# L'ÉDITORIAL



De gauche à droite : Marie-Pierre COMETS, Marc SANSON, André-Claude LACOSTE, Michel BOURGUIGNON et Jean-Rémi GOUZE, membres du collège de l'ASN

Paris, le 2 mars 2010

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a pour mission d'assurer, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires et de contribuer à l'information des citoyens.

C'est une autorité administrative indépendante, dirigée par un collège de cinq commissaires, qui a été créée par la loi Transparence et Sécurité en matière Nucléaire (TSN) du 13 juin 2006.

Comme chaque année depuis maintenant trois ans, le collège de l'ASN vous présente le rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2009.

L'année 2009 a été, comme les années précédentes, assez satisfaisante dans le domaine des installations nucléaires. Cependant elle a été marquée par deux incidents de niveau 2 liés à la criticité, l'un dans l'usine MELOX à Marcoule et l'autre dans l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) à Cadarache. Ce deuxième incident a connu un plus fort retentissement. Le collège souligne qu'il s'agit d'un sujet sérieux que l'ASN a traité, comme l'ensemble des activités qu'elle contrôle, avec rigueur et transparence en s'appuyant sur l'expertise de l'IRSN. L'ASN a rappelé au CEA l'importance de la rigueur dans l'exploitation de ses installations.

Une autre préoccupation de l'ASN, renforcée en 2009, concerne l'état des générateurs de vapeur des centrales nucléaires, EDF ayant mis en évidence de nouvelles dégradations non anticipées sur ces générateurs de vapeur. L'ASN s'assure que leur niveau de sûreté reste satisfaisant et que leur remplacement est suffisamment anticipé.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, l'ASN note en 2009 un progrès en radiothérapie par rapport aux années précédentes, même si la situation des centres de radiothérapie demeure hétérogène. Cette situation l'a conduite à suspendre le fonctionnement de plusieurs centres de radiothérapie en attendant que les conditions de sécurité de traitement soient réunies, et notamment que les radiophysiciens et les manipulateurs soient en nombre suffisant. Un autre sujet de préoccupation est la radiologie interventionnelle, notamment pour certains actes de neurologie et de cardiologie, car les doses délivrées peuvent être élevées.

L'ASN a constaté des travaux prometteurs en gammagraphie sur la justification de cette pratique entrepris par la COFREND et diverses parties prenantes dont l'Institut de soudure. Ces travaux permettent d'apporter des éléments de réponse relatifs aux techniques de substitution au

contrôle par gammagraphie à l'iridium 192 car les conséquences en cas d'accident peuvent être importantes.

Pour 2010, le collège considère que les sujets majeurs pour l'ASN sont les suivants. Ces priorités traduisent les axes stratégiques qui sont définis dans le plan stratégique pluriannuel et qui, pour la période 2010-2012, concernent notamment la façon dont elle rend compte de son action, la vision intégrée de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et l'international.

**Rendre compte**

Pour l'ASN, indépendance ne signifie pas isolement. Elle informe le public, développe ses relations avec tous les acteurs, en particulier les commissions locales d'information (CLI), rend compte de son action au Parlement et coopère avec ses homologues étrangers.

C'est ainsi qu'en 2009, elle a renforcé ses actions vers la presse locale et les élus locaux, organisé avec l'Autorité de sûreté suisse un séminaire ouvert au public sur le risque sismique dans les installations nucléaires et publié l'ensemble des positions qu'elle a prises à la suite des avis remis par les groupes permanents d'experts, en particulier sur le contrôle-commande de l'EPR.

L'ASN a participé en 2009 à plusieurs auditions organisées par des commissions de l'Assemblée nationale et du Sénat et par le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) relatives à l'ATPu, à l'uranium de retraitement et à l'EPR. Outre la présentation de ce rapport 2009 à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) et la participation à des auditions, le collège souhaite pouvoir développer ses échanges avec les parlementaires sur des sujets sociétaux importants dans le champ d'action de l'ASN.

L'ASN a présenté le rapport de la France à la réunion d'examen de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs qui s'est déroulée à Vienne en mai 2009. Elle a également reçu en 2009 la mission de suivi de la mission internationale d'audit par les pairs, *Integrated Regulatory Review Service* (IRRS), organisée par l'AIEA. Les experts ont noté que l'ASN avait mis en œuvre l'essentiel des recommandations qu'ils avaient formulées lors de leur première mission en 2006. Le rapport correspondant, ainsi que celui établi pour la Convention commune, sont disponibles sur le site www.asn.fr de l'ASN. L'ASN poursuivra ces actions en diffusant plus largement ces rapports en France et en participant à des missions IRRS dans d'autres pays.

En 2010, l'ASN renforcera la transparence de son processus de décision en rendant publics, en même temps que ses décisions, les avis correspondants de l'IRSN sur les sujets majeurs qu'elle lui confie et sur lesquels elle s'appuie pour prendre ses décisions. L'ASN publie depuis 2002 les lettres de suite d'inspection qu'elle réalise dans les installations nucléaires et depuis 2008 celles relatives à ses inspections dans les services de radiothérapie. Elle a pour objectif de publier l'ensemble des lettres de suite des inspections qu'elle réalise dans les domaines industriel, de recherche et médical. L'ASN veillera aussi à ce que les exploitants respectent les obligations de transparence qui leur ont été fixées par la loi TSN.

**Développer une vision intégrée de la sûreté nucléaire et de la radioprotection**

L'ASN a développé une vision intégrée de la sûreté nucléaire et de la radioprotection qui prend en compte non seulement les aspects techniques et matériels mais également les facteurs organisationnels et humains, la sécurité et les aspects environnementaux. L'ASN poursuit un important travail de refonte de la réglementation technique des installations nucléaires.

La loi TSN impose un réexamen de sûreté tous les dix ans des installations nucléaires. Les premiers réacteurs du palier 900 MWe ont ainsi entamé en 2009 leur troisième visite décennale. L'ASN se prononcera sur l'aptitude de chaque réacteur à la poursuite d'exploitation à la suite de ce troisième réexamen de sûreté. Par ailleurs, EDF a fait part à l'ASN de sa volonté de prolonger la durée d'exploitation de ses réacteurs significativement au-delà de 40 ans. L'ASN sera vigilante dans la discussion qui va s'engager à ce que l'objectif des études de réévaluation de sûreté prenne pour référence les objectifs de sûreté d'EPR.

Le gouvernement a annoncé la construction d'un deuxième EPR à Penly, auquel serait associé GDF-Suez. L'ASN, tout en précisant que l'arrivée en France d'un nouvel exploitant pourrait contribuer à améliorer le niveau de sûreté des réacteurs nucléaires en France par l'apport de nouvelles méthodes de travail, a déjà souligné l'importance de la définition de la gouvernance du projet. Elle est prête à apporter son concours à ce processus auquel elle sera très attentive.

La nouvelle édition 2010-2012 du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) a été achevée. Le collège de l'ASN insiste sur l'importance pour la sûreté nucléaire et la radioprotection que les différentes filières de gestion et de stockage pour l'ensemble des déchets radioactifs soient mises en œuvre le plus rapidement possible. Cela s'applique particulièrement aux projets de stockage de déchets de faible activité à vie longue (FAVL) et de haute activité à vie longue (HAVL).

En matière de radioprotection, notamment dans le domaine médical, l'ASN demandait depuis 2008 des critères transitoires de fonctionnement des centres de radiothérapie, dans l'attente d'un niveau suffisant des effectifs en radiophysiciens et dosimétristes. Ces critères ont été publiés le 29 juillet 2009. L'ASN estime qu'il faudra entre 5 et 10 ans pour disposer d'effectifs suffisants et restera vigilante à leur mise à niveau. Elle s'assurera de plus en 2010 de la mise en œuvre de l'assurance qualité rendue obligatoire pour les centres de radiothérapie, en particulier du recueil et de l'analyse des événements indésirables. Par ailleurs, la conférence internationale que l'ASN a organisée sur la radioprotection des patients dans le domaine de la radiothérapie a pointé l'importance du sujet des complications et des effets secondaires en radiothérapie, qui concernent environ 5 % des patients en dehors de tout accident. L'ASN suivra l'avancement des études correspondantes.

Un autre sujet sur lequel l'ASN renforcera son attention en 2010 est l'augmentation des doses liée au recours croissant aux techniques d'imagerie médicale à visée diagnostique et thérapeutique (scanner et radiologie interventionnelle).

Le Réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement (RNMRE) a pour vocation de diffuser largement des mesures de qualité. Cette qualité est obtenue grâce au processus d'agrément par l'ASN des laboratoires réalisant ces mesures. Ce réseau, dont l'ASN a la responsabilité de fixer les orientations et l'IRSN la charge de la gestion, a mis en ligne un nouveau site : www.mesure-radioactivite.fr début 2010. Il rassemble l'ensemble des mesures de radioactivité dans l'environnement et il contribue grâce à des notes explicatives pédagogiques à l'information du public sur les doses auxquelles il est soumis du fait des activités nucléaires. Le collège de l'ASN accorde beaucoup d'importance à son développement.

**Approfondir la démarche internationale**

Alors qu'il n'existait pas de législation européenne en matière de sûreté nucléaire, le Conseil de l'Union européenne (UE) a adopté le 25 juin 2009 une directive sur la sûreté des installations nucléaires, à laquelle l'ASN a beaucoup contribué. C'est un texte important pour la mise en place d'un cadre communautaire juridiquement contraignant en matière de sûreté nucléaire. Cette directive, qui oblige en particulier tous les États membres de l'UE à mettre en place un cadre législatif sur la sûreté nucléaire et une autorité de sûreté indépendante, prévoit un système de revue par les pairs, inspiré des missions IRRS, et contient des dispositions en matière d'information du public, de formation et de compétences. L'ASN veillera, en 2010, aux modalités de transposition de cette directive, transposition qui doit être achevée en juillet 2011.

Le collège de l'ASN, comme il l'avait fait sur les conditions d'implantation de réacteurs nucléaires dans les pays nouveaux nucléaires, a pris publiquement position sur la production de radioéléments à usage médical. Les réacteurs fournissant l'essentiel de la production mondiale, dont le réacteur OSIRIS à Saclay, ont dépassé 40 ans de fonctionnement. Pour l'ASN, le risque de pénurie de ces radioéléments ne doit pas conduire à faire l'impasse sur la sûreté des réacteurs les produisant, mais à avoir une concertation et une réflexion aux plans européen et international. Le nouveau statut de l'ASN lui permet des prises de position publiques plus fortes sur des sujets à enjeu.

L'ASN a publié une déclaration commune avec les Autorités de sûreté britannique (HSE) et finlandaise (STUK) sur la conception du contrôle-commande du réacteur EPR. Ces actions concertées vont se poursuivre. Une analyse en commun avec HSE, STUK et l'Autorité de sûreté américaine (NRC) de la qualité de fabrication de composants pour l'EPR finlandais doit notamment être menée. Le collège estime que la transparence du processus d'instruction et la concertation internationale entre Autorités de sûreté sur ces sujets importants sont bénéfiques pour la sûreté de l'ensemble du projet. L'ASN poursuivra ces actions dans le but d'harmoniser la sûreté nucléaire au niveau mondial et avec l'ambition d'être reconnue comme une référence internationale.

L'ASN est l'Autorité chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection des activités nucléaires civiles en France. La compétence et l'implication de son personnel lui permettent de remplir son rôle et d'assurer ses responsabilités avec rigueur, efficacité et indépendance. C'est aussi grâce au professionnalisme et à l'expertise de l'IRSN qu'elle peut accomplir son action. Elle continuera à assurer ses missions dans le respect des quatre valeurs qu'elle s'est fixées : indépendance, compétence, rigueur et transparence pour faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection en France et dans le monde.

# L'ASN







Créée par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'ASN est une Autorité administrative indépendante chargée du contrôle des activités nucléaires civiles en France. L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires. Elle contribue à l'information des citoyens.





COMPÉTENCE

INDÉPENDANCE

RIGUEUR

TRANSPARENCE

L'ASN A POUR AMBITION D'ASSURER UN CONTRÔLE DU NUCLÉAIRE PERFORMANT, IMPARTIAL, LÉGITIME ET CRÉDIBLE, QUI SOIT RECONNU PAR LES CITOYENS ET CONSTITUE UNE RÉFÉRENCE INTERNATIONALE.

# SES MÉTIERS

## LA RÉGLEMENTATION

L'ASN contribue à l'élaboration de la réglementation, en donnant son avis au Gouvernement sur les projets de décret et d'arrêté ministériel ou en prenant des décisions réglementaires à caractère technique. L'ASN prend également les décisions individuelles prévues par le code de la santé publique.

## LE CONTRÔLE

L'ASN est chargée de vérifier le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations ou activités entrant dans son champ de compétence. L'inspection constitue l'une des modalités principales du contrôle de l'ASN qui dispose, par ailleurs, de pouvoirs d'injonction et de sanction adaptés.

## L'INFORMATION

L'ASN informe, notamment grâce à son site Internet www.asn.fr et sa revue *Contrôle*, le public et les parties prenantes (Commissions locales d'information, associations de protection de l'environnement…) de son activité et de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

En cas de situation d'urgence, l'ASN assiste le Gouvernement. En particulier, elle adresse aux autorités compétentes ses recommandations sur les mesures à prendre au titre de la sécurité civile.

# UN CONTRÔLE D'ACTIVITÉS ET D'INSTALLATIONS DIVERSIFIÉES

Centrales nucléaires, gestion des déchets radioactifs, convois de combustibles nucléaires, colis de matières radioactives, installations médicales, laboratoires de recherche, activités industrielles..., l'ASN contrôle un ensemble d'activités et d'installations très varié. Ce contrôle porte sur :

– 58 réacteurs nucléaires produisant près de 80 % de l'électricité consommée en France ainsi que le réacteur EPR en construction ;
– l'ensemble des installations françaises du cycle du combustible, de l'enrichissement du combustible à son retraitement ;
– plusieurs milliers d'installations ou d'activités dans lesquelles sont utilisées des sources de rayonnements ionisants à des fins médicales, industrielles ou de recherche ;
– plusieurs centaines de milliers d'expéditions de matières radioactives réalisées annuellement sur le territoire national.

# QUELQUES CHIFFRES CLÉS

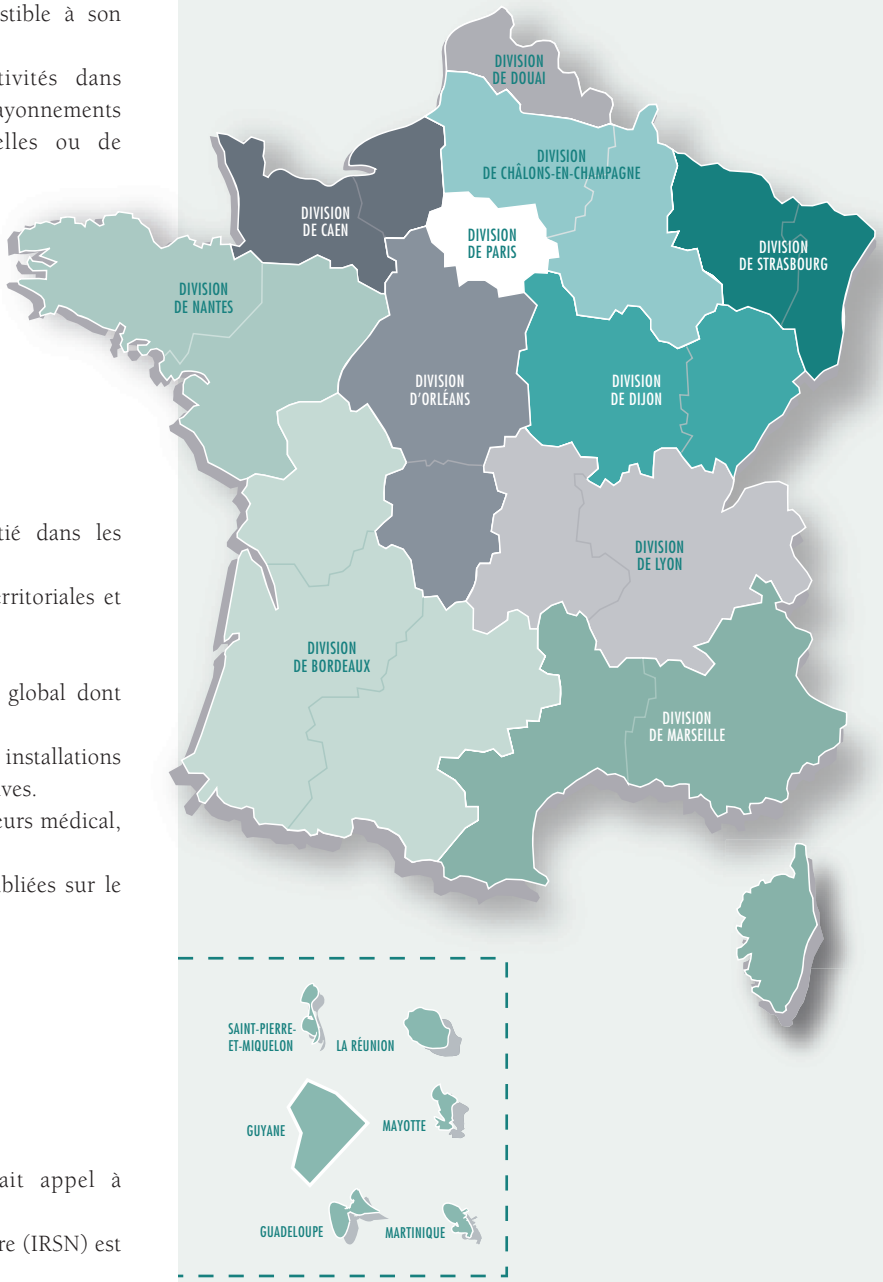
- Plus de 440 agents dont près de la moitié dans les 11 divisions territoriales.
- 245 inspecteurs répartis dans les divisions territoriales et les directions.
- 75 % de cadres.
- Au 01.01.2010 : environ 145 M€ de budget global dont 78,1 M€ consacrés à l'expertise.
- Plus de 880 inspections par an dans les installations nucléaires et le transport de matières radioactives.
- Plus de 1220 inspections par an dans les secteurs médical, industriel et de la recherche.
- Plus de 5500 lettres de suite d'inspection publiées sur le site Internet www.asn.fr

# LE RECOURS À DES EXPERTS

Pour prendre certaines décisions, l'ASN fait appel à l'expertise d'appuis techniques.
L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) est le principal d'entre eux.
L'ASN sollicite également les avis et les recommandations de groupes permanents d'experts scientifiques et techniques.

# UNE ORGANISATION TERRITORIALE

L'ASN se compose de services centraux et de 11 divisions territoriales compétentes sur une ou plusieurs régions administratives. Cette organisation permet à l'ASN d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire national et dans les collectivités territoriales d'outre-mer.



# LE COLLÈGE

## LE COLLÈGE DÉFINIT LA POLITIQUE GÉNÉRALE DE L'ASN EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION



ANDRÉ-CLAUDE LACOSTE
président

nommé le 8 novembre 2006
pour une durée de 6 ans



MICHEL BOURGUIGNON
commissaire

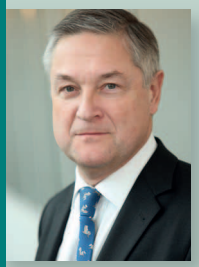
nommé le 8 novembre 2008
pour une durée de 6 ans



MARC SANSON
commissaire

nommé le 8 novembre 2006
pour une durée de 4 ans

DÉSIGNÉS PAR LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE



JEAN-RÉMI GOUZE
commissaire

nommé le 24 avril 2008
pour une durée de 2 ans et demi*

DÉSIGNÉ PAR LE PRÉSIDENT DU SÉNAT



MARIE-PIERRE COMETS
commissaire

nommée le 8 novembre 2006
pour une durée de 6 ans

DÉSIGNÉE PAR LE PRÉSIDENT DE L'ASSEMBLÉE NATIONALE

*En remplacement de François Barthélemy qui a fait valoir ses droits à la retraite le 15/02/2008.

## IMPARTIALITÉ

Les commissaires exercent leurs fonctions en toute impartialité sans recevoir d'instruction du Gouvernement ni d'aucune autre personne ou institution.

## INDÉPENDANCE

Les commissaires exercent leur fonction à temps plein. Leur mandat est d'une durée de six ans. Il n'est pas renouvelable.

Il ne peut être mis fin aux fonctions d'un membre qu'en cas d'empêchement ou de démission constatés par le collège statuant à la majorité des commissaires. Le Président de la République peut également mettre fin aux fonctions d'un membre du collège en cas de manquement grave à ses obligations.

## COMPÉTENCES

Le collège prend des décisions et rend des avis publiés au *Bulletin officiel* de l'ASN.

Il définit la politique de relations extérieures de l'ASN au plan national et au plan international.

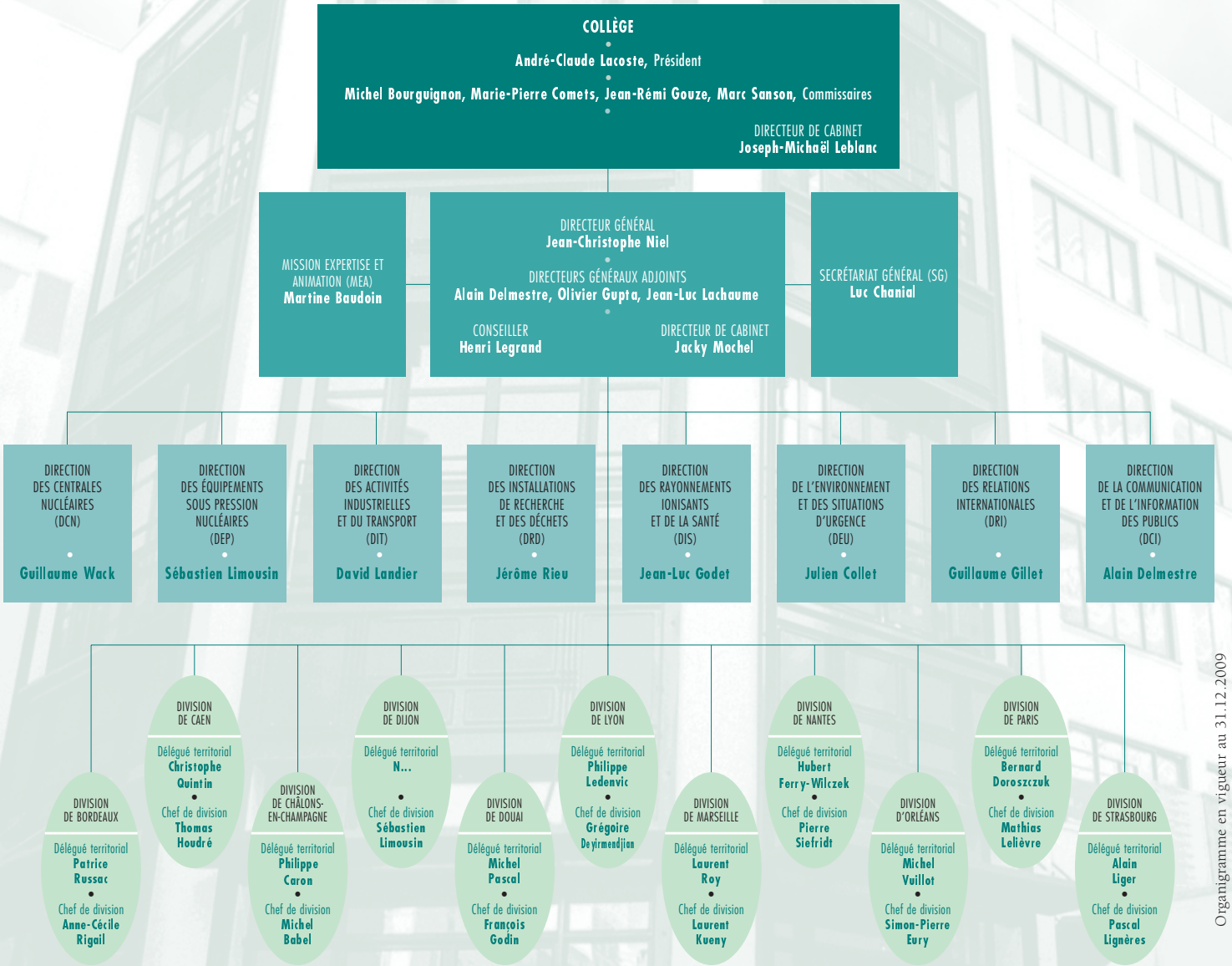
Il définit la politique de contrôle de l'ASN. Le président désigne les inspecteurs de la sûreté nucléaire, ceux de la radioprotection, les inspecteurs du travail des centrales de production d'électricité et les agents chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux équipements sous pression.

Le collège ouvre les enquêtes après incident ou accident. Il établit le rapport sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France. Son président rend compte aux commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat ainsi qu'à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques des activités de l'ASN.

Il établit le règlement intérieur de l'ASN et désigne ses représentants au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

# ORGANIGRAMME DE L'ASN

- Un collège de 5 commissaires
- Une direction générale
- Huit directions
- Un secrétariat général
- Une mission expertise et animation
- Onze divisions territoriales




Organigramme en vigueur au 31.12.2009

Les directions sont organisées selon une répartition thématique et gèrent les affaires nationales concernant les activités dont elles ont la responsabilité.

Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de délégués territoriaux, désignés par le président de l'ASN. Ils sont les représentants en région du président de l'ASN et contribuent à la mission d'information du public de l'ASN. Les divisions réalisent l'essentiel du contrôle direct des INB, des transports de matières radioactives et des activités du nucléaire de proximité.

Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations et assurent une surveillance des opérations de mise en sûreté de l'installation sur le site, si celui-ci est accessible ou ne présente pas de danger.

# L'ANNÉE 2009

Paris, le 2 mars 2010

Que retenir du fonctionnement de l'ASN en 2009 ?

**Trois ans après la mise en place de la loi TSN, 2009 a été une année d'enracinement pour l'ASN.**

2009 a été l'année de l'élaboration du plan stratégique pluriannuel (PSP) de l'ASN pour les années 2010-2012 « Affirmer les responsabilités et la place de l'ASN » au terme d'un processus participatif exemplaire. Sa préparation a donné lieu à des séminaires dans toutes les entités de l'ASN et à des échanges nourris lors de la Convention ASN 2009 qui a rassemblé les 440 agents de l'ASN le 5 mai 2009.



Jean-Christophe NIEL
Directeur général de l'ASN

**2009 a également été pour l'ASN une année de grands chantiers dans lesquels toutes les entités se sont fortement impliquées.**

Dans le domaine réglementaire, l'ASN a continué ses efforts de mise au point de la réglementation des INB, notamment l'élaboration de l'arrêté INB et des décisions y afférant pour une échéance se situant fin 2010. L'ASN s'est impliquée dans le même temps dans le développement de la réglementation des équipements sous pression, avec la volonté d'impliquer tous les acteurs. Il faut à ce titre noter que la modification de la loi de 1943 par la loi 2009/526 du 12 mai 2009 a permis de clarifier le rôle de l'ASN en matière de contrôle. Parallèlement, l'ASN a, en collaboration avec les services du ministère en charge de l'écologie, élaboré le nouveau Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) prévu par la loi déchets de 2006.

**Dans le domaine du contrôle,** l'ASN a profondément revu le processus d'élaboration de son programme annuel d'inspection pour à la fois mieux identifier les priorités nationales et laisser plus d'initiatives aux divisions territoriales. En 2009, l'ASN a conduit plus de 2100 inspections dans les domaines des installations nucléaires de base, du nucléaire de proximité et du transport de matières radioactives.

**Dans le domaine de la transparence et de l'information des publics,** l'ASN considère qu'elle est porteuse de la bonne application des dispositions de la loi TSN relatives à la transparence que ce soit vis-à-vis des « contrôlés » ou de la « société civile ». L'ASN a renforcé en 2009 ses propres actions vers le grand public, les médias, les publics professionnel et institutionnel : lancement de la *Lettre de l'ASN*, refonte du site Internet www.asn.fr, évolution de la revue *Contrôle*, conférences et colloques professionnels, campagne de distribution de comprimés d'iode aux populations proches des centrales nucléaires, …. L'ASN a organisé la conférence internationale sur la sécurité des traitements en radiothérapie à Versailles en décembre 2009, a préparé le lancement du site Internet www.mesure-radioactivite.fr du réseau national de mesure de la radioactivité dans l'environnement (RNMRE). En 2009, l'ASN a également organisé des séminaires nationaux notamment sur la radioprotection avec les grands exploitants nucléaires ou régionaux dans le nucléaire de proximité (médecine nucléaire, radiographie industrielle,…)

L'ASN, autorité administrative indépendante, a par ailleurs été auditionnée à plusieurs reprises par le Parlement. L'ASN est très favorable à ces auditions qui lui permettent de rendre compte de son action.

**Dans le domaine international, en 2009, l'ASN** a continué de s'investir fortement dans les relations internationales dans l'objectif de contribuer au renforcement de la sûreté et de la radioprotection dans le monde et avec l'ambition d'être reconnue comme « une référence internationale ».

**L'Europe constitue le champ prioritaire de l'action internationale de l'ASN.** L'ASN contribue activement aux travaux de l'association WENRA *(Western European Nuclear Regulators' Association)* dans le domaine de la sûreté nucléaire et aux travaux d'HERCA *(Heads of European Radiation Control Authorities)* dans le domaine de la radioprotection, afin de renforcer la coopération européenne. La mise en place d'un cadre réglementaire communautaire a connu une avancée importante avec l'adoption de la directive sur la sûreté des installations nucléaires en juin 2009.

L'ASN a également continué de développer en 2009 le projet à vocation internationale, « *Multinational Design Evaluation Program* » (MDEP) lancé avec la NRC américaine.

**Dans son fonctionnement interne, l'ASN a fait face à** des difficultés de mise en place de certains projets majeurs tels que l'amélioration de son dispositif de mobilisation en cas de crise. L'ASN considère par ailleurs qu'il lui sera nécessaire de développer son autonomie de gestion pour atteindre un niveau d'indépendance plus conforme à son statut et correspondant d'ailleurs à celui de certains de ses collègues étrangers.

**Autre fait marquant de 2009, l'ASN s'est trouvé confrontée à de nombreux « imprévus »…**

Dans l'exercice de ses larges missions, l'ASN doit s'adapter en permanence pour faire face à l'imprévu. À côté des imprévus « quotidiens », tels que le traitement des incidents, les demandes non programmées à l'avance d'exploitants ou d'utilisateurs de rayonnements ionisants, il faut noter en 2009 :

– des affaires « sérieuses » et devant être traitées comme telles (refus d'agréments de laboratoires EDF, problème du contrôle-commande du réacteur EPR, incident de niveau 2 à l'ATPu) ont en effet été fortement relayées médiatiquement. Au-delà de leur gestion à chaud, ces situations particulières ont des conséquences importantes en matière de mobilisation des équipes de l'ASN ;
– des gréements relativement fréquents du centre de crise (5 fois en 2009) sur lesquels l'ASN devra faire un retour d'expérience, notamment sur les critères de déclenchement de ces situations.

**… mais aussi à des missions pérennes relatives à :**

– la mise en œuvre de la loi TSN et de ses décrets pour le contrôle des INB : mise en œuvre de l'article 26 de la loi TSN, sanctions, création d'INB, mise en œuvre des textes du code de la santé publique (CSP), du contenu de la loi déchets ;
– la transparence : mise en œuvre des articles 19 et 21 de la loi TSN, développement des relations avec le HCTISN, actions vers les CLI, vers les professionnels…

Pour conduire l'ensemble de ces activités, l'ASN interagit avec de multiples acteurs. La performance et l'efficacité de l'ASN dépendent de la qualité des relations qu'elle arrive à créer au quotidien avec ceux-ci. L'ASN y est particulièrement attentive. Pour être indépendante sans être isolée.

L'action de l'ASN ne serait pas ce qu'elle est sans la compétence, la réactivité et la capacité à se mobiliser de ses équipes, ainsi que celles des équipes de l'IRSN, et des membres des groupes permanents d'experts, qui contribuent, au côté de l'ASN, au développement du haut niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection dans notre pays.

# LES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES : RAYONNEMENTS IONISANTS ET RISQUES POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT


1 **ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LES DANGERS ET RISQUES LIÉS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS** 43

1 | 1 Les effets biologiques et les effets sanitaires

1 | 2 L'évaluation des risques liés aux rayonnements ionisants

1 | 3 Incertitudes scientifiques et vigilance

2 **LES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES CONTRÔLÉES PAR L'ASN** 48

2 | 1 Les installations nucléaires de base

2 | 1 | 1 Définition

2 | 1 | 2 La prévention des risques accidentels et la sûreté nucléaire

2 | 1 | 3 La prévention des risques pour les travailleurs

2 | 1 | 4 L'impact des installations nucléaires de base sur l'environnement et la population

2 | 2 Le transport des matières radioactives et fissiles à usage civil

2 | 3 Les activités nucléaires de proximité

2 | 4 L'élimination des déchets radioactifs

2 | 5 Les sites contaminés

2 | 6 Les activités générant un renforcement des rayonnements ionisants d'origine naturelle

3 **LA SURVEILLANCE DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS** 52

3 | 1 Les expositions de la population aux rayonnements d'origine naturelle

3 | 2 Les doses reçues par les travailleurs

3 | 2 | 1 L'exposition des travailleurs des activités nucléaires

3 | 2 | 2 L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés

3 | 2 | 3 L'exposition des personnels navigants aux rayonnements cosmiques

3 | 3 Les doses reçues par la population du fait des activités nucléaires

3 | 4 Les doses reçues par les patients

3 | 5 La protection des espèces non-humaines

4 **PERSPECTIVES** 62


CHAPITRE 1

Les activités nucléaires sont définies par le code de la santé publique comme « les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, émanant soit d'une source artificielle, qu'il s'agisse de substances ou de dispositifs, soit d'une source naturelle lorsque des radionucléides naturels sont traités ou l'ont été en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles, ainsi que les interventions destinées à prévenir ou réduire un risque radiologique consécutif à un accident ou à une contamination de l'environnement ». Ces activités nucléaires incluent celles qui sont menées dans les installations nucléaires de base (INB) et dans le cadre du transport des matières radioactives, mais aussi dans toutes les installations industrielles et de recherche et les installations hospitalières où sont utilisés les rayonnements ionisants.

La sûreté nucléaire et la radioprotection ont comme objectif commun la protection des personnes et des biens contre les dangers, nuisances ou gênes de toute nature résultant du fonctionnement des installations nucléaires et radiologiques, du transport, de l'utilisation et de la transformation des substances radioactives ou fissiles, ainsi que de l'exposition aux rayonnements naturels.

La sûreté nucléaire est définie comme l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations comportant une source de rayonnements ionisants, ainsi qu'au transport des matières radioactives, et destinées à prévenir les accidents et à en limiter les effets.

La radioprotection est définie comme l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes directement ou indirectement, y compris lors des atteintes portées à l'environnement.

Au-delà des effets des rayonnements ionisants, les installations nucléaires de base sont, comme toute installation industrielle, à l'origine de risques et de nuisances non radiologiques telles que les rejets de substances chimiques dans l'environnement ou l'émission de bruit. Les dispositions relatives à la protection de l'environnement, qui sont contrôlées par l'ASN, sont présentées au chapitre 3.

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), créée par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, assure le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans tous les domaines où sont utilisées des sources de rayonnements ionisants ainsi que lors du transport des matières radioactives. Dans le domaine de la radioprotection, d'autres organismes tels que l'inspection du travail, l'inspection des installations classées et l'inspection des dispositifs médicaux disposent également de compétences spécifiques en termes de contrôle.

# 1 ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LES DANGERS ET RISQUES LIÉS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

## 1 | 1 Les effets biologiques et les effets sanitaires

Qu'ils soient le fait de particules chargées, par exemple un électron (rayonnement bêta) ou un noyau d'hélium (rayonnement alpha), ou de photons du rayonnement électromagnétique (rayons X ou rayons gamma), les rayonnements ionisants interagissent avec les atomes et les molécules constitutives des cellules de la matière vivante et les transforment chimiquement. Parmi les lésions ainsi créées, les plus importantes concernent l'ADN des cellules ; elles ne sont pas fondamentalement différentes de celles provoquées par certaines substances chimiques toxiques.

Lorsqu'elles ne sont pas réparées par les cellules elles-mêmes, ces lésions peuvent conduire à la mort cellulaire et à l'apparition d'effets sanitaires dès lors que le tissu ne peut plus assurer ses fonctions.

Ces effets, appelés « effets déterministes », sont connus de longue date puisque les premiers effets ont été observés dès la découverte des rayons X par Röntgen. Ils apparaissent de façon certaine dès que la quantité de rayonnements absorbée dépasse, selon le type de tissu exposé, un certain niveau de dose (exemples : érythème, radiodermite, radionécrose, cataractes, syndrome hématopoïétique, syndrome gastro-intestinal et syndrome nerveux) ; les effets sont d'autant plus importants que la dose de rayonnements reçue par le tissu est elle-même importante.

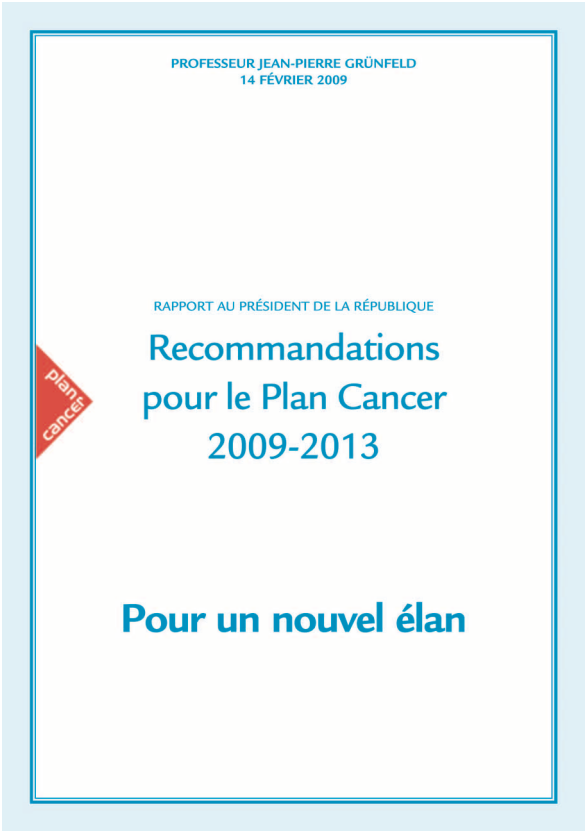
Les cellules peuvent aussi réparer, mais de façon imparfaite ou erronée, les lésions ainsi provoquées.

### Leucémies de l'enfant

*Après la publication de l'étude allemande sur la survenue de leucémies de l'enfant autour des centrales nucléaires fin 2007 et la synthèse de l'IRSN des études épidémiologiques déjà publiées sur ce sujet, l'ASN a mis en place fin 2008 un groupe de réflexion chargé de porter une appréciation sur les connaissances disponibles sur le risque de leucémies pour les enfants vivant au voisinage des installations nucléaires de base. À partir d'un état des lieux des causes possibles de leucémies chez l'enfant, le groupe est également chargé de proposer les études et recherches nécessaires pour améliorer l'état des connaissances disponibles. Le groupe à caractère pluraliste associe des experts scientifiques notamment dans les domaines de la médecine, de l'épidémiologie et de la radioprotection et des personnalités susceptibles d'enrichir les débats de par leur expérience personnelle. La participation d'experts et de personnalités étrangères est également acquise. Un rapport d'étape est attendu début 2010.*

Parmi les lésions qui subsistent, celles de l'ADN revêtent un caractère particulier car les anomalies résiduelles d'ordre génétique peuvent être transmises par divisions cellulaires successives à de nouvelles cellules. Une mutation génétique est encore loin d'une transformation en cellule cancéreuse, mais la lésion due aux rayonnements ionisants peut constituer une première étape vers la cancérisation.

La suspicion d'un lien de causalité entre la survenue d'un cancer et une exposition aux rayonnements ionisants remonte au début du XX$^{e}$ siècle (observation d'un cancer de la peau sur radiodermite).




Plan cancer 2009-2013 établi par le Professeur Jean-Pierre Grünfeld

Depuis, plusieurs types de cancers ont été observés en milieu professionnel, dont les leucémies, les cancers broncho-pulmonaires primitifs par inhalation de radon et les sarcomes osseux. Hors du domaine professionnel, le suivi d'une cohorte d'environ 85 000 personnes irradiées à Hiroshima et Nagasaki a permis de faire le point sur l'induction et la mortalité par cancer après exposition aux rayonnements ionisants. D'autres travaux épidémiologiques, en radiothérapie notamment, ont permis de mettre en évidence chez les patients traités par radiothérapie une augmentation statistiquement significative des cancers secondaires imputables aux rayonnements ionisants. Citons également l'accident de Tchernobyl qui, du fait des iodes radioactifs rejetés, a provoqué dans les régions proches du lieu de l'accident un excès de cancers de la thyroïde de l'enfant.

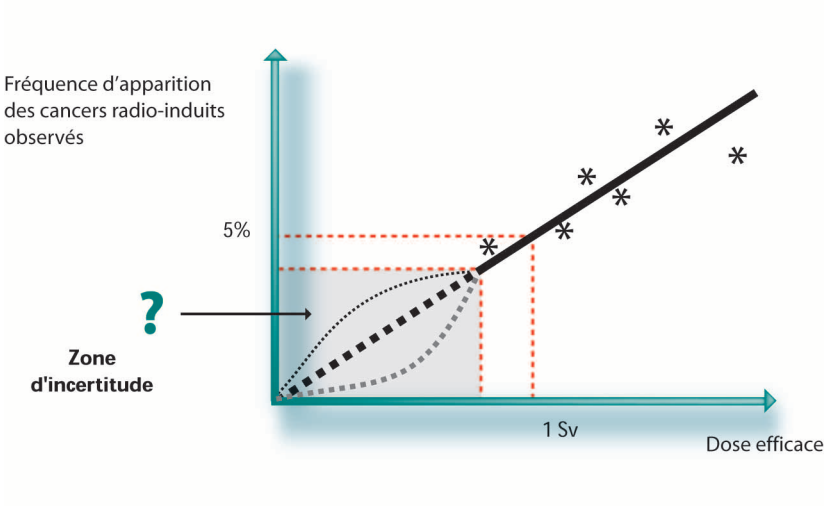
L'apparition des effets cancérogènes n'est pas liée à un seuil de dose, et seule une probabilité d'apparition peut être énoncée pour un individu donné. C'est le cas de la survenue des cancers radio induits. On parle alors d'effets probabilistes, stochastiques ou aléatoires.

Établis au plan international, les objectifs sanitaires de la radioprotection visent à éviter l'apparition des effets déterministes, mais aussi à réduire les probabilités d'apparition de cancers radio-induits.

## 1 | 2 L'évaluation des risques liés aux rayonnements ionisants

La surveillance des cancers est organisée autour de plusieurs registres départementaux (10 registres départementaux qualifiés couvrant 11 départements soit environ 15 %

## Diagramme 1 : relation linéaire « dose-effets » (sans seuil)




de la population générale) et de registres spécialisés (12 registres spécialisés dont 2 registres nationaux des cancers de l'enfant de moins de 15 ans concernant les hémopathies malignes et les tumeurs solides de l'enfant).

L'objectif est, comme pour tout système de surveillance, de mettre en évidence des différences spatiales d'incidence dans les zones couvertes et de dégager les tendances en termes d'augmentation ou de diminution d'incidence des différentes localisations cancéreuses au cours du temps ou encore de repérer un agrégat de cas dans une zone couverte. À vocation descriptive, ce mode de surveillance ne permet pas d'identifier les cancers radio-induits, leur forme n'étant pas spécifique des rayonnements ionisants.

L'investigation épidémiologique est une tâche complémentaire de la surveillance. Les enquêtes épidémiologiques ont vocation à mettre en évidence une association entre un facteur de risque et la survenue d'une maladie, entre une cause possible et un effet, ou tout au moins à permettre d'affirmer qu'une telle relation causale avec une très forte probabilité existe. On retiendra cependant la difficulté à mener ces enquêtes ou à conclure de façon convaincante lorsque le délai d'apparition de la maladie

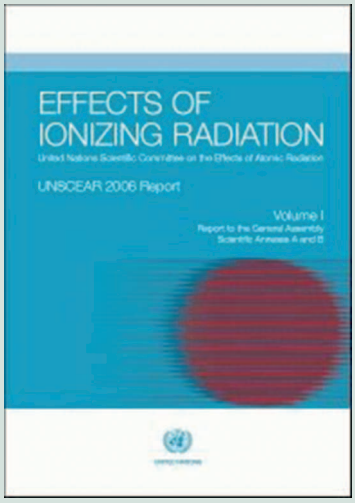
### UNSCEAR

*Le comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) a été créé en 1955 lors de la 10e session de l'Assemblée générale des Nations unies. Il rassemble 21 pays et rend compte à l'Assemblée générale des Nations unies. C'est un organisme à caractère scientifique qui valide et cautionne les résultats d'études nationales ou internationales relatives aux effets des rayonnements ionisants sur l'homme.*

*Dernières publications - Effets des rayonnements ionisants (2006).*

*Volume 1 – annexe A (Épidémiologie des cancers radio-induits) et annexe B (Épidémiologie des maladies cardiovasculaires et des maladies autres que les cancers causés par les rayonnements).*

*Volume 2 – annexe C (effets non ciblés et retardés des rayonnements ionisants), annexe D (leurs effets sur le système immunitaire) et annexe E (bilan des relations source-effets pour le radon domestique et professionnel).*




Rapport UNSCEAR 2006
« Effects of ionizing radiation »

est long ou encore lorsque le nombre de cas attendus est faible, ce qui caractérise les expositions aux rayonnements ionisants inférieures à 100 mSv. Ainsi, les études épidémiologiques n'ont pu mettre en évidence des pathologies liées aux rayonnements ionisants que pour des doses de rayonnements relativement élevées, avec des débits de dose élevés (exemple : suivi des populations exposées lors des bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki).

Dans une optique de gestion du risque, il est alors fait appel à la technique de l'évaluation des risques qui, au moyen de calculs, permet, en extrapolant les risques observés aux plus fortes doses, d'estimer les risques encourus lors d'une exposition aux faibles doses de rayonnements ionisants. Pour ces estimations, a été adoptée sur le plan international l'hypothèse prudente d'une relation linéaire sans seuil entre l'exposition et le nombre de décès par cancer. Ainsi, une estimation du nombre de cancers attribuables aux expositions aux rayonnements ionisants peut être calculée, en utilisant une extrapolation linéaire sans seuil de la relation observée à des doses élevées (voir diagramme 1). La légitimité de ces estimations reste cependant controversée au niveau scientifique.

Sur la base des travaux scientifiques de l'UNSCEAR, la Commission internationale de protection radiologique (voir publication CIPR 103) a publié les coefficients de risque de décès par cancer dû aux rayonnements ionisants, soit 4,1 % d'excès de risque par sievert (Sv) pour les travailleurs et 5,5 % par sievert pour la population générale. L'utilisation de ce modèle, par exemple, conduirait à estimer à environ 7 000 le nombre de décès annuels par cancer en France dus aux rayonnements naturels.

L'évaluation du risque de cancer du poumon dû au radon fait l'objet d'une modélisation spécifique, fondée sur l'observation des données épidémiologiques chez les travailleurs des mines. En retenant l'hypothèse d'une relation linéaire sans seuil pour les expositions à faible dose, le risque relatif lié à l'exposition au radon, pour une concentration de radon égale à 230 Bq/m$^3$, serait du même ordre que celui lié au tabagisme passif (Académie des sciences USA, 1999).

L'objectif sanitaire de réduction du risque de cancer lié aux rayonnements ionisants ne peut être directement observé par l'épidémiologie ; le risque peut être calculé si l'on prend pour hypothèse l'existence d'une relation linéaire sans seuil entre les expositions et les risques de décès par cancer.

## 1 | 3 Incertitudes scientifiques et vigilance

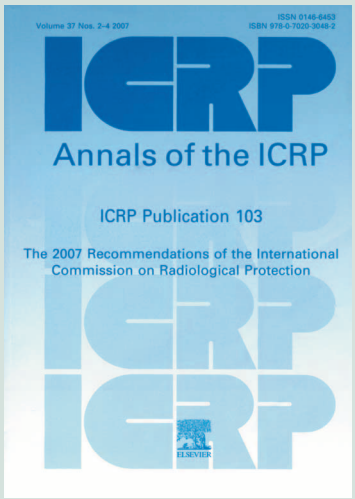
Les actions menées dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour prévenir les accidents et limiter les nuisances ont permis de réduire les

### Les recommandations 103 de la CIPR

*La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) diffuse, depuis de nombreuses décennies, des recommandations pour la radioprotection dont s'inspirent le plus souvent les standards internationaux (en particulier ceux diffusés par l'AIEA) et les directives communautaires.*

*Le principe d'optimisation apparaît au cœur des nouvelles recommandations publiées fin 2007 (CIPR 103), les principes de justification et de limitation étant cependant conservés. En effet, la CIPR recommande, quel que soit le type de situation d'expositions (expositions planifiées, expositions d'urgence ou expositions existantes), de réduire les doses individuelles à un niveau aussi bas que raisonnablement possible. Pour une bonne application du principe d'optimisation, la CIPR propose d'établir, pour chaque situation d'exposition, des valeurs de référence exprimées en termes de dose. Les valeurs de limites de dose individuelles, applicables à l'exposition résultant de l'ensemble des sources auxquelles un individu peut être exposé, demeurent inchangées. Enfin, les catégories d'exposition (au travail, du public et médicales) sont également conservées.*

*La CIPR a ainsi mis à jour l'ancien système (CIPR 60) sans le bouleverser afin de tenir compte de la demande de stabilité exprimée par les professionnels et les autorités réglementaires.*




Les recommandations de la CIPR 103 – Décembre 2007

risques mais pas d'atteindre le risque zéro ni l'impact zéro, qu'il s'agisse des doses reçues par les travailleurs des domaines médical ou industriel, ou de celles associées aux rejets des INB. De nombreuses incertitudes et inconnues persistent ; elles conduisent l'ASN à rester attentive aux résultats des travaux scientifiques en cours, en radiobiologie et en radiopathologie par exemple, avec des retombées possibles en radioprotection, notamment en ce qui concerne la gestion des risques à faible dose.

On peut citer, en particulier, plusieurs exemples de zones d'incertitudes, concernant les radiopathologies à forte dose, les effets des faibles doses et la protection de l'environnement.

### *Radiopatologies à forte dose*

• *L'hypersensibilité aux rayonnements ionisants* – Les effets des rayonnements ionisants sur la santé des personnes varient d'un individu à l'autre. On sait par exemple, depuis que cela a été énoncé pour la première fois par Bergonié et Tribondeau en 1906, que la même dose n'a pas le même effet selon qu'elle est reçue par un enfant en période de croissance ou par un adulte.

Une hypersensibilité individuelle aux fortes doses de rayonnements ionisants a été bien documentée par les radiothérapeutes et les radiobiologistes. C'est le cas pour des anomalies génétiques de la réparation de l'ADN et de la signalisation cellulaire (par exemple, l'ataxie télangiectasie) : les patients homozygotes de ces mutations présentent une hypersensibilité extrême qui conduit à des « brûlures radiologiques » tandis que les porteurs hétérozygotes ont une hypersensibilité moins importante. Enfin, des patients sont plus sensibles pour développer des cancers. Au total, environ 5 % de la population est concerné par une hypersensibilité aux rayonnement ionisants.

Dès lors se posent des questions délicates dont certaines dépassent le cadre de la radioprotection et ont un caractère éthique :

– les enfants doivent faire l'objet d'une attention particulière en matière de radioprotection lors d'expositions aux rayonnements ionisants d'origine médicale ;
– dès lors que les radiobiologistes ont développé des tests de mise en évidence de l'hyper-radiosensibilité individuelle, le dépistage individuel avant toute radiothérapie doit-il être prôné ?
– doit-on rechercher l'hypersensibilité éventuelle d'un travailleur susceptible d'être exposé aux rayonnements ionisants ?
– la réglementation générale devra-t-elle prévoir une protection particulière pour les personnes concernées par une hypersensibilité aux rayonnements ionisants ?

### *Effets des faibles doses*

• *La relation linéaire sans seuil* – L'hypothèse de cette relation, retenue pour modéliser l'effet des faibles doses sur la santé (voir point 1|2), aussi pratique soit-elle sur un plan réglementaire, aussi prudente soit-elle sur un plan sanitaire, n'a pas toute l'assise voulue sur un plan scientifique : certains estiment que les effets des faibles doses pourraient être supérieurs, d'autres pensent que ces doses pourraient n'avoir aucun effet en deçà d'un certain seuil, certains imaginent même que des faibles doses pourraient avoir un effet bénéfique ! La recherche en biologie moléculaire et cellulaire permet de progresser, les études épidémiologiques menées sur des cohortes importantes aussi. Mais face à la complexité des phénomènes de réparation et de mutation de l'ADN, face aux limites des méthodes utilisées par l'épidémiologie, les incertitudes demeurent et la précaution s'impose pour les pouvoirs publics.




**Conférence internationale sur la radiothérapie organisée par l'ASN à Versailles – Décembre 2009**

• *La dose, le débit de dose et la contamination chronique* – Les études épidémiologiques réalisées sur les personnes exposées aux bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki ont permis de mieux connaître les effets des rayonnements sur la santé, pour des expositions externes à forte dose et fort débit de dose. Les études entamées dans les pays les plus touchés par l'accident de Tchernobyl, la Biélorussie, l'Ukraine et la Russie, pourraient, elles aussi, faire avancer la connaissance sur l'effet des rayonnements sur la santé pour des expositions internes à plus faible dose et plus faible débit de dose, ainsi que sur les conséquences d'une exposition chronique aux rayonnements ionisants (par exposition externe et par contamination par la voie alimentaire), du fait de l'état de contamination durable de l'environnement.

• *Les effets héréditaires* – La survenue d'éventuels effets héréditaires des rayonnements ionisants chez l'homme

reste incertaine. De tels effets n'ont pas été observés chez les survivants des bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki. Cependant, les effets héréditaires ont été bien documentés dans des travaux expérimentaux chez l'animal : les mutations induites par les rayonnements ionisants dans les cellules germinales sont transmissibles à la descendance. La mutation récessive d'un allèle restera invisible tant que l'allèle porté par l'autre chromosome ne sera pas atteint ; si elle n'est pas nulle, la probabilité de ce type d'événement reste cependant faible.

*Environnement*

• *Protection des espèces non humaines* – La radioprotection a pour but d'empêcher ou de réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants sur les personnes, directement ou indirectement, y compris lors des atteintes portées à l'environnement : la protection des personnes passe par la protection de l'environnement, comme l'illustrent les études d'impact déposées dans le cadre des enquêtes publiques pour les autorisations de rejets des INB. Mais, au-delà de cette protection de l'environnement tournée vers la protection de l'homme et des générations présentes ou futures, on peut aussi envisager la protection de la nature, au nom de l'intérêt propre des espèces animales ou des droits de la nature (voir point 3 | 5).

# 2 LES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES CONTRÔLÉES PAR L'ASN

Les activités impliquant des risques d'exposition aux rayonnements ionisants peuvent être regroupées selon la nomenclature suivante :

– les installations nucléaires de base ;
– le transport des matières radioactives et fissiles à usage civil ;
– les activités nucléaires de proximité ;
– l'élimination des déchets radioactifs ;
– les sites contaminés ;
– les activités générant un renforcement des rayonnements ionisants d'origine naturelle.

## 2 | 1 Les installations nucléaires de base

### 2 | 1 | 1 Définition

Les installations nucléaires sont réglementairement classées dans différentes catégories correspondant à des procédures plus ou moins contraignantes selon l'importance des risques potentiels. Les principales installations nucléaires fixes, dénommées « installations nucléaires de base » (INB), sont définies par l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité nucléaire. Le décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base définit plus précisément les catégories d'INB :

– les réacteurs nucléaires, à l'exception de ceux qui font partie d'un moyen de transport ;
– les accélérateurs de particules ;
– les usines de séparation, de fabrication ou de transformation de substances radioactives, notamment les usines de fabrication de combustibles nucléaires, de traitement de combustibles irradiés ou de conditionnement de déchets radioactifs ;
– les installations destinées au stockage, au dépôt ou à l'utilisation de substances radioactives, y compris les déchets.

Les trois derniers types d'installations ne relèvent toutefois de la réglementation des INB que lorsque la quantité ou l'activité totale des substances radioactives est supérieure à un seuil fixé, selon le type d'installation et le radionucléide considéré, par arrêté conjoint des ministres chargés de l'environnement, de l'industrie et de la santé.

Les installations nucléaires qui ne sont pas considérées comme des INB peuvent être soumises aux dispositions du livre V du code de l'environnement (régime des installations classées pour la protection de l'environnement).

L'état des INB au 31 décembre 2009 figure à l'annexe A.

### 2 | 1 | 2 La prévention des risques accidentels et la sûreté nucléaire

La sûreté nucléaire est l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets.



Contrôle radiologique en sortie du bâtiment réacteur pour l'inspectrice de la division de Lyon, lors de la visite décennale de la centrale nucléaire du Tricastin – Mai 2009

L'option fondamentale sur laquelle repose le système d'organisation et de réglementation spécifique de la sûreté nucléaire est celle de la responsabilité première de l'exploitant. Les pouvoirs publics veillent à ce que cette responsabilité soit pleinement assumée dans le respect des prescriptions réglementaires. L'articulation des rôles respectifs des pouvoirs publics et de l'exploitant peut se résumer ainsi :

– les pouvoirs publics définissent des objectifs généraux de sûreté ;
– l'exploitant propose des modalités techniques pour les atteindre, et les justifie ;
– les pouvoirs publics s'assurent de l'adéquation de ces modalités aux objectifs fixés ;
– l'exploitant met en œuvre les dispositions approuvées ;
– les pouvoirs publics vérifient, lors de leurs contrôles, la bonne mise en œuvre de ces dispositions, et en tirent les conséquences.

### 2 | 1 | 3 La prévention des risques pour les travailleurs

L'exploitant d'une INB est tenu de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants, et plus particulièrement pour respecter les mêmes règles générales que celles qui sont applicables à l'ensemble des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants (limites annuelles de dose, catégories de travailleurs exposés, définition de zones surveillées et de zones contrôlées…), ainsi que des dispositions propres aux INB, d'ordre technique ou administratif (organisation du travail, prévention des accidents, tenue de registres, suivi médical des travailleurs des entreprises extérieures…).

### 2 | 1 | 4 L'impact des installations nucléaires de base sur l'environnement et la population

L'exploitant de l'INB doit également mettre en œuvre les moyens nécessaires pour atteindre et maintenir un niveau optimal de protection de la population.

Plus particulièrement, les installations nucléaires, en fonctionnement normal, sont à l'origine de rejets d'effluents liquides et gazeux, radioactifs ou non radioactifs. L'impact de ces rejets sur l'environnement et la santé des populations vivant au voisinage des installations doit être strictement limité.

À cet effet, les installations doivent être conçues, exploitées et entretenues de façon à limiter la production de tels effluents. Ces effluents doivent être traités afin que les rejets correspondants soient maintenus à un niveau aussi faible que raisonnablement possible. Ces rejets ne peuvent dépasser les valeurs limites fixées au cas par cas par les pouvoirs publics sur la base des meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable et des caractéristiques particulières du site. Enfin, ces rejets doivent être mesurés et leur impact effectif régulièrement évalué, en particulier pour les rejets radioactifs qui constituent la véritable spécificité des installations nucléaires.

## 2 | 2 Le transport des matières radioactives et fissiles à usage civil

Lors du transport de matières radioactives ou fissiles, les risques essentiels sont ceux d'exposition interne ou externe, de criticité ou de nature chimique. La sûreté du transport de matières radioactives s'appuie sur une logique de défense en profondeur :
– le colis, constitué par l'emballage et son contenu, est la première ligne de défense. Il joue un rôle essentiel et doit résister aux conditions de transport envisageables ;
– le moyen de transport et sa fiabilité constituent la deuxième ligne de défense ;
– enfin, la troisième ligne de défense est constituée par les moyens d'intervention mis en œuvre face à un incident ou un accident.

La responsabilité première de la mise en œuvre de ces lignes de défense repose sur l'expéditeur.

## 2 | 3 Les activités nucléaires de proximité

Les rayonnements ionisants, qu'ils soient générés par des radionucléides ou par des appareils électriques (rayons X), sont utilisés dans de très nombreux domaines dont la médecine (radiologie, radiothérapie, médecine nucléaire), la biologie humaine, la recherche, l'industrie, mais aussi pour des applications vétérinaires, médico-légales ou destinées à la conservation des denrées alimentaires.

Ces activités, également considérées comme des activités nucléaires, relèvent pour la plupart, au titre de la radioprotection, des procédures d'autorisation ou de déclaration prévues par le code de la santé publique ou, selon le cas, de régime de procédures particulières (cas des ICPE) où sont examinés, à partir des informations transmises par l'exploitant, les différents aspects relatifs à la radioprotection, tant pour ce qui concerne la protection des travailleurs que celle de la population. La protection est également prise en compte au travers des prescriptions appliquées aux rejets des effluents liquides et gazeux. Dans le cas d'utilisation à des fins médicales, les questions concernant la protection des patients sont également étudiées.



Contrôle radiologique d'un camion à l'aide d'un radiomètre dans le bâtiment logistique du centre de stockage pour les déchets de très faible activité (CSTFA) de l'ANDRA dans l'Aube

Pour les activités autres que les ICPE, les autorisations sont délivrées aux personnes en charge de l'utilisation des rayonnements ionisants. Cette responsabilité ciblée sur l'utilisateur ne dispense pas le chef d'établissement de mettre à la disposition du détenteur de sources tous les moyens nécessaires à la radioprotection, moyens humains (personne compétente en radioprotection, personne spécialisée en radiophysique médicale) et moyens techniques (locaux et appareils répondant aux normes en vigueur), organisationnels et de mesure (dosimétrie et appareils de mesure). Certaines activités (ex. : installations de radiologie médicale ou dentaire) sont simplement soumises à déclaration.

Dans le cas d'utilisation de sources radioactives non scellées, les activités nucléaires de proximité génèrent également des déchets radioactifs qu'il convient de gérer selon les principes décrits au point 2 | 4.

## 2 | 4 L'élimination des déchets radioactifs

Comme toutes les activités industrielles, les activités nucléaires génèrent des déchets. Certains de ceux-ci sont radioactifs. Les trois principes fondamentaux sur lesquels s'appuie une gestion rigoureuse des déchets radioactifs sont la responsabilité du producteur de déchets, la traçabilité des déchets et l'information du public. Pour les déchets très faiblement radioactifs, l'application d'une gestion fondée sur ces principes exclut, pour être pleinement efficace, toute fixation d'un seuil universel de libération du contrôle réglementaire.

Les dispositions techniques de gestion à mettre en œuvre doivent être adaptées au risque présenté par les déchets radioactifs. Ce risque peut être appréhendé principalement au travers de deux paramètres : l'activité, qui contribue à la toxicité du déchet, et la durée de vie définie par la période, durée au bout de laquelle l'activité est divisée par deux.

Enfin, la gestion des déchets radioactifs doit être déterminée préalablement à toute création d'activité nouvelle ou modification d'activité existante afin :
– d'optimiser les filières de gestion de déchets ;
– de s'assurer de la maîtrise des filières de traitement des différentes catégories de déchets susceptibles d'être produits, depuis la phase amont (production de déchets et conditionnement sous forme de colis) jusqu'à la phase aval (entreposage, transport, stockage).



Tri de déchets FMA dans un laboratoire de chimie, EDF, Chinon (Indre-et-Loire)

## 2|5 Les sites contaminés

La gestion des sites contaminés du fait d'une radioactivité résiduelle résultant soit d'une activité nucléaire passée soit d'une activité ayant généré des dépôts de radionucléides naturels justifie des actions spécifiques de radioprotection, notamment dans le cas où une réhabilitation est envisagée.

Compte tenu des usages du site, actuels ou futurs, des objectifs de décontamination doivent être établis, et l'élimination des déchets produits lors de l'assainissement des locaux et des terres contaminées doit être maîtrisée, depuis le site jusqu'à l'entreposage ou le stockage.

## 2|6 Les activités générant un renforcement des rayonnements ionisants d'origine naturelle

Les expositions aux rayonnements ionisants d'origine naturelle, lorsqu'elles sont renforcées du fait des activités humaines, justifient des actions de surveillance, voire des actions d'évaluation et de gestion du risque, si elles sont susceptibles de générer un risque pour les travailleurs exposés et, le cas échéant, la population.

Ainsi, certaines activités professionnelles qui n'entrent pas dans la définition des « activités nucléaires » peuvent accroître, de manière significative, l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs et, dans une moindre mesure, des populations proches des lieux où sont exercées ces activités dans le cas de rejets d'effluents ou

### L'impact du tritium : l'approche prospective de l'ASN

*Isotope radioactif de l'hydrogène, le tritium est connu sous trois formes dans l'environnement : une forme liquide (eau tritiée ou HTO), une forme gazeuse dite HT et une forme organique dite OBT. Naturellement présent dans l'environnement par l'action des rayonnements cosmiques sur les atomes d'azote, le tritium est également l'un des principaux radionucléides émis par les réacteurs nucléaires, des installations de traitement du combustible nucléaire usé, les industries ou laboratoires utilisant ce radionucléide et les installations de gestion des déchets.*

*Les autorités médicales, en France et à l'étranger, et les organismes internationaux de santé s'accordent pour considérer que le tritium a une radiotoxicité faible. Il était également admis qu'il ne se concentre pas dans les chaînes alimentaires (absence de bioaccumulation).*

*Toutefois, des observations récentes pourraient modifier ces appréciations : des mesures réalisées au Royaume-Uni (rapports Rife) ont relevé dans des poissons et crustacés des concentrations en tritium supérieures à celles attendues. Parallèlement, des études sur la biocinétique du tritium (modélisation du comportement du tritium dans les organismes vivants) pourraient conduire à une réévaluation des paramètres de caractérisation de sa radiotoxicité.*

*À la suite des interrogations soulevées par ces travaux, l'ASN a souhaité disposer d'une analyse précise des études existant sur le sujet. Aussi l'ASN a-t-elle décidé, au début de l'année 2008, la création de deux groupes de réflexion indépendants, rassemblant des scientifiques, des exploitants et des associations :*
*– un groupe « impact du tritium » chargé d'établir un état des lieux des connaissances scientifiques relatif à l'impact sanitaire du tritium et à la réalité scientifique de la bioaccumulation du tritium ;*
*– un groupe « défense en profondeur » chargé d'anticiper les évolutions de rejets liées à la mise en place de nouvelles gestions de combustible et à la construction de nouvelles installations (EPR et ITER), d'examiner les possibilités techniques de traitement du tritium et d'établir un état des lieux des connaissances sur son impact environnemental.*

*Chacun des deux groupes de réflexion se sont réunis cinq fois depuis 2008. Les travaux vont s'achever début 2010. Les conclusions et les recommandations de ces travaux feront l'objet d'une publication de l'ASN en 2010.*

d'élimination de déchets faiblement radioactifs. Il s'agit en particulier d'activités qui font appel à des matières premières, à des matériaux de construction ou à des résidus industriels contenant des radionucléides naturels non utilisés pour leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles.

Les familles naturelles de l'uranium et du thorium sont les principaux radionucléides rencontrés. Parmi les industries concernées, on peut citer les industries d'extraction du phosphate et de fabrication des engrais phosphatés, les industries des pigments de coloration, notamment celles utilisant de l'oxyde de titane et celles exploitant les minerais de terres rares dont la monazite.

Les actions de radioprotection à mener dans ce domaine reposent sur l'identification précise des activités, l'estimation de l'impact des expositions pour les personnes concernées, la mise en place d'actions correctives pour réduire, si nécessaire, ces expositions, et leur contrôle.

Ciblée sur le risque pour la population générale mais aussi pour les travailleurs, la surveillance de l'exposition des personnes au radon dans les lieux ouverts au public constitue également une action prioritaire de radioprotection dans les zones géographiques présentant un potentiel élevé d'exhalaison de radon, du fait des caractéristiques géologiques des terrains en place. Une stratégie de réduction de ces expositions est nécessaire dans le cas où les mesures réalisées dépassent les niveaux d'actions réglementaires. Les établissements d'enseignement, les établissements à caractère sanitaire et social, les établissements thermaux et les établissements pénitentiaires sont principalement concernés par les mesures de surveillance du radon.

Depuis août 2008, cette surveillance a été étendue aux lieux de travail situés dans les zones géographiques prioritaires. Enfin, l'exposition des personnels navigants aux rayonnements cosmiques, renforcée du fait de séjours prolongés en altitude, mérite également une surveillance dosimétrique (voir point 3|2|3).

# 3 LA SURVEILLANCE DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Les systèmes de surveillance des pathologies mis en place (registres du cancer par exemple) ne permettent pas de distinguer celles qui pourraient être attribuées aux rayonnements ionisants. Nous ne disposons pas non plus d'indicateurs biologiques, fiables et faciles à mesurer, qui permettraient de reconstituer aisément les doses de rayonnements auxquels ont été soumises les personnes. Dans ce contexte, la « surveillance du risque » est réalisée par la mesure d'indicateurs de la radioactivité ambiante, au mieux par la mesure des débits de dose liés à l'exposition externe des personnes aux rayonnements ionisants ou de la contamination interne, ou à défaut par la mesure de grandeurs (concentration de radionucléides dans les rejets d'effluents radioactifs) qui peuvent permettre ensuite de procéder, par le calcul, à une estimation des doses reçues par les populations exposées.

La totalité de la population française est potentiellement exposée, mais de façon inégale sur le territoire, à des rayonnements ionisants d'origine naturelle et à des rayonnements ayant pour origine des activités humaines. L'exposition de la population française est estimée, en moyenne et par habitant, à 3,3 mSv par an, mais cette exposition présente une grande variabilité individuelle, notamment selon la localisation du lieu d'habitation et le nombre d'examens radiologiques reçus (source : IRSN 2006). Selon les lieux, la dose efficace individuelle annuelle moyenne peut varier d'un facteur 2 à 5. Le graphique 1 représente une estimation des contributions respectives des différentes sources d'exposition de la population française aux rayonnements ionisants.

Ces données restent cependant trop imprécises pour identifier, dans chaque catégorie de sources d'expositions, les catégories ou groupes de personnes les plus exposés.

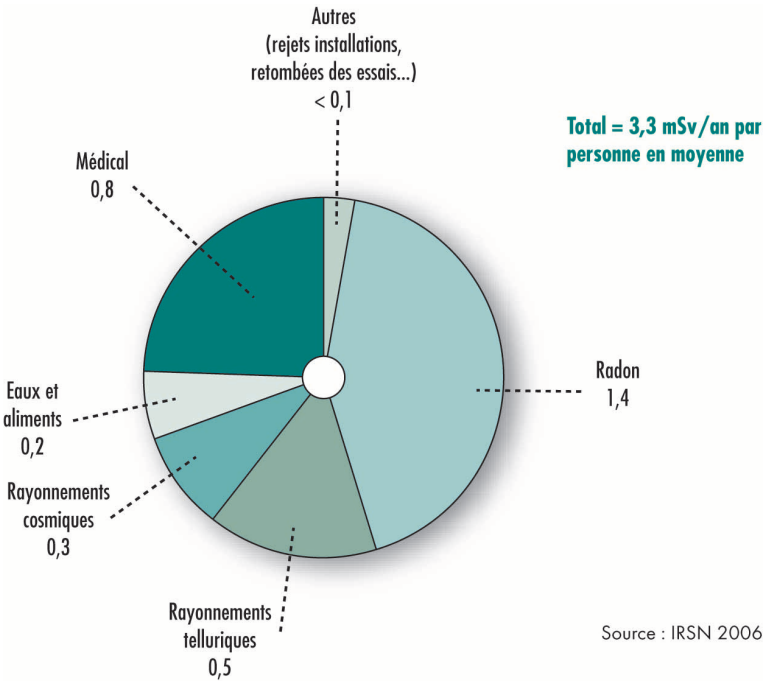
## 3|1 Les expositions de la population aux rayonnements d'origine naturelle

Les expositions de la population aux rayonnements ionisants d'origine naturelle résultent depuis toujours de la présence de radionucléides d'origine terrestre dans l'environnement, de l'émanation de radon en provenance du sous-sol et de l'exposition aux rayonnements cosmiques.

*Les rayonnements terrestres (hors radon)*

Les radionucléides naturels d'origine terrestre sont présents à des teneurs diverses dans tous les milieux de notre environnement, y compris dans l'organisme humain. Ils conduisent à une exposition externe de la population du fait des émissions de rayonnement gamma produites par les chaînes de l'uranium 238 et du thorium 232 et par le

Graphique 1 : les sources d'exposition aux rayonnements ionisants de la population française (moyennes annuelles)




potassium 40 présents dans les sols, mais aussi à une exposition interne par inhalation de radon ou de particules remises en suspension, par ingestion de denrées alimentaires ou d'eau de consommation.

Les teneurs en radionucléides naturels dans les sols sont extrêmement variables. Les valeurs les plus élevées des débits de dose d'exposition externe, à l'air libre, s'échelonnent en France, selon les régions, entre quelques $nSv.h^{-1}$ et 100 $nSv.h^{-1}$.

Les valeurs de débit de dose à l'intérieur des habitations sont généralement plus élevées du fait de la contribution des matériaux de construction (environ 20 % en plus, en moyenne).

À partir d'hypothèses sur les taux de présence des individus à l'intérieur et à l'extérieur des habitations (respectivement 90 % et 10 %), la dose efficace annuelle moyenne due à l'exposition externe aux rayonnements gamma d'origine tellurique est estimée à environ 0,47 mSv (IRSN 2006), à comparer avec la moyenne mondiale de 0,46 mSv estimée par l'UNSCEAR (2000).

La composante de l'exposition interne par inhalation, du fait de la remise en suspension dans l'air de particules du sol, est estimée à 0,002 mSv par an, celle due aux descendants à vie longue du radon à environ 0,01 mSv par an.

Les doses dues à l'exposition interne d'origine naturelle varient selon les quantités incorporées de radionucléides des familles de l'uranium et du thorium via la chaîne alimentaire qui dépendent des habitudes alimentaires de chacun. Selon l'UNSCEAR (2000), la dose moyenne par individu serait de l'ordre de 0,23 mSv par an. La concentration moyenne du potassium 40 dans l'organisme représente environ 55 Bq par kg ; il en résulte une dose efficace annuelle moyenne de l'ordre de 0,18 mSv.

Les eaux destinées à la consommation humaine, notamment celles d'origine souterraine, ainsi que les eaux minérales, se chargent en radionucléides naturels du fait de la nature des couches géologiques dans lesquelles elles séjournent. La concentration en descendants de l'uranium et du thorium mais aussi en potassium 40 varie selon les ressources exploitées, compte tenu de la nature géologique du sous-sol. Pour les eaux présentant une radioactivité élevée, la dose efficace annuelle résultant d'une consommation quotidienne (2 litres/hab/jour) peut atteindre quelques dizaines ou centaines de µSv.

### *L'exposition au radon*

L'exposition au radon dit « domestique » (radon dans les habitations) a été estimée par des campagnes de mesures qui ont donné lieu ensuite à des interprétations statistiques (voir atlas IRSN). La valeur moyenne des activités mesurées en radon a ainsi été estimée en France à

## Bilan national de la qualité radiologique des eaux distribuées par les réseaux publics

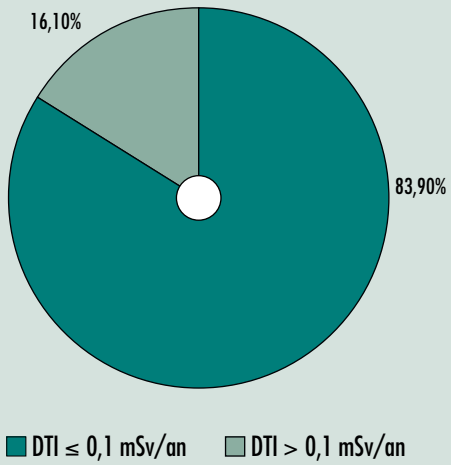
**L'ASN, la DGS et l'IRSN ont publié en 2009** *un premier bilan national sur la qualité radiologique des eaux distribuées par les réseaux publics réalisé à partir des résultats d'analyses du contrôle sanitaire piloté par les directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS).*

*Ces contrôles sont basés sur la mesure de quatre indicateurs : le tritium, l'activité des radioéléments émetteurs alpha et bêta et la dose totale indicative (la dose d'exposition aux rayonnements ionisants attribuable à l'ingestion d'eau pendant une année). Ces indicateurs permettent de connaître le « profil radiologique » des eaux, lié à la présence des radionucléides naturels caractéristiques des terrains géologiques dans lesquels l'eau a séjourné (bruit de fond naturel), ainsi que la présence anormale de radionucléides, artificiels ou naturels.*

*Le bilan montre qu'entre 2005 et 2007, sur plus de 50 000 analyses réalisées au captage ou sur les eaux mises en distribution, les références réglementaires de qualité radiologique ont été respectées, à l'exception de quelques dépassements ponctuels de très faible ampleur et dus à la présence de radionucléides naturels liée à la nature géologique du sous-sol.*

*Pour 2007, la qualité radiologique de l'eau distribuée au robinet des consommateurs a pu être évaluée pour près de 87 % de la population française. Il en ressort que la dose d'exposition aux rayonnements ionisants attribuable à l'ingestion d'eau pendant une année est restée inférieure à la valeur de référence de qualité fixée par la réglementation, dans 99,9 % des cas.*

*Le bilan apporte par ailleurs des premiers résultats sur la concentration en uranium naturel des eaux mises en distribution. L'uranium naturel n'est aujourd'hui pas intégré dans le contrôle sanitaire. Compte tenu de la toxicité chimique de l'uranium naturel, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a proposé une valeur guide provisoire au-delà de laquelle il conviendrait de prendre des mesures correctives. Pour 455 échantillons sur les 472 qui présentaient une radioactivité naturelle élevée sur la période 2005-2007, cette valeur guide est respectée.*



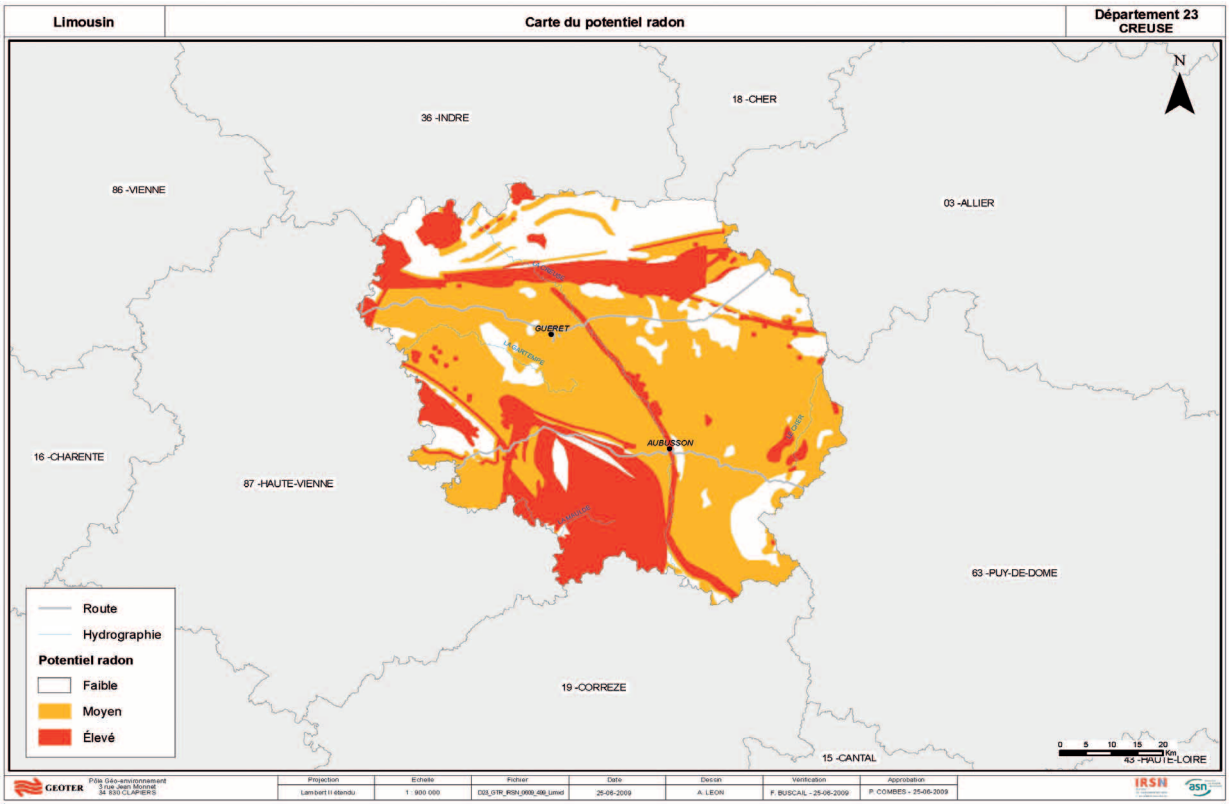

Pourcentage de résultats inférieurs ou supérieurs à la valeur de la dose totale indicative (DTI) fixée par la réglementation (0,1 mSv/an) pour les eaux souterraines – Données 2005-2007

63 Bq/m³, avec environ la moitié des résultats inférieurs à 50 Bq/m³, 9 % supérieurs à 200 Bq/m³ et 2,3 % au-dessus de 400 Bq/m³.

Ces mesures ont permis de classer les départements en fonction du potentiel d'exhalaison du radon des terrains (voir chapitre 3). Pour des raisons d'ordre méthodologique,

Tableau 1 : bilan des campagnes de mesures du radon réalisées depuis 2005

| Campagne de mesures | Nombre d'établissements contrôlés | Établissements classés inférieur à 400 Bq/m³ | | Établissements classés entre 400 Bq/m³ et 1000 Bq/m³ | | Établissements classés supérieur à 1000 Bq/m³ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | nombre | % | nombre | % | nombre | % |
| 2005/2006 | 2970 | 2570 | 87 | 314 | 10 | 82 | 3 |
| 2006/2007 | 3000 | 2560 | 85 | 315 | 11 | 125 | 4 |
| 2007/2008 | 1204 | 952 | 79 | 174 | 15 | 78 | 6 |
| 2008/2009 | 800 | 659 | 82 | 94 | 12 | 47 | 6 |




Cartographie du potentiel d'exhalation du radon dans le département de la Creuse en 2009

les résultats de cette surveillance restent, toutefois, trop imprécis pour évaluer précisément les doses liées à l'exposition à laquelle les particuliers sont réellement soumis.

Dans les lieux ouverts au public, et notamment dans les établissements d'enseignement et dans les établissements sanitaires et sociaux, des mesures de radon sont réalisées depuis 1999.

Le bilan des campagnes réalisées depuis 2005 par les organismes agréés par l'ASN est présenté dans le tableau 1.

Les pourcentages de résultats de mesures supérieures aux niveaux d'action (400 et 1000 Bq/m$^3$) restent comparables d'une année sur l'autre. La diminution du nombre de mesures lors de la dernière campagne indique que le dépistage des établissements, initié en 1999, est pratiquement achevé. À partir de 2009, un nouveau cycle de dépistage (10 ans) sera entamé.

*L'exposition externe due aux rayonnements cosmiques*

Les rayonnements cosmiques sont de deux natures, une composante ionique et une composante neutronique. Au niveau de la mer, la composante ionique est estimée à 32 nSv par heure et la composante neutronique à 3,6 nSv par heure.

En prenant en compte le temps moyen passé à l'intérieur des habitations (l'habitat atténue la composante ionique des rayonnements cosmiques), la dose efficace individuelle moyenne dans une commune située au niveau de la mer, en France, est de 0,27 mSv par an, alors qu'elle peut dépasser 1,1mSv par an dans la commune de Cervières située à 2 836 m d'altitude. En moyenne, la dose efficace annuelle par individu en France est de 0,33 mSv par an. Elle est inférieure à la valeur moyenne mondiale de 0,38 mSv par an publiée par l'UNSCEAR.

## 3 | 2 Les doses reçues par les travailleurs

### 3 | 2 | 1 L'exposition des travailleurs des activités nucléaires

Le système de surveillance des expositions externes des personnes travaillant dans les installations où sont utilisés les rayonnements ionisants a été mis en place depuis plusieurs décennies. Fondé sur le port obligatoire du film dosimétrique pour les travailleurs susceptibles d'être exposés, il permet de vérifier le respect des limites réglementaires applicables aux travailleurs ; les données enregistrées permettent de connaître la dose d'exposition

### Bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs aux rayonnements ionisants en 2008 (source : IRSN novembre 2009)

*Effectif total surveillé : 306 629 travailleurs*

*Effectif surveillé ayant enregistré une dose inférieure au seuil de détection : 240 518 soit environ 78,4 %*

*Effectif surveillé ayant enregistré une dose comprise entre le seuil de détection et 1 mSv : 53 070 soit environ 17,3 %*

*Effectif surveillé ayant enregistré une dose comprise entre 1 mSv et 20 mSv : 13 025 travailleurs soit environ 4,2 %*

*Effectif surveillé ayant dépassé la dose efficace annuelle de 20 mSv : 16 dont 4 au-dessus de 50 mSv*

*Dose collective (somme des doses individuelles) : 52,36 Homme.Sv*

*Dose individuelle annuelle moyenne sur l'effectif ayant enregistré une dose non nulle : 0,79 mSv*

cumulée sur une période déterminée (mensuelle ou trimestrielle) ; elles sont rassemblées dans le système SISERI géré par l'IRSN et font l'objet d'une publication annuelle. À terme, le système SISERI permettra de recueillir, en plus, les données fournies par la « dosimétrie opérationnelle », c'est-à-dire la mesure en temps réel des doses d'exposition externe, ainsi que les résultats dosimétriques d'éventuelles contaminations internes.

Le bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs en 2008 montre globalement l'efficacité du système de prévention mis en place dans les établissements où sont utilisées les sources de rayonnements ionisants puisque pour plus de 95 % des effectifs surveillés la dose annuelle est restée inférieure à 1 mSv (limite de dose efficace annuelle pour le public). Toutefois, ces statistiques ne traduisent pas totalement la réalité puisque dans

Tableau 2 : dosimétrie des travailleurs dans les INB, hors défense (année 2008-source IRSN)

| | Nombre de personnes surveillées | Doses collectives (homme.Sv) | Doses > 20 mSv |
|---|---|---|---|
| EDF | 19 705 | 5,76 | 0 |
| AREVA | 11 764 | 5,64 | 0 |
| CEA | 6 370 | 0,27 | 0 |
| IPN Orsay | 2 751 | 0,08 | 0 |
| Entreprises extérieures | 17 020 | 11,01 | 1 |
| Autres | 475 | 0,03 | 0 |

Tableau 3 : dosimétrie des travailleurs dans les activités nucléaires de proximité (année 2008-source IRSN)

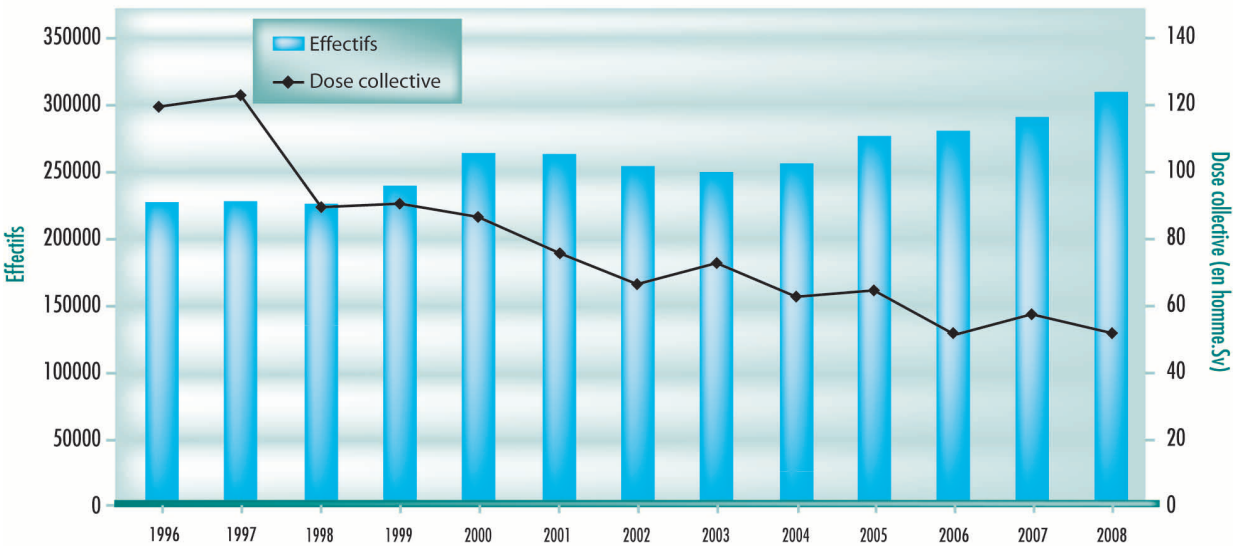
| | Nombre de personnes surveillées | Doses collectives (homme.Sv) | Doses > 20 mSv |
|---|---|---|---|
| Médecine | 122 674 | 13,00 | 8 |
| Dentaire | 32 073 | 0,93 | 0 |
| Vétérinaires | 15 137 | 0,34 | 0 |
| Industrie | 34 374 | 10,79 | 7 |
| Recherche | 4 866 | 0,25 | 0 |
| Divers | 28 593 | 1,88 | 0 |

quelques cas l'exposition du dosimètre ne correspond pas nécessairement à l'exposition du travailleur (dosimètres non portés mais exposés) et il se peut qu'occasionnellement, certains travailleurs ne portent pas leur dosimètre.

Les tableaux 2 et 3 présentent, par domaine d'activité, la répartition des effectifs surveillés, de la dose collective et du nombre de dépassements de la limite annuelle de 20 mSv. Ils témoignent d'une très grande inégalité de la répartition des doses selon les secteurs. Par exemple, le secteur des activités médicales et vétérinaires qui regroupe une part importante des effectifs surveillés (plus de 55 %), ne représente qu'environ 27 % de la dose collective ; en revanche, il comptabilise 8 dépassements de la limite annuelle (sur 16), dont 2 au-dessus de 50 mSv.

Les dernières statistiques publiées par l'IRSN en novembre 2009 montrent une relative stabilité des effectifs faisant l'objet d'une surveillance dosimétrique depuis 2000 (voir diagrammes 2 et 3), le cap des 300 000 personnes étant

## Diagramme 2 : évolution des effectifs surveillés et des doses collectives, de 1996 à 2008 (source IRSN)




## Diagramme 3 : évolution des effectifs surveillés, par domaine d'activité, de 1996 à 2008 (source IRSN)

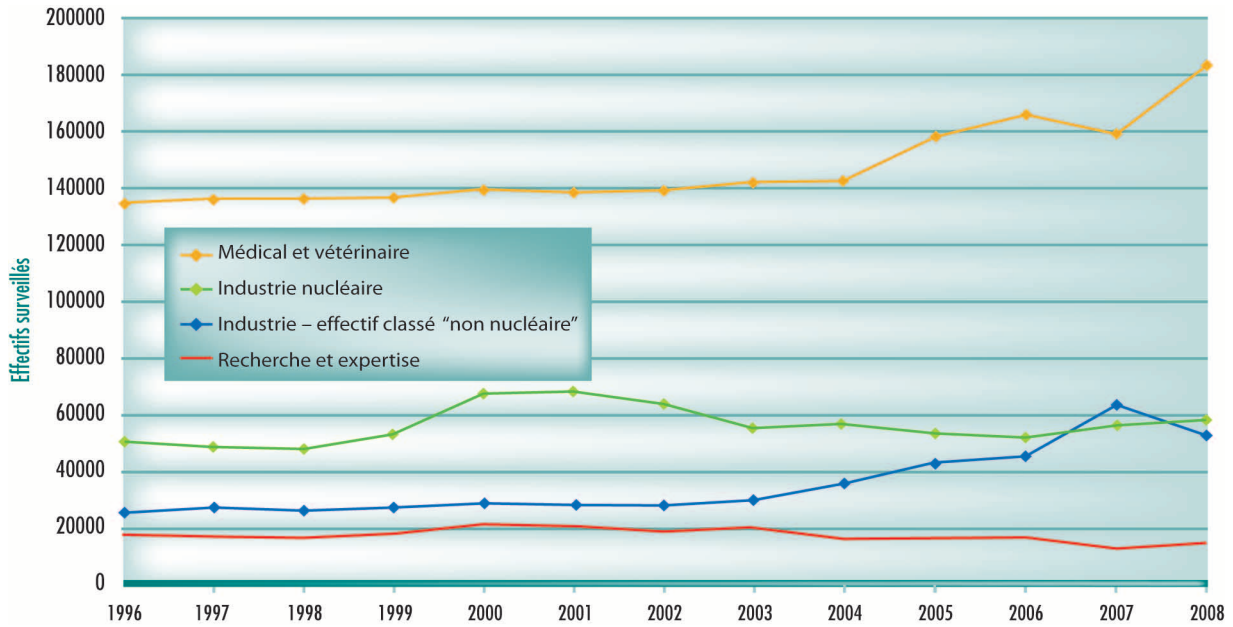


Diagramme 4 : évolution des doses collectives
par domaine d'activité, de 1996 à 2008 (source IRSN)

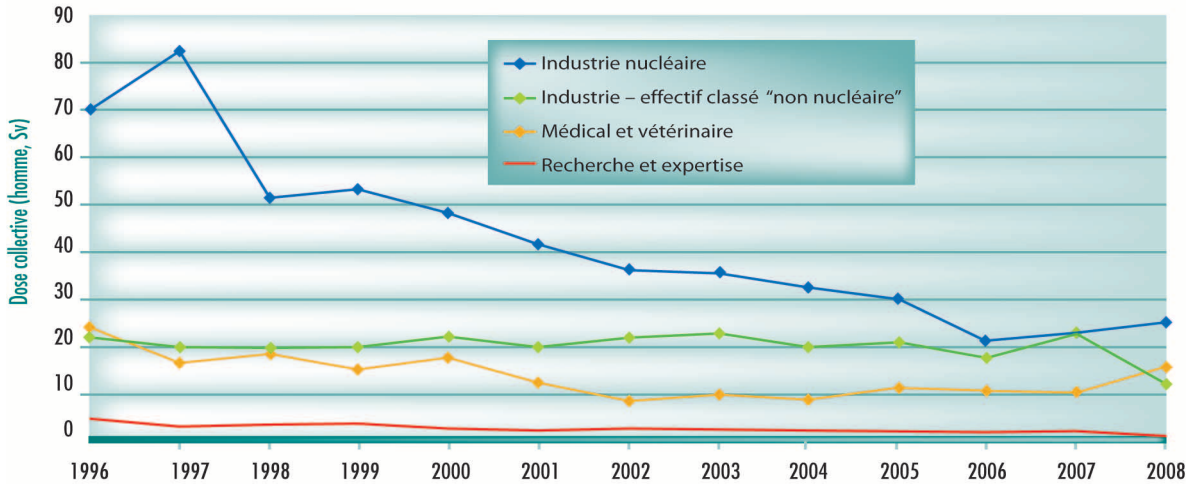



Diagramme 5 : évolution du nombre de travailleurs surveillés
dont la dose annuelle est supérieure à 20 mSv, de 1996 à 2008 (source IRSN)

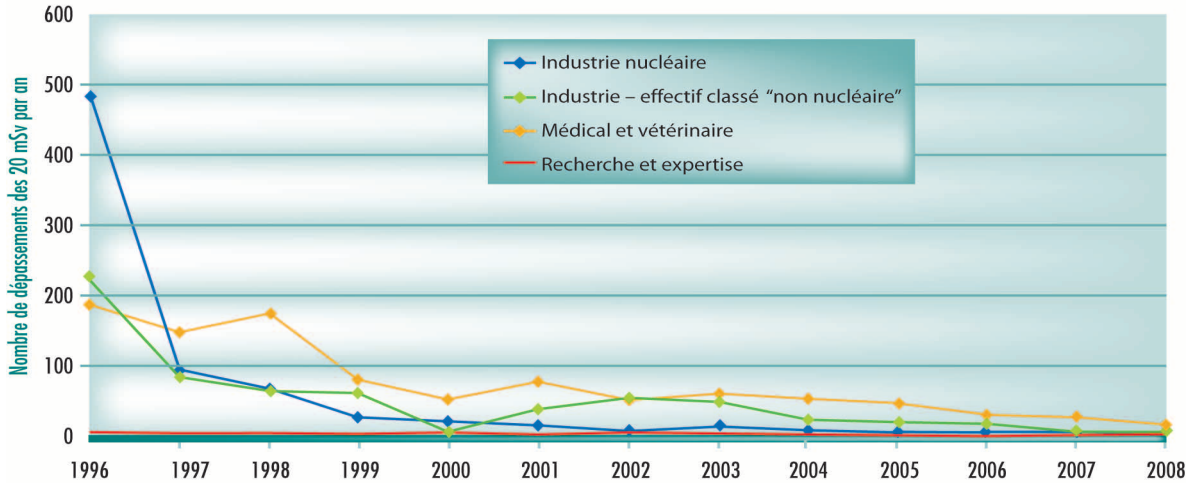
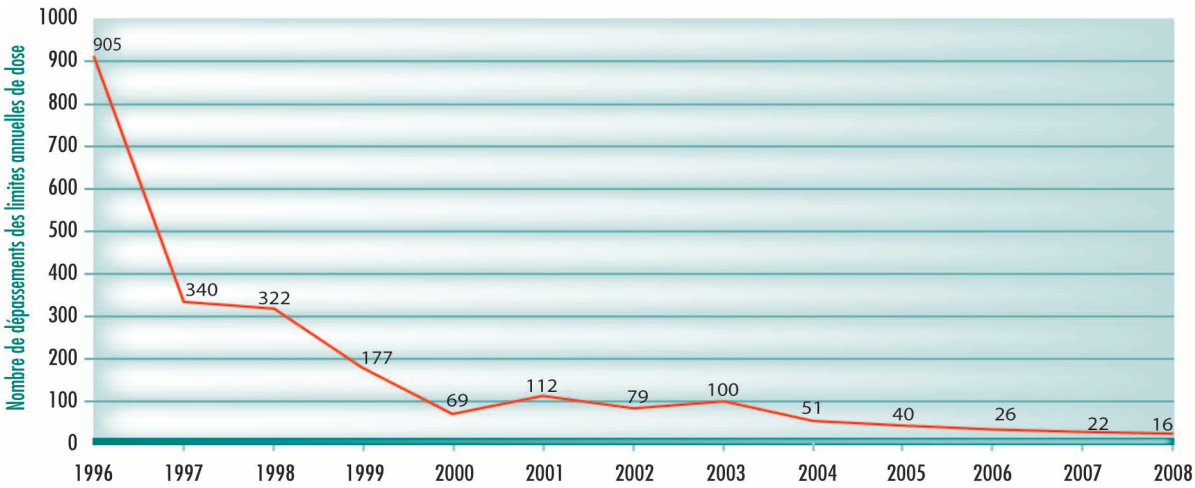



Diagramme 6 : évolution du nombre de travailleurs surveillés
dont la dose annuelle est supérieure à 20 mSv, de 1996 à 2008 (source IRSN)



pour la première fois franchi en 2008. La dose collective, composée de la somme des doses individuelles, est en régression (environ – 55 %) depuis 1996 alors que les effectifs surveillés ont progressé d'environ 30 %. La démarche d'optimisation mise en place par les exploitants nucléaires au cours des années'90 explique cette évolution positive (voir diagrammes 4 et 5).

Le nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20 mSv est également en nette diminution (voir diagramme 6). Chaque cas de dépassement doit donner lieu à une déclaration d'événement significatif par le responsable de l'activité nucléaire à l'ASN et fait l'objet d'une investigation particulière, en relation avec le médecin du travail, en collaboration éventuellement avec l'inspection du travail, conformément à la circulaire du 16 novembre 2007 relative à la coordination de l'action des inspecteurs de la radioprotection et des inspecteurs et contrôleurs du travail en matière de prévention des risques liés aux rayonnements ionisants.

### 3 | 2 | 2 L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés

Il n'existe pas de système de surveillance des expositions pour les personnes travaillant dans des activités engendrant un renforcement de l'exposition aux rayonnements naturels. Les études publiées au niveau international montrent cependant des expositions pouvant aller de quelques millisieverts à quelques dizaines de millisieverts par an.

L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés résulte soit de l'ingestion de poussières de matières riches en radionucléides (phosphates, minerais métallifères), soit de l'inhalation de radon, formé par la décroissance de l'uranium (entrepôts mal ventilés, thermes) ou encore de l'exposition externe due aux dépôts dans des procédés (tartre se formant dans les tuyauteries par exemple).

Le bilan des études réalisées en France depuis 2005, publié par l'ASN en janvier 2010, montre que 83 % des doses reçues par les travailleurs des industries concernées (voir chapitre 3) sont restées inférieures à 1 mSv/an. Les secteurs industriels où l'exposition des travailleurs est susceptible de dépasser 1 mSv/an sont les suivants : traitement du minerai de titane, fumisterie et recyclage de céramiques réfractaires, maintenance de pièces composées d'alliages au thorium dans l'aéronautique, traitement chimique du minerai de zircon, transformation mécanique et utilisation de zircon et traitement des terres rares.

### 3 | 2 | 3 L'exposition des personnels navigants aux rayonnements cosmiques

Les personnels navigants de compagnies aériennes ainsi que certains grands voyageurs sont exposés à des doses significatives du fait de l'altitude et de l'intensité des rayonnements cosmiques à haute altitude. Ces doses peuvent dépasser 1 mSv/an. On estime ainsi que la dose annuelle moyenne pour des personnels de « court-courrier » serait de 1 à 2 mSv, de 3 à 5 mSv pour les personnels de « long-courrier », et jusqu'à 10 mSv pour certains personnels de services de livraison postale.




Site Internet SIEVERT www.sievert-system.com

Le système d'observation baptisé SIEVERT, mis en place par la Direction générale de l'aviation civile, l'IRSN, l'Observatoire de Paris et l'Institut français pour la recherche polaire Paul-Émile Victor (www.sievert-system.com), permet d'estimer l'exposition du personnel navigant aux rayonnements cosmiques, compte tenu des vols effectués en cours d'année.

## 3|3 Les doses reçues par la population du fait des activités nucléaires

Les réseaux de surveillance automatisés gérés par l'IRSN sur l'ensemble du territoire (réseaux Téléray, Hydrotéléray et Téléhydro) permettent de surveiller en temps réel la radioactivité dans l'environnement et de mettre en évidence toute variation anormale. Ces réseaux de mesure joueraient un rôle prépondérant en cas d'incident ou d'accident conduisant à des rejets de substances radioactives, pour éclairer les décisions à prendre par les autorités et pour informer la population. En situation normale, ils participent à l'évaluation de l'impact des installations nucléaires de base.

En revanche, pour des raisons d'ordre méthodologique, il n'existe pas de système global de surveillance permettant de reconstituer de façon exhaustive les doses reçues par la population du fait des activités nucléaires. De ce fait, le respect de la limite d'exposition de la population (voir chapitre 3) n'est pas directement contrôlable. Cependant, pour les installations nucléaires de base, les rejets d'effluents radioactifs font l'objet d'une comptabilité précise, et une surveillance radiologique de l'environnement est mise en place autour des installations. À partir des données recueillies, l'impact dosimétrique de ces rejets sur les populations vivant au voisinage immédiat des installations est ensuite calculé en utilisant des modèles permettant de simuler les transferts vers l'environnement. Les impacts dosimétriques varient, selon le type d'installation et les habitudes de vie des groupes de référence retenus, de quelques microsieverts à quelques dizaines de microsieverts par an.



**Prélèvements d'eau de nappes phréatiques autour de la centrale nucléaire de Gravelines (Nord) – Septembre 2008**

Ces estimations ne sont pas connues pour les activités nucléaires autres que les installations nucléaires de base. Des études méthodologiques sont nécessaires, en préalable, pour mieux connaître l'impact de ces installations, et notamment l'impact des rejets contenant des faibles quantités de radionucléides artificiels provenant de l'utilisation des sources radioactives non scellées dans les laboratoires de recherche ou de biologie, ou dans les services de médecine nucléaire. À titre d'exemple, l'impact des rejets hospitaliers conduit à des doses de quelques microsieverts par an pour les personnes les plus exposées, notamment les égoutiers travaillant dans les réseaux d'assainissement (étude IRSN 2005).

Des situations héritées du passé telles que les essais nucléaires aériens et l'accident de Tchernobyl peuvent contribuer, de manière très faible, à l'exposition de la population. Ainsi la dose efficace individuelle moyenne reçue actuellement due aux retombées de l'accident de Tchernobyl est estimée entre 0,010 mSv et 0,030 mSv/an (IRSN 2001). Celles dues aux retombées des tirs atmosphériques avaient été estimées, en 1980, à environ 0,020 mSv ; du fait d'un facteur de décroissance d'environ 2 en 10 ans, les doses actuelles sont estimées largement inférieures à 0,010 mSv par an (IRSN 2006).

## 3|4 Les doses reçues par les patients

Les expositions dues aux rayonnements ionisants d'origine médicale sont en augmentation dans la plupart des pays (source UNSCEAR).

• Dans le monde, le nombre d'examens radiologiques a progressé de 1.6 à 4 milliards depuis 1993 à 2008, soit une augmentation de 250 %. En médecine nucléaire, environ 17 millions d'examens étaient réalisés chaque année dans les années 1970, avec un saut à 35 millions (+200 %) au début des années 2000.

• Aux USA, la moyenne de la dose efficace annuelle par personne est passée de 0.53 mSv en 1983 à 3 mSv en 2006.

**Tableau 4 : nombre d'actes en France, par secteur d'activité, utilisant les rayonnements ionisants**

| Type d'actes | Établissements de santé | Pratique libérale |
|---|---|---|
| Radiologie conventionnelle (dentaire compris) | 14,5 à 25 millions | 40,9 millions |
| Scanner | 2 à 3,8 millions | 2,2 millions |
| Médecine nucléaire | 850 000 | nd* |
| Radiologie interventionnelle | 892 000 | nd* |
| Total | 61,3 à 73,6 millions | |

*nd = non disponible

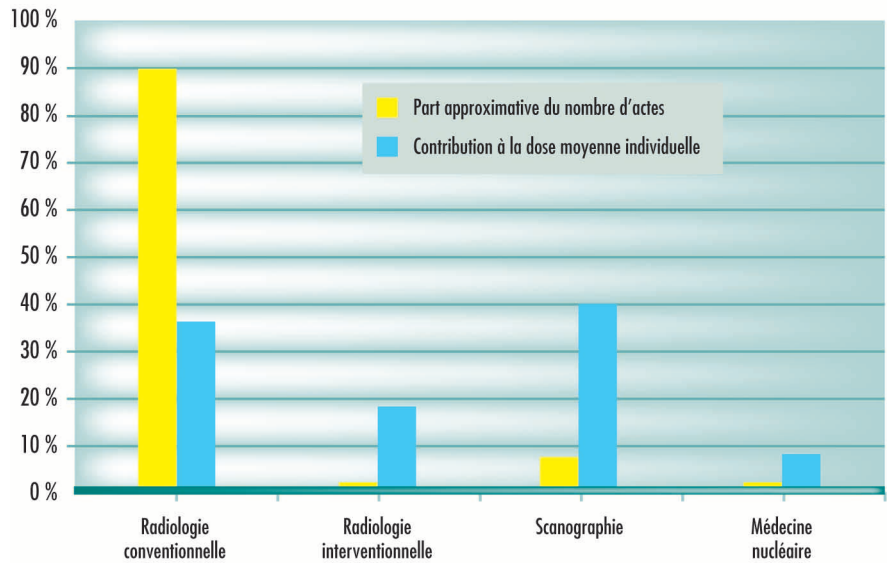
• Une part importante de cette augmentation est due au développement de la scanographie et aux pratiques de radiologie interventionnelle. Dans le monde, la part de la dose due à la scanographie représente 42 % des expositions médicales en 2008, contre 34 % en 2000.

• Dans les pays développés, la part des examens de scanographie est de 8 % alors que la dose associée représente 47 % des expositions médicales.

• En ce qui concerne le nombre de scanners, ils étaient de 11 050 au Japon en 2000 (soit 88 par million d'habitants) et une dose efficace moyenne associée de 2,3 mSv. Aux USA, le nombre était de 3956 en 2006 (13,2 par million d'habitants) avec une dose efficace moyenne associée de 1,5 mSv. En France, le nombre de scanners est de 754 en 2008 (soit 11,6 par million d'habitants) mais la dose moyenne n'est pas connue (estimation IRSN attendue en 2010).

La tendance à l'augmentation de la dose moyenne en imagerie médicale est due à plusieurs facteurs :
– l'augmentation des équipements qui délivrent des doses de plus en plus élevées (scanner et PET), en améliorant le diagnostic ;
– l'augmentation du nombre d'examens qui délivrent des doses de plus en plus élevées (scanner du corps entier, colonoscopie virtuelle, coroscanner…) ;
– l'augmentation due aux pratiques médicales :
  • l'imagerie médicale combinée avec les analyses de laboratoire pour le diagnostic des maladies ;
  • l'imagerie médicale, associée aux pratiques interventionnelles, devient un outil de traitement, pouvant remplacer la chirurgie (neurologie, cardiologie…) ;
  • l'imagerie médicale est décisive pour guider la stratégie thérapeutique (cancérologie) et suivre l'efficacité des traitements.

Diagramme 7 : répartition du nombre d'actes médicaux et des doses associées



Les expositions médicales aux rayonnements ionisants (scannographie, PET, radiologie interventionnelle) représentent la part la plus importante des expositions artificielles dans les pays développés. Ces pratiques sont en constante augmentation et inévitables sauf lorsque des techniques alternatives peuvent être utilisées.

Une attention particulière doit être exercée pour contrôler et réduire les doses liées à l'imagerie médicale car la multiplication des examens les plus irradiants, pour une même personne, pourrait conduire à atteindre la valeur de 100 mSv, au-dessus de laquelle les études ont montré que la probabilité de développer un cancer radio-induit devient significative.

Le contrôle de l'application des principes de justification et d'optimisation en imagerie médicale doit s'inscrire dans les priorités de l'ASN pour les prochaines années.

En France, les quatre examens de radiologie conventionnelle les plus nombreux sont la radiographie des membres inférieurs et supérieurs (32 %), du rachis (16 %), du thorax (12 %) et du sein (11 %) ; les radiographies buccales représentent 85 % des examens dentaires ; les examens par scanner de la tête et du rachis représentent respectivement 38 % et 26 % du nombre total des examens par scanner. À partir des valeurs de dose estimée par examen (données nationales ou à défaut européennes), la dose efficace annuelle moyenne estimée par personne est comprise entre 0,66 mSv et 0,83 mSv.

Le diagramme 7 présente les parts respectives du nombre d'actes et des doses associées, pour la radiologie conventionnelle, la scanographie, la médecine nucléaire et la radiologie interventionnelle.

### 3 | 5 La protection des espèces non-humaines

Le système international de radioprotection a été construit en vue d'assurer la protection de l'homme vis-à-vis des effets des rayonnements ionisants. La prise en compte de la radioactivité dans l'environnement est ainsi évaluée par rapport à son impact sur les êtres humains et, en l'absence d'élément contraire, il est aujourd'hui considéré que les normes actuelles garantissent la protection des autres espèces.

La protection de l'environnement vis-à-vis du risque radiologique doit toutefois pouvoir être garantie indépendamment des effets sur l'homme (voir CIPR 103). L'ASN est favorable à ce que l'impact des rayonnements ionisants sur les espèces non-humaines soit mieux pris en compte dans la réglementation et dans les autorisations des activités nucléaires. Toutefois les connaissances scientifiques sur les effets des rayonnements ionisants sur les espèces non-humaines sont limitées et l'ASN considère que des recherches doivent encore être menées avant de pouvoir être en mesure de proposer des dispositions spécifiques pour leur protection.

## 4 PERSPECTIVES

La surveillance des expositions mérite un effort particulier dans le but de mieux identifier les catégories ou groupes de populations les plus exposés. L'intérêt est triple : cette connaissance doit permettre de mieux cibler les efforts de réduction des risques (optimisation), de disposer d'indicateurs fiables pour évaluer l'efficacité de la politique publique et de développer des enquêtes épidémiologiques pour mieux approcher le risque. Ainsi :

– comme les années précédentes, le bilan des doses reçues par les travailleurs en 2008, publié par l'IRSN, confirme la diminution du nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20mSv, ainsi que la diminution de la dose collective initiée à partir de 1996. Cependant, ce bilan ne prend pas en compte la dosimétrie interne et la dosimétrie des extrémités qui ne sont actuellement pas comptabilisées par l'IRSN. L'ASN, chargée d'organiser la veille permanente en radioprotection, reste particulièrement attentive au bon fonctionnement du système de surveillance des expositions mis en place par l'IRSN (SISERI) dans la mesure où les statistiques fournies constituent des indicateurs nationaux de premier ordre sur l'évolution de l'exposition des travailleurs et l'évaluation de l'efficacité des mesures prises par les exploitants pour l'application du principe d'optimisation ;
– l'exposition de la population française au radon demeure encore insuffisamment documentée puisque les estimations réalisées par l'IRSN en 1997 n'ont jamais été réactualisées et qu'elles ne prennent pas en compte les mesures réalisées depuis 1999 dans les lieux ouverts au public. Dans le cadre de la préparation du nouveau plan national d'actions sur les risques liés au radon, l'ASN a demandé que soit étudiée l'opportunité de créer une base de données regroupant toutes les données disponibles sur l'exposition au radon du public et des travailleurs, ce qui constituerait pour l'ASN une étape nécessaire pour mieux appréhender le risque ;
– enfin, l'ASN souligne l'intérêt des travaux à venir dans le cadre de l'observatoire national de l'exposition des patients piloté par l'InVs et l'IRSN qui devrait bénéficier

prochainement de la nouvelle nomenclature de l'assurance maladie et permettre ainsi de suivre une cohorte de 600 000 patients pris en charge en secteur libéral pendant 20 ans.

La Conférence internationale de Versailles sur la radiothérapie, organisée en décembre 2009 par l'ASN, a souligné la nécessité d'intensifier les efforts, tant au niveau local qu'au niveau international, dans le domaine de l'enregistrement et de l'analyse des effets indésirables et des complications des traitements ainsi que de développer des systèmes de déclaration des événements significatifs dans un but d'analyse et de retour d'expérience. La mise en place du système de déclaration des événements indésirables graves par l'InVS, articulé avec le système de déclaration des événements en radioprotection mis en place par l'ASN, constituera un véritable progrès dès lorsque ces effets pourront être analysés aux plans médical et scientifique.

En complément des actions de réglementation et de contrôle qui lui sont confiées, l'ASN suit de façon attentive l'évolution des recherches et des connaissances dans le domaine de la santé et des rayonnements ionisants et de la doctrine internationale en matière de radioprotection. La question de l'hypersensibilité aux rayonnements ionisants, examinée lors de la Conférence internationale de Versailles, mérite une attention particulière en termes de recherche appliquée afin de pouvoir disposer rapidement d'un test de radiosensibilité pour les patients.

Plus précisément, en 2010, l'ASN :
– procédera à une évaluation des programmes de recherche en cours dont les résultats pourraient avoir une incidence sur le système de radioprotection et sur son contrôle ;
– examinera les conclusions des expertises qu'elle a sollicitées sur la survenue de leucémies de l'enfant autour des installations nucléaires de base et sur l'impact environnemental des rejets de tritium.

# LES PRINCIPES ET LES ACTEURS DU CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DE LA RADIOPROTECTION ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT


1 **LES PRINCIPES DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DE LA RADIOPROTECTION ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT** 67

1 | 1 **Le principe d'action préventive et de correction par priorité à la source**

1 | 2 **Le principe du « pollueur-payeur »**

1 | 3 **Le principe de précaution**

1 | 4 **Le principe de participation**

1 | 5 **Le principe de justification**

1 | 6 **Le principe d'optimisation**

1 | 7 **Le principe de limitation**

1 | 8 **Le principe de responsabilité première de l'exploitant**

2 **LES ACTEURS** 70

2 | 1 **Le Parlement**

2 | 2 **Le Gouvernement**

2 | 2 | 1 Les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

2 | 2 | 2 Les préfets

2 | 3 **L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)**

2 | 3 | 1 Les missions

2 | 3 | 2 L'organisation

2 | 3 | 3 Le fonctionnement

2 | 4 **Les instances consultatives**

2 | 4 | 1 La Commission consultative des installations nucléaires de base

2 | 4 | 2 Le Haut Conseil de la santé publique

2 | 4 | 3 Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

2 | 5 **Les appuis techniques**

2 | 5 | 1 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

2 | 5 | 2 Les groupes permanents d'experts

2 | 5 | 3 Les autres appuis techniques de l'ASN

3 **PERSPECTIVES** 87


CHAPITRE 2

L'Autorité de sûreté nucléaire assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires. Elle contribue à l'information des citoyens.

Son ambition est de faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection, dont l'objectif fondamental est de protéger les individus, la société et l'environnement en établissant et en maintenant dans les installations nucléaires des défenses efficaces contre les risques radiologiques.

Cet objectif général, obéissant aux principes de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la protection de l'environnement qui figure dans la Constitution, se traduit par plusieurs objectifs opérationnels :
– dans les conditions de fonctionnement, l'exposition aux rayonnements ionisants du fait de l'activité nucléaire doit être maintenue au-dessous des limites prescrites et à un niveau aussi bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre ;
– les accidents dans les installations nucléaires doivent faire l'objet de mesures de prévention ;
– dans le cas où un accident aurait lieu, des dispositions doivent être mises en œuvre pour que ses conséquences soient atténuées.

# 1 LES PRINCIPES DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DE LA RADIOPROTECTION ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les activités nucléaires doivent s'exercer dans le respect de principes fondamentaux inscrits dans des textes juridiques.

La charte de l'environnement, adossée à la Constitution, établit le principe d'action préventive et de correction par priorité à la source, le principe du « pollueur-payeur », le principe de précaution et le principe de participation.

Le code de la santé publique établit les trois principes de radioprotection qui sont la justification, l'optimisation et la limitation.

La loi TSN établit le principe de responsabilité première de l'exploitant.

## 1 | 1 Le principe d'action préventive et de correction par priorité à la source

Le « principe de prévention » prévoit la mise en œuvre de règles et d'actions pour anticiper toute atteinte à l'environnement qui doivent tenir compte des « meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable ».

Ce principe est défini à l'article 3 de la charte de l'environnement. Il est énoncé dans le code de l'environnement.

## 1 | 2 Le principe du « pollueur-payeur »

Le principe du « pollueur-payeur » décline le principe de responsabilité première de l'exploitant dans les conditions définies par le code de l'environnement, en ce qu'il fait supporter le coût des mesures de prévention et de réduction de la pollution par le pollueur responsable des atteintes à l'environnement. Ce principe est défini à l'article 4 de la charte de l'environnement en ces termes : « Toute personne doit contribuer à la réparation des dommages qu'elle cause à l'environnement ».

Ce principe se traduit en particulier par la taxation des INB (taxe « INB »), des producteurs de déchets radioactifs (taxe additionnelle sur les déchets) et des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (fraction de la taxe générale sur les activités polluantes – TGAP).

## 1 | 3 Le principe de précaution

En vertu du principe de précaution, l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de dispositions de protection de l'environnement. Il est défini par l'article 5 de la charte de l'environnement en ces termes : « Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attribution, à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage ».

En ce qui concerne les effets biologiques des rayonnements ionisants à faible dose et faible débit de dose, le principe de précaution est mis en pratique en adoptant une relation

linéaire et sans seuil entre la dose et l'effet. Le chapitre 1er de ce rapport précise ce point.

## 1 | 4 Le principe de participation

Ce principe, qui prévoyait la participation des populations à l'élaboration des décisions des pouvoirs publics, est défini par l'article 7 de la charte de l'environnement en ces termes : « Toute personne a le droit, dans les conditions et les limites définies par la loi, d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement ».

Dans le domaine nucléaire, sont organisés des débats publics nationaux, obligatoires avant la construction d'une centrale nucléaire par exemple, ainsi que des enquêtes publiques, notamment au cours de l'instruction des dossiers relatifs à la création ou au démantèlement d'installations nucléaires. La consultation des collectivités territoriales sur certaines décisions ainsi que la mise en place de commissions locales d'information (CLI) illustrent également ce principe.

Le droit à l'information concerne l'ensemble des champs d'activité de l'ASN qui a vu ses attributions renforcées par la loi TSN. Ainsi, l'ASN contribue-t-elle à l'information des publics sur la sûreté nucléaire et la radioprotection (mission présentée au chapitre 6) :
– l'information du public : sur les événements survenus dans les INB ou lors de transports de matières radioactives, sur les rejets, normaux ou accidentels, des INB ;
– l'information des travailleurs sur leur exposition radiologique individuelle ;
– l'information des patients sur l'acte médical, notamment son volet radiologique.

## 1 | 5 Le principe de justification

L'article L. 1333-1 du code de la santé publique (CSP) dispose que : « Une activité nucléaire ou une intervention ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes. »

Selon le type d'activité, la prise de décision en matière de justification relève de différents niveaux d'autorité : elle appartient au Gouvernement pour les questions qui relèvent de l'intérêt général, comme dans le cas du recours à l'énergie nucléaire, en particulier la création ou le démantèlement d'INB ; elle est confiée à l'ASN dans le cas des transports ou des sources de rayonnements utilisées à des fins médicales ou non médicales, sauf pour ce qui concerne l'introduction de radioéléments dans les biens de consommation ou produits de construction qui échoit au Gouvernement ; elle relève de la compétence de l'AFSSAPS s'il s'agit de mettre sur le marché un nouveau dispositif médical irradiant et de celle des médecins lors de la prescription et de la réalisation d'un acte à finalité diagnostique ou thérapeutique.

L'évaluation du bénéfice attendu d'une activité nucléaire et du détriment sanitaire associé peut conduire à interdire une activité pour laquelle le bénéfice apparaîtra insuffisant au regard du risque sanitaire. Soit l'interdiction est prononcée de façon générique (exemple : interdiction d'irradiation volontaire de personnes à des fins non médicales), soit l'autorisation requise au titre de la radioprotection sera refusée ou ne sera pas reconduite. Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification pourra être lancée si l'état des connaissances et des techniques le justifie.

## 1 | 6 Le principe d'optimisation

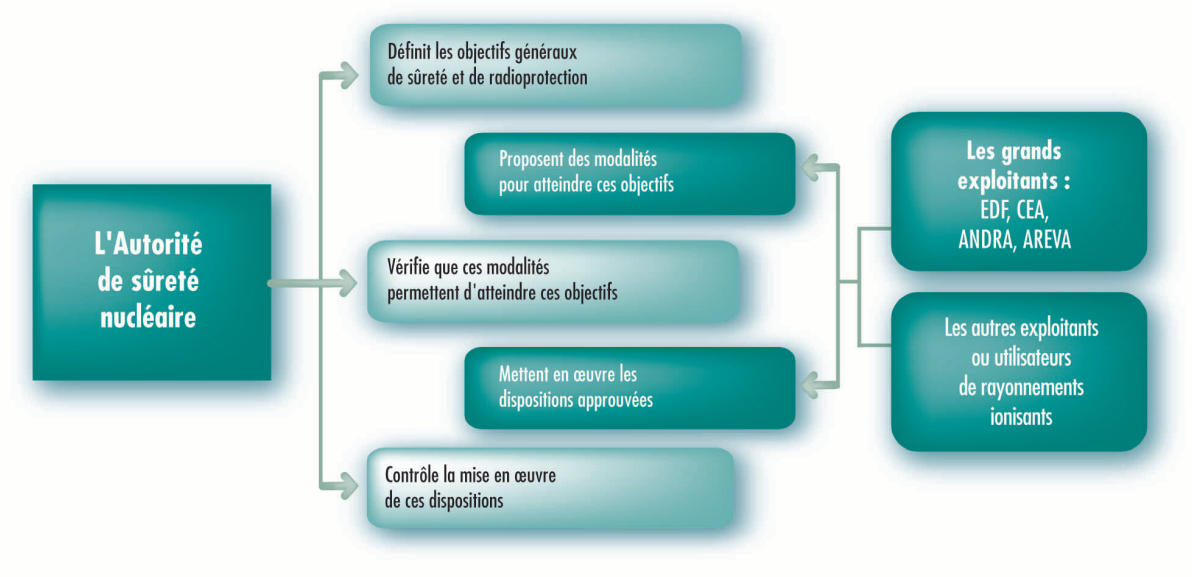
L'article L. 1333-1 du CSP dispose que : « L'exposition des personnes aux rayonnements ionisants résultant d'une activité nucléaire ou d'une intervention doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux et, le cas échéant, de l'objectif médical recherché. »

Ce principe, connu sous le nom de principe ALARA, conduit par exemple à réduire, dans les autorisations de rejets, les quantités de radionucléides présents dans les effluents radioactifs issus des installations nucléaires, à imposer une surveillance des expositions au niveau des postes de travail dans le but de réduire ces expositions au strict nécessaire ou encore à veiller à ce que les expositions médicales résultant d'actes diagnostiques restent proches de niveaux de référence préalablement établis.

## 1 | 7 Le principe de limitation

L'article L. 1333-1 du CSP dispose que : « L'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants résultant d'une activité nucléaire ne peut porter la somme des doses reçues au-delà des limites fixées par voie réglementaire, sauf lorsque cette personne est l'objet d'une exposition à des fins médicales ou de recherche biomédicale. »

Les expositions induites par les activités nucléaires pour la population générale ou les travailleurs font l'objet de limites strictes. Celles-ci comportent des marges de sécurité importantes pour prévenir l'apparition des effets




**Responsabilité des exploitants et responsabilité de l'Autorité de sûreté nucléaire**

déterministes ; elles sont aussi très inférieures aux doses pour lesquelles des effets probabilistes (cancers) ont commencé à être observés.

Le dépassement de ces limites traduit une situation jugée inacceptable ; en France, il peut donner lieu à des sanctions administratives ou pénales.

Dans le cas des expositions médicales, aucune limite stricte de dose n'est fixée dans la mesure où cette exposition à caractère volontaire est justifiée par le bénéfice attendu en termes de santé par la personne exposée.

## 1 | 8 Le principe de responsabilité première de l'exploitant

Le principe de responsabilité veut que la responsabilité première des activités à risques incombe à ceux qui les entreprennent ou les exercent. Ce principe est défini à l'article 9 de la Convention internationale sur la sûreté nucléaire (voir chapitre 7) en ces termes : « chaque partie contractante fait le nécessaire pour que la responsabilité première de la sûreté d'une installation nucléaire incombe au titulaire de l'autorisation correspondante et prend les mesures appropriées pour que chaque titulaire d'une autorisation assume sa responsabilité ». Il est inscrit dans la loi TSN.

Il trouve son application dans l'ensemble des activités :
– responsabilité des exploitants pour la sûreté des installations nucléaires de base (INB) ;
– responsabilité des différents acteurs du transport des matières radioactives ;
– responsabilité des détenteurs d'autorisation ou de récépissés de déclaration pour le nucléaire de proximité ;
– responsabilité des fournisseurs pour la reprise des sources radioactives ;
– responsabilité des employeurs pour la radioprotection des travailleurs ;
– responsabilité du médecin prescripteur et du médecin réalisateur de l'acte pour la radioprotection des patients ;
– responsabilité des pollueurs pour les atteintes à l'environnement ;
– responsabilité des producteurs pour l'élimination des déchets.

## 2 LES ACTEURS

La Convention sur la sûreté nucléaire (voir chapitre 7, point 4|1) établit le cadre du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Son article 7 impose que « chaque partie contractante établit et maintient en vigueur un cadre législatif et réglementaire pour régir la sûreté des installations nucléaires » et son article 8 demande à chaque État membre qu'il « crée ou désigne un organisme de réglementation chargé de mettre en œuvre les dispositions législatives et réglementaires visées à l'article 7 et doté des pouvoirs, de la compétence et des ressources financières et humaines adéquats pour assumer les responsabilités qui lui sont assignées ».

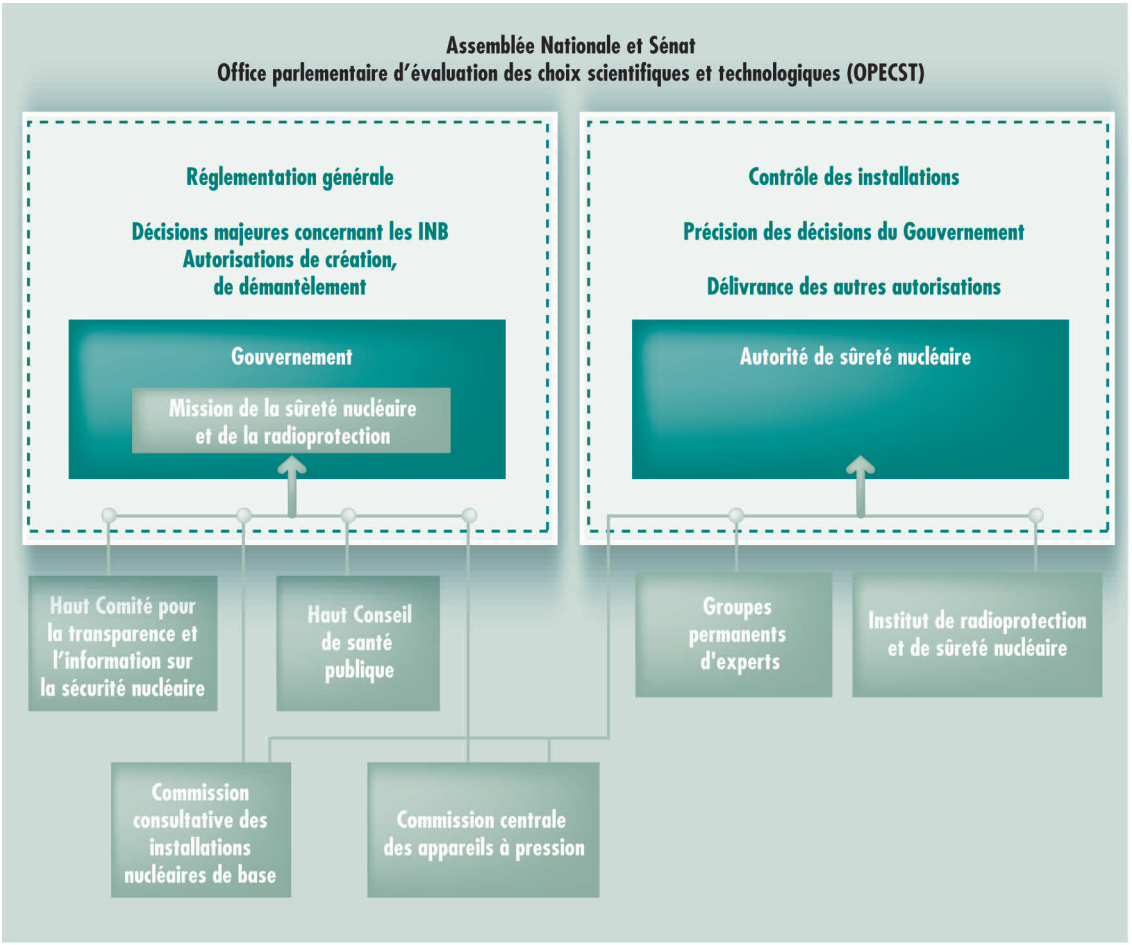
Ces stipulations sont reprises dans la directive européenne du 25 juin 2009 relative à la sûreté nucléaire.

En France, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection relève essentiellement de trois acteurs : le Parlement, le Gouvernement et l'ASN. La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN) définit les missions respectives du Gouvernement et de l'ASN.

### 2|1 Le Parlement

Le Parlement intervient dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection notamment par le vote de la loi. Ainsi deux lois majeures ont été votées en 2006 : la loi TSN précitée et la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

À l'instar des autres autorités administratives indépendantes et en vertu de la loi TSN, l'ASN rend compte régulièrement de son activité au Parlement. Elle lui présente notamment chaque année son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.




Le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France

### Les travaux de l'OPECST

*Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'Office parlementaire a porté son attention, depuis sa création, sur l'organisation administrative de la sûreté et de la radioprotection, sur les dispositions prises par les exploitants dans ce domaine, sur les structures adoptées par d'autres pays, sur l'adéquation des moyens donnés à l'Autorité de sûreté nucléaire pour assurer ses missions de contrôle. D'autres études ont concerné la gestion des déchets radioactifs et la durée d'exploitation des réacteurs nucléaires ou encore des dossiers sociopolitiques, comme les conditions de diffusion et de perception de l'information sur le nucléaire.*

*Les rapports de l'Office sont réalisés en amont du vote d'une loi pour préparer la décision législative ou en aval pour le suivi de l'application du texte voté. Ainsi le premier rapport de l'Office sur les déchets radioactifs, préparé par M. Christian Bataille et adopté en décembre 1990, a largement inspiré la loi du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs. De même, le rapport de MM. Christian Bataille et Claude Birraux intitulé « Pour s'inscrire dans la durée : une loi en 2006 sur la gestion durable des déchets radioactifs », adopté par l'Office parlementaire le 15 mars 2005, a, lui aussi, largement inspiré la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.*

*Les membres de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques ont également joué un rôle important dans l'élaboration de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. En particulier, les rapporteurs du projet de loi au Sénat, MM. Henri Revol et Bruno Sido, étaient également membres de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. D'autres membres, députés, comme MM. Christian Bataille, Claude Birraux, Jean Dionis du Séjour, Claude Gatignol, Jean-Yves Le Déaut, ont pris une part importante à la discussion du projet de loi à l'Assemblée nationale, plusieurs de leurs amendements ayant été adoptés.*

*Après la transcription de ses recommandations dans les lois de 2006 sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs et sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire, l'Office parlementaire s'est fortement impliqué dans le suivi de la mise en œuvre de ces deux lois.*

*C'est notamment devant l'OPECST que l'ASN rend compte de ses activités, en particulier par la présentation de son rapport annuel.*

*L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques*

Créé en 1983, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) est une délégation parlementaire comprenant dix-huit députés et dix-huit sénateurs. Il a pour mission d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique ou technologique afin, notamment, d'éclairer ses décisions. L'Office parlementaire est assisté d'un Conseil scientifique de vingt-quatre membres, qui reflète, dans sa composition, la diversité des disciplines scientifiques et techniques.

## 2 | 2 Le Gouvernement

Le Gouvernement exerce le pouvoir réglementaire. Il est donc en charge d'édicter la réglementation générale relative à la sûreté nucléaire et la radioprotection. La loi TSN le charge également de prendre les décisions majeures relatives aux INB. Il s'appuie sur des propositions ou des avis de l'ASN.

Le Gouvernement consulte également des instances comme la Commission consultative des installations nucléaires de base, le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire et le Haut Conseil pour la santé publique.

Le Gouvernement est responsable de la protection civile en cas de situation d'urgence.

### 2 | 2 | 1 Les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire sont, actuellement, le ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat (MEEDDM) et la ministre de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (MEIE). Ils définissent, après avis de l'ASN et le cas échéant sur sa proposition, la réglementation générale applicable aux INB et prennent les décisions individuelles majeures concernant :

– la conception, la construction, l'exploitation, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des INB ;
– l'arrêt définitif, l'entretien et la surveillance des installations de stockage de déchets radioactifs ;
– la construction et l'utilisation des équipements sous pression (ESP) spécialement conçus pour ces installations.

Après avis de l'ASN, si une installation présente des risques graves, les ministres précités peuvent suspendre son fonctionnement.

Par ailleurs, le ministre chargé de la santé (la ministre de la Santé et des Sports) est chargé de la radioprotection. Il arrête, le cas échéant sur proposition de l'ASN, la réglementation générale concernant la radioprotection.

La réglementation de la radioprotection des travailleurs relève du ministre chargé du travail (actuellement le ministre du Travail, des Relations sociales, de la Famille et de la Solidarité).

Enfin, les ministres chargés de la sûreté nucléaire et celui chargé de la radioprotection homologuent par un arrêté interministériel le règlement intérieur de l'ASN. Chacun dans son domaine, ils homologuent par ailleurs les décisions réglementaires à caractère technique de l'ASN et certaines décisions individuelles (fixant les limites de rejet des INB, portant déclassement des INB…).

*La mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection*
Sous l'autorité des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et au sein de la Direction générale de la prévention des risques du MEEDDM, la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR) est notamment chargée de proposer, en liaison avec l'ASN, la politique du Gouvernement en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, à l'exclusion des activités et installations intéressant la défense et de la radioprotection des travailleurs contre les rayonnements ionisants.

### 2 | 2 | 2 Les préfets

Les préfets sont les représentants de l'État dans les départements. Ils sont les garants de l'ordre public et jouent en particulier un rôle majeur en cas de crise, en étant responsables des mesures de protection des populations.

Le préfet intervient au cours de différentes procédures exposées au chapitre 3. Il donne notamment son avis sur les demandes d'autorisation et, à la demande de l'ASN, saisit le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques pour avis sur les prélèvements d'eau, les rejets et les autres nuisances des INB.

## 2 | 3 L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

La loi TSN crée une Autorité administrative indépendante, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. L'ASN donne un avis au Gouvernement sur les textes de réglementation générale et sur les principales décisions individuelles. Elle prépare des projets de texte réglementaire pour le compte du Gouvernement et précise la réglementation par des décisions techniques. Elle délivre certaines autorisations individuelles et en propose d'autres au Gouvernement. Les inspecteurs de la sûreté nucléaire et ceux de la radioprotection que l'ASN désigne assurent une surveillance et un contrôle des activités nucléaires. L'ASN contribue à l'information des citoyens. Enfin, elle apporte son concours à la gestion des situations d'urgence radiologique.

L'ASN s'appuie, sur le plan technique, sur l'expertise que lui fournissent l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et des groupes permanents d'experts.

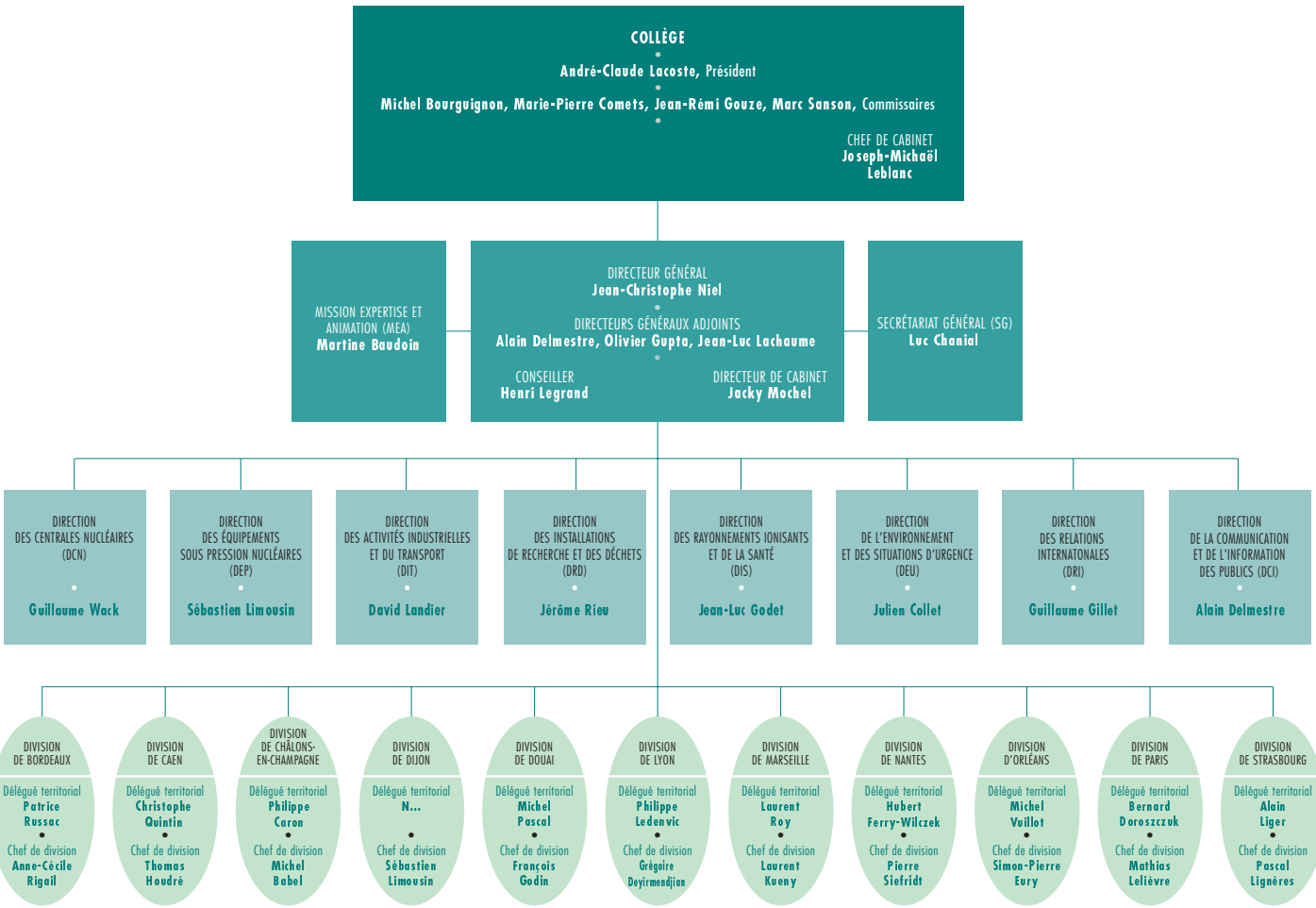
### 2 | 3 | 1 Les missions

*Réglementation*
L'ASN est consultée sur les projets de décret et d'arrêté ministériel de nature réglementaire relatifs à la sécurité nucléaire.

Elle peut prendre des décisions réglementaires à caractère technique pour compléter les modalités d'application des décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection, à l'exception de ceux ayant trait à la médecine du travail. Ces décisions sont soumises à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire, pour celles d'entre elles qui sont relatives à la sûreté nucléaire ou des ministres chargés de la radioprotection, pour celles d'entre elles qui sont relatives à la radioprotection.

Les arrêtés d'homologation et les décisions homologuées sont publiés au *Journal officiel*.

*Autorisation*
L'ASN instruit les demandes d'autorisation de création ou de démantèlement des INB, rend des avis et fait des propositions au Gouvernement sur les décrets à prendre dans ces domaines. Elle définit les prescriptions applicables à ces installations en matière de prévention des risques, des pollutions et des nuisances. Elle autorise la mise en service de ces installations et en prononce le déclassement après l'achèvement de leur démantèlement.




**Organigramme de l'Autorité de sûreté nucléaire en vigueur au 31 décembre 2009**

Certaines de ces décisions sont soumises à homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire.

L'ASN délivre également les autorisations prévues par le CSP pour le nucléaire de proximité et accorde les autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives.

Les décisions et avis de l'ASN sont publiés dans son *Bulletin officiel* sur le site Internet www.asn.fr

### *Contrôle*

L'ASN assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection auxquelles sont soumises les INB, la construction et l'utilisation des ESP spécialement conçus pour ces installations, les transports de substances radioactives ainsi que les activités mentionnées à l'article L. 1333-1 du CSP et les personnes mentionnées à l'article L. 1333-10 du même code.

L'ASN organise une veille permanente en matière de radioprotection sur le territoire national.

Elle désigne parmi ses agents les inspecteurs de la sûreté nucléaire, les inspecteurs de la radioprotection et les agents chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux ESP. Elle délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection.

### *Appui en situation d'urgence*

L'ASN est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique. Elle apporte son concours technique aux autorités compétentes pour l'élaboration des plans d'organisation des secours tenant compte des risques résultant d'activités nucléaires.

Lorsque survient une telle situation d'urgence, elle assiste le Gouvernement pour toutes les questions de sa compétence. Elle adresse ses recommandations sur les mesures à prendre sur le plan médical et sanitaire ou au titre de la







1. Le comtié exécutif de l'ASN (de gauche à droite) :
J. Mochel, O. Gupta, J.-L. Lachaume, J.-C. Niel, H. Legrand et A. Delmestre

2. Le comité de direction de l'ASN (de gauche à droite) :
J.-L. Godet, A. Delmestre, L. Chanial, J. Collet, M. Baudoin, G. Gillet, J. Rieu, G. Wack et S. Limousin (D. Landier, absent sur la photo)

3. Les chefs de division de l'ASN (de gauche à droite) :
P. Siefridt, G. Deyirmendjian, M. Lelièvre, P. Lignères, T. Houdré, M. Babel, F. Godin, S. Limousin et S.-P. Eury (A.-C. Rigail et L. Kueny absents sur la photo)

sécurité civile, elle informe le public de la situation, des éventuels rejets dans l'environnement et de leurs conséquences.

### *Enquête en cas d'accident*

En cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire, l'ASN peut procéder à une enquête technique selon les mêmes modalités que celles applicables aux bureaux « enquêtes et accidents » pour les accidents de transport.

### *Information*

L'ASN participe à l'information du public dans les domaines de sa compétence. Le chapitre 6 du présent rapport présente les actions de l'ASN dans ce domaine.

## 2 | 3 | 2 L'organisation

L'ASN est dirigée par un collège et constituée de services centraux et de divisions territoriales.

### *Le collège de l'ASN*

Le collège est composé de cinq commissaires exerçant leur fonction à plein temps. Ils sont inamovibles et nommés pour un mandat d'une durée de 6 ans non reconductible.

Le collège définit la stratégie de l'ASN. Il intervient plus particulièrement dans la définition des politiques générales, c'est-à-dire des doctrines et principes d'actions de l'ASN dans ses missions essentielles, à savoir la réglementation, le contrôle, la transparence, la gestion des situations d'urgence, les relations internationales etc. Il définit à cet effet le plan stratégique pluriannuel (PSP).

En application de la loi TSN, le collège rend les avis de l'ASN au Gouvernement et prend les principales décisions de l'ASN.

Le collège adopte le règlement intérieur de l'ASN qui fixe les règles relatives à son organisation et à son fonctionnement ainsi que des règles de déontologie.

En 2009, le collège de l'ASN s'est réuni 69 fois. Il a rendu 13 avis et pris 42 décisions. Leur liste est indiquée en annexe B ; ils sont disponibles sur le *Bulletin officiel* de l'ASN.

### *Les services centraux de l'ASN*

Les services centraux de l'ASN sont composés d'un comité exécutif, d'un secrétariat général, d'une mission chargée de l'expertise et de l'animation et de huit directions organisées selon une répartition thématique.

Sous la présidence du directeur général de l'ASN, le comité exécutif organise et dirige les services au quotidien. Il veille à la mise en œuvre des orientations fixées par le collège et à l'efficacité des actions de l'ASN. Il s'assure du pilotage et de la bonne coordination entre entités.

Les directions ont pour rôle de gérer les affaires nationales concernant les activités dont elles ont la responsabilité ; elles participent à l'établissement de la réglementation générale et coordonnent et animent l'action des divisions de l'ASN.

– La Direction des centrales nucléaires (DCN) est chargée de contrôler la sûreté des centrales nucléaires en exploitation, ainsi que la sûreté des futurs projets de réacteur électrogène. Le contrôle ainsi exercé porte sur la sûreté nucléaire au sens large : dimensions techniques mais aussi organisationnelles et humaines, radioprotection, protection de l'environnement. La DCN contribue à des réflexions sur les stratégies de contrôle et aux actions de l'ASN sur des sujets d'actualité ou à fort enjeu tels que les conséquences sur la sûreté de l'ouverture à la concurrence d'EDF, le vieillissement des installations, la construction d'un système d'évaluation des performances de sûreté des centrales ou encore l'harmonisation de la sûreté nucléaire en Europe.
– La Direction des équipements sous pression nucléaires (DEP) est chargée de contrôler la sûreté et la radioprotection dans le domaine des équipements sous pression nucléaires des INB. Elle est plus particulièrement chargée d'élaborer la réglementation applicable à la construction d'équipements sous pression nucléaires et de contrôler son application, notamment grâce à des inspections chez les constructeurs et leurs sous-traitants, à la vérification de la conformité réglementaire des dossiers de conception et de fabrication et de maintenance des équipements. La DEP prononce la conformité des équipements sous pression nucléaires les plus importants. Elle examine également les demandes d'organismes habilités qui souhaitent réaliser des contrôles réglementaires sur les équipements sous pression nucléaires.
– La Direction des activités industrielles et du transport (DIT) est chargée de contrôler les activités relevant du cycle du combustible, des sources de rayonnements ionisants dans le secteur non-médical et du transport des matières radioactives. Dans ce cadre, ses missions principales sont de contribuer à élaborer la réglementation technique et de suivre son application, de conduire les procédures d'autorisation (installations du cycle – installations d'AREVA -, installations et appareils émettant des rayonnements ionisants du secteur non médical, agréments de colis et d'organismes) et de participer à la gestion des situations d'urgence.
– La Direction des installations de recherche et des déchets (DRD) est chargée de contrôler les installations nucléaires de recherche, les installations nucléaires en démantèlement, les sites pollués et les déchets radioactifs. Elle contrôle le CEA, l'ANDRA et, pour ce qui concerne leurs installations en démantèlement, EDF et AREVA. La DRD, responsable du contrôle de la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, est, à ce titre, l'interlocuteur des producteurs et des éliminateurs de déchets radioactifs, notamment de l'ANDRA. Elle participe au contrôle du laboratoire souterrain de recherche situé à Bure, ainsi que des installations de recherche relevant de conventions internationales, comme le CERN ou ITER.
– La Direction des rayonnements ionisants et de la santé (DIS) est chargée du contrôle de l'utilisation des rayonnements ionisants dans les domaines de la santé. Ses principales missions consistent à organiser, en collaboration avec l'IRSN et les différentes agences sanitaires concernées, la veille scientifique, sanitaire et médicale concernant les effets des rayonnements ionisants sur la santé, à contribuer à l'élaboration de la réglementation dans les domaines de la radioprotection du public, des travailleurs et des patients, à contribuer à l'élaboration de la réglementation technique relative à l'utilisation médicale des rayonnements ionisants et à contribuer à la gestion sanitaire des incidents et accidents radiologiques.
– La Direction de l'environnement et des situations d'urgence (DEU) est compétente pour les questions relatives aux contrôles, à l'environnement et à la gestion des situations d'urgence. Ses principales missions sont d'assurer que la surveillance du territoire en matière de rejets liés à l'activité nucléaire est complète et accessible au public et de contribuer à garantir que les rejets des installations nucléaires de base soient aussi faibles que raisonnablement possible, notamment par l'établissement des réglementations générales, de veiller à ce que les situations d'urgence soient gérées dans les meilleures conditions, en contribuant à définir le cadre de l'organisation des pouvoirs publics et des exploitants nucléaires dans la gestion des situations, et enfin de s'assurer que les contrôles réalisés par l'ASN sont conduits de manière pertinente et homogène.
– La Direction des relations internationales (DRI) est en charge des relations internationales de l'ASN aux plans bilatéral et multilatéral. Elle développe les échanges avec les homologues étrangers de l'ASN pour faire connaître et expliquer l'approche et les pratiques françaises en matière de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et pour fournir aux pays concernés toutes les informations utiles sur la sûreté des installations nucléaires françaises situées à proximité de leurs frontières. La DRI coordonne la représentation de l'ASN au sein des instances internationales traitant des questions de sûreté nucléaire ou de radioprotection comme l'Union européenne l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ou l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE.
– La Direction de la communication et de l'information des publics (DCI) est en charge de la mise en œuvre de la politique d'information et de communication de l'ASN dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, contribuant ainsi à porter les dispositions de l'ASN en matière de transparence telles que

définies par la loi dite « TSN ». Elle coordonne les actions de communication et d'information de l'ASN à destination de ses différents publics afin de mettre à leur disposition des informations précises, claires, explicites adaptées à leurs attentes et accessibles au plus grand nombre. Elle traite notamment les demandes d'information et de documentation et participe à l'élaboration de l'exposition itinérante ASN/IRSN « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle ». La DCI est chargée de faire connaître les prises de position de l'ASN et d'expliquer la réglementation en s'appuyant notamment sur l'organisation d'événements spécifiques. Enfin, la DCI est chargée de répondre de manière fiable aux demandes des médias.

– Le Secrétariat général (SG) contribue à doter l'ASN des moyens suffisants, adaptés et pérennes nécessaires à son bon fonctionnement, en termes humains, matériels et financiers. Il est chargé de la gestion des ressources humaines, y compris en matière de compétences, et veille à développer le dialogue social. Il est également chargé de la politique immobilière et des moyens matériels, immobiliers et mobiliers, de l'ASN. En charge des questions budgétaires, le SG veille à optimiser l'utilisation des moyens financiers. Il apporte enfin son expertise en matière juridique à l'ensemble de l'ASN.

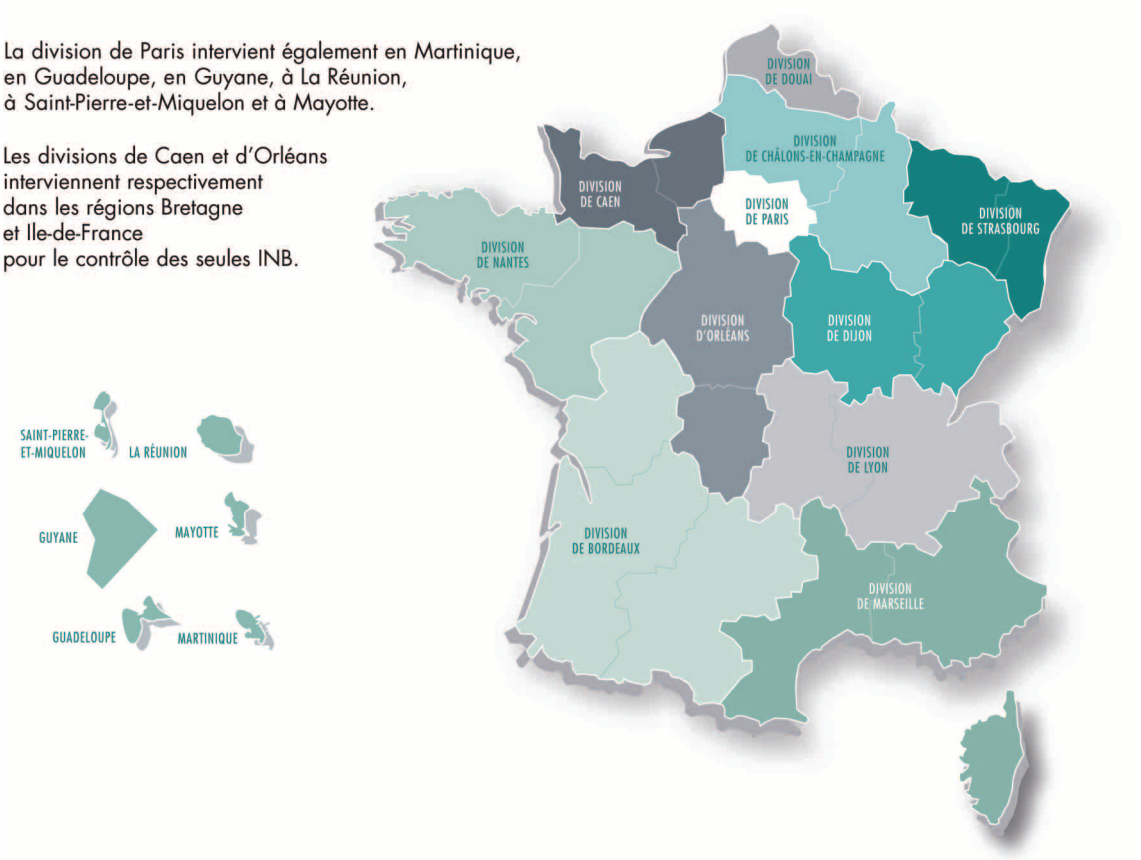
– La mission d'expertise et d'animation (MEA) met à disposition de l'ASN les moyens informatiques et des capacités d'expertise de haut niveau. Elle s'assure de la cohérence des actions par la démarche qualité de l'ASN et par l'animation et la coordination des équipes.

### *Les divisions de l'ASN*

Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de délégués territoriaux. Le directeur de la DRIRE ou DREAL d'implantation de la division considérée assure cette responsabilité de délégué. Il est mis à disposition de l'ASN pour l'accomplissement de cette mission et n'est pas sous l'autorité du Préfet pour sa mission de sûreté nucléaire et de radioprotection. Une délégation de signature du directeur général lui confère l'autorité sur les décisions du niveau local.

Les divisions réalisent l'essentiel du contrôle direct des INB, des transports de matières radioactives et des activités du nucléaire de proximité et instruisent la plupart des demandes d'autorisation déposées auprès de l'ASN par les responsables d'activités nucléaires implantées sur leur territoire.

Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des




**Compétences géographiques des divisions territoriales de l'ASN**

populations, et assurent une surveillance des opérations de mise en sûreté de l'installation sur le site. Dans le cadre de la préparation de ces situations, elles participent à l'élaboration des plans d'urgence établis par les préfets et aux exercices périodiques.

Les divisions contribuent à la mission d'information du public de l'ASN. Elles participent par exemple aux réunions des commissions locales d'information (voir chapitre 6, point 2|3|1) et entretiennent des relations régulières avec les médias locaux, les élus, les associations, les exploitants et les administrations locales.

## 2|3|3 Le fonctionnement

### *Ressources humaines*

L'effectif global de l'ASN s'élève au 31 décembre 2009 à 443 personnes.

Cet effectif se décompose de la manière suivante :
– 350 agents fonctionnaires ou agents contractuels ;
– 93 agents mis à disposition par des établissements publics (Assistance publique – Hôpitaux de Paris, CEA, IRSN, ANDRA).

Au 31 décembre 2009, l'âge moyen des agents de l'ASN est de 43 ans.

**Tableau 1 : effectifs de l'ASN au 31 décembre 2009**

| | |
|---|---|
| **Services centraux** | 234 |
| **Divisions territoriales** | 209 |
| **TOTAL** | 443 |

Une pyramide des âges équilibrée et cette diversification des profils en termes de recrutement, donc d'expériences, permettent à l'ASN de disposer des ressources humaines qualifiées et complémentaires nécessaires à sa mission. Par ailleurs, la formation, les modalités d'intégration des plus jeunes et la transmission des savoirs garantissent l'expertise requise.

Pour être en mesure de disposer, en permanence, de collaborateurs compétents, l'ASN doit pouvoir leur offrir, en lien avec ses besoins, des parcours professionnels variés, valorisant notamment leurs expériences. Pour ce faire, elle a mis en place, fin 2009 et sous la présidence d'un commissaire, un groupe de travail pour étudier les options qui s'offrent à l'ASN et proposer un plan d'actions innovant en ce sens.

### *La gestion des compétences*

La compétence est l'une des quatre valeurs fondamentales de l'ASN. Le compagnonnage, la formation initiale et continue, qu'elle soit générale, liée aux techniques du nucléaire ou dans le domaine de la communication, ainsi que la pratique au quotidien, sont des éléments essentiels du professionnalisme des agents de l'ASN.

La gestion de la compétence des agents de l'ASN est fondée notamment sur un cursus formalisé de formations techniques. Ce cursus est pris, pour chaque agent, en application d'un référentiel de formation détaillé et régulièrement mis à jour. Par exemple, un inspecteur doit suivre une série de formations prédéfinies avant d'être habilité à mener des inspections. Il s'agit de formations techniques mais également juridiques et en communication. En 2009, plus de 4090 jours de formation technique ont été dispensés aux agents de l'ASN au cours de 1236 sessions de stage différentes. Le coût financier des stages, assurés par des organismes autres que l'ASN, s'est élevé à 405 k€.

Depuis 1997, l'ASN a engagé une démarche de qualification de ses inspecteurs, reposant sur la reconnaissance de leur compétence technique. Une commission d'habilitation a été créée en 1997 pour donner des avis au directeur général sur l'ensemble du dispositif de qualification. Elle examine notamment les cursus de formation et les référentiels de qualification applicables aux différents services de l'ASN et procède aux auditions d'inspecteurs dans le cadre d'un processus de confirmation.

Présidée par M. Philippe Saint Raymond, la commission d'habilitation est composée d'inspecteurs confirmés appartenant à l'ASN et de personnes qualifiées en matière de contrôle, d'expertise et d'enseignement en sûreté nucléaire et de contrôle des installations classées. Sa compétence a été confirmée en 2009 pour le domaine de la radioprotection.

La commission d'habilitation s'est réunie trois fois en 2009 et a proposé la confirmation de 19 inspecteurs. Au 31 décembre 2009, 50 inspecteurs de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection de l'ASN sont des inspecteurs confirmés, soit environ 15 % du nombre total d'inspecteurs de l'ASN.

### *Les moyens financiers*

Depuis 2000, l'ensemble des moyens en personnel et en fonctionnement concourant à l'exercice des missions confiées à l'ASN provient du budget général de l'État.

Le budget de fonctionnement des services centraux et de masse salariale de l'ASN s'est élevé en 2009 à 48,3 millions d'euros. L'ASN bénéficie par ailleurs des prestations de service de la part du ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi (MIEIE), ainsi que du réseau des DRIRE et DREAL dans le cadre de conventions spécifiques. Les divisions territoriales de l'ASN sont hébergées au sein des DRIRE et DREAL. Pour 2009, le budget en

Tableau 2 : récapitulatif du budget 2010 de l'ASN

| Ministère de rattachement | Programme / Action (2010) | Destination | LFI 2009 | LFI 2010 |
|---|---|---|---|---|
| MEEDDM | **181 : prévention des risques**<br>Action 9 : contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection | Dépenses de personnel (dont agents mis à disposition), de fonctionnement et d'intervention | 48,3 M€ (1) | 52,1 M€ (4) |
| MBCPFP | **218 : conduite et pilotage des politiques économique et financière**<br>Action 5 : prestations d'appui et support | Fonctionnement des sites centraux (Paris et Fontenay-aux-Roses) | 6,2 M€ (2) | 6,2 M€ (2) |
| MEEDDM | **217 : conduite et pilotage des politiques de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire**<br>Actions 16, 3 et 4 (dépenses « support » de personnel, d'immobilier et de fonctionnement) | Coût des 11 divisions territoriales de l'ASN (dépenses « support » de personnel et de fonctionnement) | 9,5 M€ (3) | 9,3 M€ (4) |
| MEEDDM | **190 : recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de l'aménagement durables**<br>Sous-action 11-02 « IRSN » | Activités d'appui technique à l'ASN | 78,1 M€ (1) | 78,1 M€ (4) |

Sources :
(1) projet annuel de performance (PAP) 2009
(2) projet annuel de performance (PAP) 2006
(3) rapport annuel de performance (RAP) 2007
(4) projet annuel de performance (PAP) 2010

coût complet de l'ASN, hors le budget consacré aux expertises menées par l'IRSN, était de l'ordre de 64 millions d'euros.

En 2010, le budget de l'ASN figure au sein de l'action n° 9 « Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection » du programme n° 181 « Prévention des risques » de la mission « Écologie, développement et aménagement durables ». Son montant s'élève à 52,1 millions d'euros.

Par ailleurs, comme le prévoit la loi TSN, l'ASN s'appuie sur l'IRSN, qui lui apporte une expertise technique, étayée le cas échéant par des recherches. L'ASN est consultée par le Gouvernement sur la part correspondante de la subvention de l'État à l'IRSN. Cette part de la subvention de l'IRSN s'élève à 78,1 millions d'euros en 2009 et en 2010. Elle était inscrite dans le programme 189 « Recherche dans le domaine des risques et des pollutions », fusionné pour 2010 dans le programme 190 « Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de l'aménagement durables ».

### Taxe sur les installations nucléaires de base

Le président de l'ASN est chargé de la liquidation et de l'ordonnancement, pour le compte de l'État, de la taxe sur les installations nucléaires de base instituée par l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999). Le produit recouvré de cette taxe pour 2009 s'élève à

Tableau 3 : répartition des contributions des exploitants

| Exploitant | Montant pour 2009 en millions d'euros | |
|---|---|---|
| | Taxe INB | Taxes additionnelles |
| EDF | 323,8 | 107,6 |
| AREVA | 18,8 | 6,9 |
| CEA | 7 | 22,1 |
| ANDRA | 6,5 | |
| AUTRES | 7,2 | 1,7 |
| **TOTAL** | **363,3** | **138,3** |

363,3 millions d'euros. Il est versé au budget général de l'État.

**Taxes additionnelles sur les déchets radioactifs**
Par ailleurs, la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs crée, pour les réacteurs nucléaires et les usines de traitement de combustibles nucléaires usés, trois taxes additionnelles à la taxe sur les INB, dites respectivement « de recherche », « d'accompagnement » et « de diffusion technologique », affectées au financement des actions de développement économique et au financement des activités de recherche sur le stockage souterrain et l'entreposage réalisées par l'ANDRA.

Pour 2009, le produit de ces taxes représente 138,3 millions d'euros.

La répartition des contributions est indiquée dans le tableau 3.

### *Système de management de la qualité*
Pour garantir et améliorer la qualité et l'efficacité de son action, l'ASN définit et met en œuvre un système de

## Le plan stratégique pluriannuel 2010-2012



Plan Stratégique 2010-2012

*Le plan stratégique 2007-2009 a constitué la feuille de route qui a permis à l'ASN de conforter sa légitimité dans son statut d'Autorité administrative indépendante.*

*Il appartient à présent à l'ASN de renforcer l'efficacité et la qualité de son contrôle, en lien avec les autres acteurs de l'État et avec ses voisins européens. L'ASN affirmera ainsi sa place et ses responsabilités.*

*Pour ce faire, le collège de l'ASN a retenu six axes stratégiques pour la période 2010-2012. Ces axes visent à affirmer et à rendre lisibles le rôle et la position de l'ASN au regard de son environnement interne et externe. Ils doivent mobiliser l'ensemble des équipes de l'ASN. Ils énoncent également les engagements à travers lesquels l'ASN assure ses missions.*

*Le plan stratégique 2010-2012 « Affirmer les responsabilités et la place de l'ASN » définit les axes que fixe le collège de l'ASN de façon à faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection :*

- **Valoriser et développer les compétences, renforcer l'organisation et affirmer la doctrine**
  *pour remplir nos missions et nous donner les moyens de nos ambitions*
- **S'investir dans de nouveaux domaines en matière médicale, de sécurité et de recherche**
  *pour améliorer la cohérence et l'efficacité des actions de l'État dans le contrôle des activités nucléaires*
- **Clarifier le rôle et l'organisation de l'expertise dans le contrôle des activités nucléaires**
  *pour garantir dans la durée la qualité de ce contrôle*
- **Clarifier et développer les relations institutionnelles avec les autres acteurs de l'État**
  *pour être plus efficaces, dans le respect de notre indépendance*
- **Être une force motrice de la construction européenne de la sûreté nucléaire et de la radioprotection**
  *pour contribuer à un haut niveau d'exigence partagé et constituer une référence internationale*
- **Susciter et nourrir des échanges publics et des débats sur des sujets qui impliquent l'ASN**
  *pour contribuer à informer les citoyens et nous enrichir de la discussion pour prendre les meilleures décisions*

*Pour élaborer le plan stratégique pluriannuel 2010-2012, l'ASN a pris en compte les objectifs de la loi TSN et les attentes de ses interlocuteurs. Ce plan stratégique pluriannuel a été élaboré dans le cadre d'une démarche participative s'étalant sur 18 mois et mobilisant l'ensemble des personnels de l'ASN dans l'esprit qui préside à la réforme de l'État. Une étape essentielle en a été une convention rassemblant l'ensemble de l'ASN le 5 mai 2009.*

*Le plan stratégique pluriannuel est décliné annuellement dans un document d'orientation opérationnel fixant les priorités annuelles pour l'ASN ainsi que dans les plans d'actions de chacune des entités qui la composent, ces documents faisant l'objet d'un suivi.*

management par la qualité inspiré des standards internationaux de l'AIEA et de l'ISO. Ce système est fondé sur :
– un plan stratégique pluriannuel et des objectifs annuels partagés ;
– un manuel d'organisation regroupant des notes d'organisation et des procédures qui définissent des règles pour réaliser chacune des missions ;
– des audits internes et externes pour veiller à l'application rigoureuse des exigences du système ;
– l'écoute des parties prenantes ;
– des indicateurs de performance qui permettent de surveiller l'efficacité de l'action ;
– des revues périodiques du système dans un effort d'amélioration continue.

*La communication interne*

L'intranet de l'ASN, OASIS, constitue le vecteur central d'information interne de l'ASN. OASIS met à disposition des agents les documents et informations nécessaires à leur vie quotidienne, les actualités et la revue de presse quotidienne. OASIS est également l'interface du système d'information qui organise, harmonise et capitalise l'information relative aux principaux processus métiers de l'ASN.

En 2008 et 2009, une première évolution de l'outil, préalable à une refonte prévue en 2010, a consisté à améliorer sa lisibilité, notamment par la réorganisation et la création de nouvelles rubriques, (ressources humaines, système d'information etc.).

Quatre bulletins internes mensuels sont édités à l'initiative des directions des équipements sous pression nucléaires, des centrales nucléaires, des activités industrielles et du transport, des rayonnements ionisants et de la santé de l'ASN. Ils sont publiés sur le site Internet OASIS.

Le rapport d'activité de l'ASN, nouveau support d'information interne créé à l'été 2009, sera diffusé chaque année à l'ensemble des agents. Ce document d'une trentaine de pages présente l'ASN, son organisation, ses grandes missions et son mode de management. Il dresse le bilan de l'activité de l'ASN au cours de l'année écoulée et des ressources humaines et financières mises à sa disposition. L'édition 2008 est parue en août 2009.

Dans la démarche de conduite du changement mise en place par l'ASN à l'automne 2008 à l'occasion de la migration de son système d'information, un dispositif spécifique de communication interne a été déployé afin de permettre aux agents, tout au long du projet, de comprendre et de s'approprier les changements à venir et d'être informés sur l'avancement du projet.

Par ailleurs, les rencontres périodiques mises en place depuis plusieurs années se sont poursuivies en 2009, parmi lesquelles :
– des réunions d'animation périodiques rassemblant les directions et les divisions de l'ASN ;
– des visites régulières du comité de direction dans chacune des divisions qui composent l'ASN et du Comex au secrétariat général et dans les directions ;
– des présentations de la revue *Contrôle* aux agents des directions de l'ASN suivies d'un échange avec le comité exécutif, préalablement aux présentations de la revue aux médias ;
– des sessions d'accueil des nouveaux arrivants à l'ASN en janvier, mai et octobre.

*La participation des agents à l'avenir de l'ASN*

L'ASN a bâti une démarche stratégique globale qui s'appuie sur la participation des agents. Ainsi, dans le cadre de la préparation de son futur plan stratégique pluriannuel 2010-2012, l'ensemble des agents a été sollicité à l'automne 2008, lors de séminaires dans les 17 entités de l'ASN, pour contribuer à la définition des axes stratégiques de l'ASN à l'horizon 2012. Ces échanges se sont poursuivis au cours d'une convention interne, le 5 mai 2009 à Paris, portant sur la mise en place de ce futur plan stratégique. La démarche d'élaboration du futur PSP s'est conclue par la constitution, à l'automne 2009, de groupes de travail chargés d'achever la rédaction du document.

Un certain nombre d'outils sont placés au service de cette évolution managériale, au premier rang desquels figure le système d'information de l'ASN. La refonte du système d'information, lancée au printemps 2008, est un projet stratégique pour l'ASN dans la mise en œuvre de son système de management. Le SI ASN sera, en particulier, l'outil de mise en œuvre du plan stratégique 2010-2012. L'évolution du SI ASN entraîne un certain nombre de changements dans les pratiques des agents. Cette démarche s'appuie principalement sur la participation des utilisateurs et la communication tout au long du projet ainsi que sur la formation de l'ensemble des agents. Le nouveau SI ASN est opérationnel depuis fin 2009.

## 2 | 4 Les instances consultatives

### 2 | 4 | 1 La Commission consultative des installations nucléaires de base

La Commission consultative des installations nucléaires de base (CCINB) a remplacé la Commission interministérielle des INB (CIINB). Elle a été instituée par décret du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base. Elle est obligatoirement consultée par les ministres chargés de la sûreté nucléaire sur les demandes d'autorisation de création, de modification ou de mise à l'arrêt définitif des INB et sur la réglementation générale applicable à ces installations.

## Mission de suivi d'audit IRRS accueillie par l'ASN en 2009

*L'AIEA élabore et publie des normes internationales relatives à la sûreté nucléaire et à la radioprotection et œuvre à leur application. À cet égard, elle propose aux Autorités de sûreté nucléaire un service d'évaluation de l'application de ses normes sous la forme de missions IRRS (Integrated Regulatory Review Service), consistant en un audit réalisé par une équipe d'experts provenant d'Autorités de sûreté nucléaire d'autres pays.*

*Dans une logique de progrès continu, l'ASN a accueilli une mission IRRS en 2006. Cette mission de type « full scope » portait sur l'ensemble des domaines prévus par les missions IRRS en sûreté nucléaire et en radioprotection ; il s'agissait là d'une première mondiale. L'ASN poursuivait trois objectifs :*
*– se soumettre à l'évaluation de ses pairs pour s'assurer que son organisation et ses pratiques sont conformes aux standards internationaux et améliorer la pertinence de son action et son efficacité ;*
*– présenter à ses pairs un certain nombre de ses pratiques qu'elle estime aller au-delà des recommandations de l'AIEA ;*
*– susciter un mouvement de l'ensemble des Autorités pour solliciter à leur tour un audit IRRS.*

*Depuis, de nombreuses missions IRRS ont été réalisées, ce qui conduit à une intercomparaison bénéfique des Autorités de sûreté et donc à une harmonisation « vers le haut » des organisations et des pratiques.*

*L'audit IRRS de 2006 avait fait l'objet d'un rapport, publié par l'ASN, dans lequel étaient relevées 40 bonnes pratiques, 49 suggestions (écarts par rapport aux guides de l'AIEA) et 35 recommandations (écarts par rapports aux standards de l'AIEA). Ces constats ont donné lieu à l'élaboration d'un plan d'actions d'amélioration par l'ASN.*

*Du 29 mars au 3 avril 2009, une mission IRRS de suivi a été organisée par l'AIEA à la demande de l'ASN pour évaluer l'état d'avancement de la mise en œuvre de son plan d'action. Douze experts internationaux ont pris part à cette mission. Ils ont considéré que l'ASN avait apporté une réponse satisfaisante à 90 % des recommandations et suggestions émises en 2006. Dans de nombreux domaines comme l'inspection, la préparation aux situations d'urgence, l'information du public ou encore le rôle international de l'ASN, ils ont à nouveau estimé que l'action de l'ASN se place parmi les meilleures pratiques internationales. En outre, la qualité du travail réalisé par l'ASN a été soulignée pour :*
*– promouvoir au niveau européen l'harmonisation des exigences de sûreté nucléaire ;*
*– développer des relations au plan national pour assurer un contrôle performant de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ;*
*– assurer la pérennité de la sûreté nucléaire et de la radioprotection sur le long terme ;*
*– mettre en œuvre les dispositions prévues par la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire.*

*Les experts internationaux ont identifié quelques axes d'amélioration qui concernent notamment la gestion des compétences de l'ASN, la maîtrise de son financement, l'audit de son appui technique – l'IRSN – et la mise en œuvre des dispositions prévues pour le contrôle de la sécurité des sources radioactives une fois que cette mission lui aura été attribuée par le Gouvernement.*

*L'ASN mettra à profit les conclusions de cette mission pour renforcer la conformité de ses pratiques et de son organisation aux meilleurs standards internationaux. Comme pour la précédente mission, ce rapport sera consultable sur le site www.asn.fr.*



Les membres de la mission IRRS du 29 mars au 3 avril 2009 accompagnés du collège et de la direction générale de l'ASN – Paris

Les membres de la CCINB ont été nommés, pour cinq ans, par arrêté des ministres chargés de la sûreté nucléaire du 3 avril 2008. Sa présidente est Mme Marie-Ève Aubin, présidente de section au Conseil d'État. Le secrétariat de la CCINB est assuré par la MSNR, en liaison avec l'ASN.

En 2009, la commission a tenu 2 séances, les 16 mars et 9 septembre, au cours desquelles ont été examinés 8 projets de texte : décrets de mise à l'arrêt et démantèlement des installations HAO (INB 90), Chinon A3 (INB 161), St-Laurent A1 et A2 (INB 46), décrets d'autorisation de création des installations ICEDA et RJH, modification du décret d'autorisation de l'installation MELOX, déclassement de l'INB 41 Harmonie et décret relatif à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement.

Le Gouvernement envisage la suppression de la CCINB en 2010 et le transfert de ses compétences à la commission consultative en charge des installations classées pour la protection de l'environnement.

### 2 | 4 | 2 Le Haut Conseil de la santé publique

Le Haut Conseil de la santé publique (HCSP), créé par la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique, est une instance consultative à caractère scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé, qui remplace depuis 2007 le Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Cette assemblée, sous l'autorité d'un collège d'experts dont le président de l'ASN est membre, est constituée de six commissions spécialisées.

Le HCSP contribue à la définition des objectifs pluriannuels de santé publique, évalue la réalisation des objectifs nationaux de santé publique et contribue au suivi annuel. Il fournit aux pouvoirs publics, en liaison avec les agences sanitaires, l'expertise nécessaire à la gestion des risques sanitaires ainsi qu'à la conception et à l'évaluation des politiques et stratégies de prévention et de sécurité sanitaire. Il fournit également des réflexions prospectives et des conseils sur les questions de santé publique.

### 2 | 4 | 3 Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

La loi TSN a institué un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), instance d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires et l'impact de ces activités sur la santé des personnes, sur l'environnement et sur la sécurité nucléaire.

Le Haut Comité peut émettre un avis sur toute question dans ces domaines, ainsi que sur les contrôles et l'information qui s'y rapportent. Il peut également se saisir de toute question relative à l'accessibilité de l'information en matière de sécurité nucléaire et proposer toute mesure de nature à garantir ou à améliorer la transparence en matière nucléaire.

Le Haut Comité peut être saisi de toute question relative à l'information concernant la sécurité nucléaire et son contrôle.

Il a remplacé le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) qui avait été institué en 1973 avec des missions voisines mais moins étendues et des moyens d'action plus modestes. Les activités du HCTISN en 2009 sont décrites au chapitre 6.

## 2 | 5 Les appuis techniques

L'ASN bénéficie de l'expertise d'appuis techniques pour préparer ses décisions. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN, www.irsn.fr) est le principal d'entre eux et l'ASN poursuit, depuis plusieurs années, un effort de diversification de ses experts.

### 2 | 5 | 1 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

L'IRSN, créé par la loi n° 2001-398 du 9 mai 2001 et par le décret n° 2002-254 du 22 février 2002, est un établissement public industriel et commercial autonome, institué dans le cadre de la réorganisation nationale du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection afin de rassembler les moyens publics d'expertise et de recherche dans ces domaines. L'IRSN est placé sous la tutelle des ministres chargés respectivement de l'environnement, de la santé, de la recherche, de l'industrie et de la défense.

L'IRSN conduit et met en œuvre des programmes de recherche afin d'asseoir sa capacité d'expertise publique sur les connaissances scientifiques les plus avancées dans les domaines des risques nucléaires et radiologiques, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Il est chargé d'une mission d'appui technique aux autorités publiques compétentes en sûreté, radioprotection et sécurité, aussi bien dans la sphère civile que dans celle de la défense.

L'IRSN assure également certaines missions de service public, notamment en matière de surveillance de l'environnement et des personnes exposées aux rayonnements ionisants.



Les membres du GPR à la centrale de Kashiwazaki-Kariwa au Japon du 12 au 16 octobre 2009 avec leurs homologues allemands, américains et japonais

L'IRSN assure la gestion de bases de données nationales (comptabilité nationale des matières nucléaires, fichier national d'inventaire des sources radioactives, fichier relatif au suivi de l'exposition des travailleurs soumis aux rayonnements ionisants…), ainsi qu'une contribution à l'information du public sur les risques liés aux rayonnements ionisants.

Budget de l'IRSN

La subvention du budget général de l'État affectée à l'IRSN est inscrite dans l'action n° 11 « Recherche dans le domaine des risques » du programme 190 « Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de l'aménagement durables » de la mission interministérielle « Recherche et enseignement supérieur ». Jusqu'en 2009, elle relevait du programme n°189 « Recherche dans le domaine des risques et des pollutions » action n° 3 « Évaluation et prévention des risques nucléaires ».

La subvention d'État pour l'IRSN en 2009 s'élève à 244,8 millions d'euros. La part de ce budget correspondant à des actions réalisées en appui à l'ASN s'élève à 78,1 millions d'euros.

Dans son avis du 22 octobre 2009 relatif à son budget et à celui consacré aux travaux d'expertise de l'IRSN, constatant que le montant de la subvention est reconduit pour l'année 2010, l'ASN a considéré que la part des crédits consacrés aux travaux d'expertise réalisés pour son compte est insuffisante.

Une convention a été signée entre l'ASN et l'IRSN, qui définit les modalités de dialogue ainsi que les principes gouvernant l'appui technique fourni par l'Institut à l'ASN. Cette convention est précisée chaque année par un protocole qui recense les actions à réaliser par l'IRSN en appui à l'ASN.

## 2|5|2 Les groupes permanents d'experts

Pour préparer ses décisions, l'ASN s'appuie sur les avis et les recommandations des groupes permanents d'experts (GPE). Elle s'est également appuyée jusqu'en 2009 sur la section permanente nucléaire de la Commission centrale des appareils à pression (CCAP).

Sept groupes permanents d'experts (GPE) ont été constitués auprès du directeur général de l'ASN.

Les GPE sont consultés par l'ASN sur la sûreté et la radioprotection des installations et activités relevant de leur domaine de compétence. En particulier, ils examinent les rapports de sûreté – préliminaire, provisoire et définitif – de chacune des INB. Ils peuvent également être consultés sur des évolutions en matière de réglementation ou de doctrine.

Tableau 4 : réunions du « GP réacteurs » en 2009

| Thème | Date |
|---|---|
| CABRI – Redémarrage de l'installation modifiiée (suite et fin) | 22 janvier |
| Réunion d'information consacrée à OSIRIS / Déplacement sur site | 9 avril |
| Visite du chantier EPR de Flamanville 3 | 23 avril |
| REP EPR – Réunion d'information sur la mise en service de Flamanville 3 | 7 mai |
| REP – Examen de la gestion des effluents radioactifs et chimiques des centrales d'Electricité de France | 28 mai |
| EPR – Contrôle-Commande du réacteur EPR | 18 juin |
| Accidents graves sur les réacteurs du parc en exploitation – 7e réunion – Parades voie eau | 25 juin |
| REP – Référentiel d'évaluation des conséquences radiologiques des accidents (hors accidents graves) | 25 juin |
| Réunion du groupe de travail quadripartite au Japon | 13 au 16 octobre |
| Réunion interne avec installation après renouvellement | 3 décembre |

Tableau 5 : réunions du « GP laboratoires et usines » en 2009

| Thème | Date |
|---|---|
| Saclay INB 72 – Réexamen de sûreté de la station de gestion des déchets solides du CEA / SACLAY | 4 février |
| Visite de l'installation STAR | 19 juin |
| Réexamen de sûreté de l'installation STAR et extension du domaine de fonctionnement pour la réception, le traitement et le reconditionnement de combustible sans emploi | 24 juin |
| Réunion interne avec installation après renouvellement | 16 décembre |

Pour chacun des sujets traités, les GPE étudient les rapports établis par l'IRSN, par un groupe de travail spécial ou par l'une des directions de l'ASN. Ils émettent un avis assorti de recommandations.

Les GPE sont composés d'experts nommés en raison de leur compétence. Ils sont issus des milieux universitaires et associatifs mais aussi des exploitants intéressés par les sujets traités. Chaque GPE peut faire appel à toute personne reconnue pour ses compétentes particulières. Il peut procéder à l'audition de représentants de l'exploitant. La participation d'experts étrangers permet de diversifier les modes d'approche des problèmes et de bénéficier de l'expérience acquise au plan international.

Dans le souci d'améliorer la transparence en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, l'ASN rend publics les documents relatifs aux réunions de ces GPE : saisine par l'ASN du GPE, synthèse du rapport de l'IRSN, avis du GPE et position de l'ASN.

### *Le GPR « réacteurs »*

Présidé par M. Pierre Govaerts, le GP réacteurs est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine des réacteurs nucléaires.

En 2009, le GP réacteurs (GPR) a tenu huit réunions, visité une installation et participé à une réunion internationale avec ses homologues allemands, américains et japonais.

### *Le GPU « laboratoires et usines »*

Présidé par M. Philippe Saint Raymond, le GP laboratoires et usines est composé d'experts nommés en raison de leurs compétence dans le domaine des laboratoires et des usines mettant en œuvre des matières radioactives.

En 2009, le GP laboratoires et usines a tenu trois réunions et visité une installation.

### *Le GPMED « radioprotection en milieu médical »*

Présidé par M. Yves Coquin, le GPMED est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le

**Tableau 6 : réunions du « GP déchets » en 2009**

| Thème | Date |
|---|---|
| Rencontre GPD / ESK à Bure<br>Visite des centres de Bure, Soulaines et Morvilliers puis réunion plénière | 26 au 28 mai |
| Réunion interne avec installation du nouveau GP<br>Présentation de la modélisation des phénomènes de transfert vers la biosphère (stockage pour les déchets de moyenne et haute activité) | 15 septembre |
| Visite du CSM à la Hague | 25 novembre |
| Examen du dossier de conception d'une couverture pérenne pour le centre de stockage de la Manche | 8 décembre |

**Tableau 7 : réunion du « GP transports » en 2009**

| Thème | Date |
|---|---|
| Conformité du modèle de colis TN 117 en vue de son agrément | 13 octobre |

**Tableau 8 : réunions de la Section permanente nucléaire de la CCAP puis du GPESPN en 2009**

| Thème | Date |
|---|---|
| Fatigue vibratoire des tubes GV | 23 janvier |
| Réunion d'installation du GPESPN | 15 décembre |

domaine de la radioprotection des professionnels de santé, du public et des patients, pour les applications médicales des rayonnements ionisants, y compris la médecine légale.

En 2009, le GPMED a tenu trois réunions.

### *Le GPRAD « radioprotection en milieux autres que médical »*

Présidé par M. Jean-Paul Samain, le GPRAD est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine de la radioprotection des travailleurs (autres que les professionnels de santé) et la radioprotection du public, pour les applications industrielles et de recherche des rayonnements ionisants, ainsi que pour les rayonnements des sources naturelles.

En 2009, le GPRAD a tenu trois réunions.

### *Le GPD « déchets »*

Présidé par M. Pierre Bérest, le GP déchets est composé d'experts nommés en raison de leur compétence dans les domaines nucléaire, géologique et minier.

En 2009, le GP déchets a tenu deux réunions, visité une installation et organisé une rencontre bipartite avec son homologue allemand.

### *Le GPT « transports »*

Présidé par M. Jacques Aguilar, le GP transports est composé d'experts nommés en raison de leur compétence dans le domaine des transports, en particulier des représentants du comité français de certification des entreprises pour la formation et le suivi des personnels travaillant sous rayonnements ionisants.

En 2009, le GP transports a tenu une réunion.

### *Le GPESPN « équipements sous pression nucléaires »*

Le GPESPN remplace depuis la mi 2009 la section permanente nucléaire (SPN) de la CCAP. Présidé par M. Philippe Merle, le GPESPN est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine des équipements sous pression.

En 2009, le GPESPN a tenu sa première réunion après création. La SPN en a auparavant tenu une également.

### *La CCAP*

La Commission centrale des appareils à pression (CCAP), créée par l'article 26 du décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression est un organisme consultatif placé auprès du ministre chargé de l'industrie.

Tableau 9 : réunions du « GPMED » en 2009

| Thème | Date |
|---|---|
| Examen des conclusions du rapport du GT « minifaisceaux » et divers sujets d'information | 10 février |
| Réunion d'information dont la présentation de la norme NFC15-160 : Installations pour la production et l'utilisation de rayonnements X | 24 mars |
| Avis sur les projets de décisions techniques relatives à la liste des appareils électriques générant des rayons X pour lesquels la détention à des fins d'utilisation est soumise au régime de déclaration, à la liste des informations jointe à la déclaration, ainsi qu'aux conditions d'exercice des fonctions d'une PCR externe à l'établissement | 2 octobre |

Tableau 10 : réunions du « GPRAD » en 2009

| Thème | Date |
|---|---|
| Examen des orientations retenues dans le cadre de la préparation du projet de décision technique relative à la prolongation de la durée de vie des sources, d'une part, et du projet d'arrêté relatif aux détecteurs ioniques, d'autre part. | 3 février |
| Réunion d'information sur divers sujets liés au radon | 31 mars |
| Examen du projet de directive Euratom sur les normes de base en radioprotection | 26 novembre |

Elle regroupe des membres des diverses administrations concernées, des personnes désignées en raison de leurs compétences et des représentants des constructeurs et des utilisateurs d'ESP et des organismes techniques et professionnels intéressés. Elle est présidée par M. Pierre Palat.

Elle peut être saisie par le Gouvernement et par l'ASN de toute question touchant aux aspects législatifs et réglementaires concernant les ESP. Elle reçoit également communication des dossiers d'accident les concernant.

## 2 | 5 | 3 Les autres appuis techniques de l'ASN

Pour diversifier ses expertises ainsi que pour bénéficier d'autres compétences particulières, l'ASN dispose de crédits propres, soit 750 k€ en 2009.

Une part importante de ce budget est consacrée aux sujets liés à l'exposition des populations au radon dans l'habitat, ainsi qu'aux travaux du comité directeur pour la gestion de la phase post accidentelle (CODIRPA).

En 2009, l'ASN a poursuivi ses collaborations avec :
– le centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (CEPN) : projet Core santé et appui aux travaux du CODIRPA ;
– le Bureau Veritas : définition des points de contrôle et de critères pour la réalisation d'expertises de radioprotection sur les générateurs de rayons X utilisés dans les domaines industriel, vétérinaire et de la recherche ;
– le groupe d'expertise pluraliste auprès des mines du Limousin (GEP Limousin) qui apporte son appui aux pouvoirs publics sur les questions relatives à la remise en état des sites miniers ayant concouru à l'exploitation de l'uranium.
– le groupe radio écologie Nord-Cotentin qui apporte son appui aux pouvoirs publics en matière de conséquences environnementales et sanitaires des installations nucléaires de base exploitées dans la presqu'île.

## 3 PERSPECTIVES

Le contrôle de la sûreté nucléaire et la radioprotection concerne toutes les structures de l'État :
– le Parlement, notamment l'OPECST, pour définir les grandes options à long terme ;
– le Gouvernement, notamment les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à qui sont dévolus les pouvoirs de réglementation générale et de décisions quant à la création d'une installation nucléaire de base ;
– l'ASN qui contribue notamment à l'établissement de la réglementation technique et au contrôle des activités ;
– les instances consultatives, qui permettent de fournir un regard extérieur sur les décisions importantes en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
– les préfets, responsables de la protection des populations.

L'année 2009, troisième année d'activité complète pour l'ASN en tant qu'Autorité administrative indépendante, a vu la poursuite de la mise en place des différentes dispositions prévues par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire.

Cette année a été, pour l'ASN, l'occasion de conforter sa légitimité et d'élaborer son nouveau plan stratégique pour la période 2010-2012, visant à renforcer l'efficacité et la qualité de son contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, en lien avec les autres acteurs de l'État et avec ses voisins européens, pour affirmer ainsi sa place et ses responsabilités.

Dans une logique de progrès continu, l'ASN a accueilli une mission d'audit international IRRS qui a considéré qu'elle avait apporté une réponse satisfaisante à la très grande majorité des recommandations et suggestions émises lors du premier audit en 2006.

Dans le cadre de ses actions et le respect de son indépendance, l'ASN maintient des relations fortes avec les autres acteurs impliqués dans le contrôle ou l'information sur la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement. En particulier, l'ASN a développé en 2009 ses relations avec le Parlement.

Comme en 2009, les crédits de personnel, de fonctionnement et d'intervention de l'ASN pour l'année 2010 seront inscrits au sein de l'action 9 « contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection » du programme 181 « Prévention des risques ». L'ASN dispose également de ressources au sein de trois autres programmes. Ces moyens permettent à l'ASN de remplir l'essentiel de ses missions. Toutefois, l'ASN estime que pourrait être mis en place une structure budgétaire plus simple permettant de donner plus de visibilité et de flexibilité au financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

# LA RÉGLEMENTATION


**1 LE CADRE GÉNÉRAL DE LA RÉGLEMENTATION DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES** 91

**1|1 Les bases de la réglementation des activités nucléaires**
1|1|1 Le référentiel international pour la radioprotection (CIPR, AIEA, Euratom)
1|1|2 Les codes et les principales lois applicables au contrôle des activités nucléaires en France

**1|2 La réglementation applicable aux différentes catégories de personnes et aux différentes situations d'exposition aux rayonnements ionisants**
1|2|1 La protection générale des travailleurs
1|2|2 La protection générale de la population
1|2|3 La protection des personnes en situation d'urgence radiologique
1|2|4 La protection de la population en situation d'exposition durable

**2 LA RÉGLEMENTATION DU NUCLÉAIRE DE PROXIMITÉ** 100

**2|1 Le régime d'autorisation et de déclaration des activités nucléaires de proximité**
2|1|1 Les procédures d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants
2|1|2 L'autorisation des fournisseurs de sources de rayonnements ionisants
2|1|3 Les règles de gestion des sources radioactives

**2|2 La protection des personnes exposées à des fins médicales et médico-légales**
2|2|1 La justification des actes
2|2|2 L'optimisation des expositions
2|2|3 Les applications médico-légales des rayonnements ionisants

**2|3 La protection des personnes exposées aux rayonnements naturels « renforcés »**
2|3|1 La protection des personnes exposées au radon
2|3|2 Les autres sources d'exposition aux rayonnements naturels « renforcés »

**3 LE RÉGIME JURIDIQUE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (INB)** 111

**3|1 Les bases juridiques**
3|1|1 Les conventions et normes internationales
3|1|2 Les textes communautaires
3|1|3 Les textes nationaux

**3|2 La réglementation technique générale**
3|2|1 Les arrêtés ministériels et interministériels en vigueur
3|2|2 La refonte de la réglementation technique générale
3|2|3 Les règles fondamentales de sûreté et les guides de l'ASN
3|2|4 Les codes et normes professionnels élaborés par l'industrie nucléaire

**3|3 Les autorisations de création et de mise en service d'une installation**
3|3|1 Le choix de sites
3|3|2 Les options de sûreté
3|3|3 Le débat public
3|3|4 Les autorisations de création
3|3|5 Les autorisations de mise en service


CHAPITRE 3

3|4 Les dispositions particulières à la prévention des pollutions et des nuisances
3|4|1 La convention OSPAR
3|4|2 Les rejets des INB
3|4|3 La prévention des pollutions accidentelles
3|4|4 La protection contre le bruit
3|4|5 La protection contre le risque microbiologique (légionelles, amibes)
3|5 Les dispositions relatives aux déchets radioactifs et au démantèlement
3|5|1 La gestion des déchets radioactifs des INB
3|5|2 Le démantèlement
3|5|3 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs
3|6 Les dispositions particulières aux équipements sous pression

4 LA RÉGLEMENTATION DU TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES 125
4|1 La réglementation internationale
4|2 La réglementation nationale

5 LES DISPOSITIONS APPLICABLES À CERTAINS RISQUES OU À CERTAINES ACTIVITÉS PARTICULIÈRES 126
5|1 Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) mettant en œuvre des matières radioactives
5|2 Le cadre réglementaire de la lutte contre la malveillance dans les activités nucléaires
5|3 Le régime particulier des activités et installations nucléaires intéressant la défense

6 PERSPECTIVES 128

ANNEXE 1 – LES GRANDEURS ET UNITÉS UTILISÉES EN RADIOPROTECTION 129

ANNEXE 2 – LES LIMITES ET NIVEAUX D'EXPOSITION RÉGLEMENTAIRES 133

# 1 LE CADRE GÉNÉRAL DE LA RÉGLEMENTATION DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES

Les activités nucléaires sont définies par l'article L. 1333-1 du code de la santé publique. Elles sont soumises, en tant qu'activités nucléaires, à diverses dispositions spécifiques ayant pour but la protection des personnes et de l'environnement et s'appliquant soit à l'ensemble de ces activités soit à certaines catégories. Cet ensemble de réglementations est décrit dans le présent chapitre.

## 1|1 Les bases de la réglementation des activités nucléaires

### 1|1|1 Le référentiel international pour la radioprotection (CIPR, AIEA, Euratom)

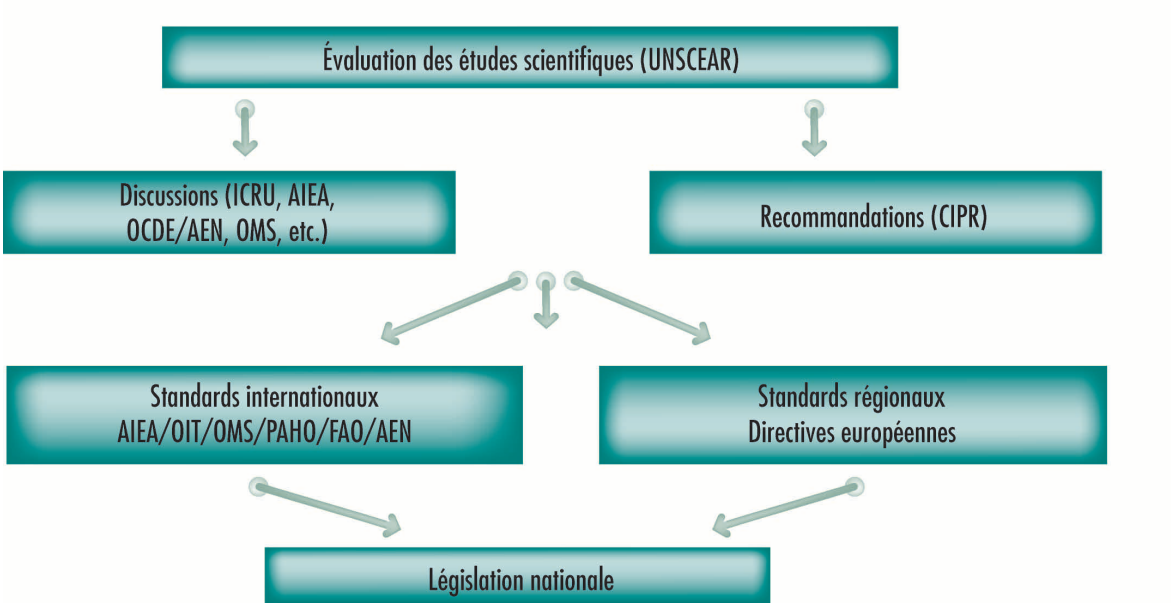
Le cadre juridique propre à la radioprotection trouve sa source dans des normes, standards ou recommandations établis au niveau international par différents organismes. Peuvent être cités, en particulier :

– la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), organisation non gouvernementale composée d'experts de diverses disciplines provenant du monde entier, qui publie des recommandations sur la protection des travailleurs, de la population et des patients contre les rayonnements ionisants, en s'appuyant sur l'analyse des connaissances scientifiques et techniques disponibles. Les dernières recommandations de la CIPR ont été publiées en 2007 dans la publication CIPR 103 ;

– l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) qui publie et révise régulièrement des "standards" dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Les exigences de base en matière de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (BSS n° 115), fondées sur les recommandations de la CIPR 60, ont été publiées en 1996. L'AIEA a entamé en 2008 un processus de révision des exigences de base pour tenir compte des nouvelles recommandations de la CIPR 103, tandis qu'un nouveau standard sur les principes fondamentaux de sûreté a été publié par l'AIEA fin 2006 ;

– l'Organisation internationale de normalisation (ISO) qui publie des normes techniques internationales qui constituent un élément important du dispositif de radioprotection : elles sont une charnière entre les principes, les concepts et les unités et le corpus réglementaire dont elles garantissent une application harmonisée.

Au niveau européen, le Traité Euratom, plus particulièrement par ses articles 30 à 33, définit les modalités d'élaboration des dispositions communautaires relatives à la protection contre les rayonnements, et précise les pouvoirs et obligations de la Commission européenne en ce qui concerne leurs modalités d'application. Les directives Euratom correspondantes s'imposent aux différents pays, comme la directive Euratom 96/29 du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers des




Élaboration de la doctrine en radioprotection

rayonnements ionisants, la directive Euratom 97/43 du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors des expositions à des fins médicales et la directive Euratom 2003/122 du 22 décembre 2003 relative au contrôle des sources de haute activité et des sources orphelines. La Commission européenne a engagé en 2008 un processus de fusion des directives Euratom existantes et de révision de ces directives afin de tenir compte de l'expérience acquise par les États membres et de l'évolution des textes internationaux (CIPR, AIEA).

## 1|1|2 Les codes et les principales lois applicables au contrôle des activités nucléaires en France

Le cadre juridique des activités nucléaires en France a fait l'objet de profondes refontes au cours de ces dernières années. Le dispositif législatif est maintenant assez complet et la publication des textes d'application est très avancée même si elle n'est pas encore complètement achevée.

### *a. Le code de la santé publique et la loi TSN*

Les dispositions les plus générales sont inscrites dans le code de la santé publique et dans les premiers titres de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (« loi TSN »).

Ainsi, le chapitre III « Rayonnements ionisants » du titre III du livre III de la première partie de la partie législative du code de la santé publique définit l'ensemble des « activités nucléaires », c'est-à-dire toutes les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants émanant soit d'une source artificielle, qu'il s'agisse de substances ou de dispositifs, soit d'une source naturelle lorsque les radionucléides naturels sont traités ou l'ont été en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles. Il inclut également les « interventions » destinées à prévenir ou à réduire un risque radiologique consécutif à un accident dû à une contamination de l'environnement.



Vue de l'hémicycle de l'Assemblée nationale lors d'une séance

Le code de la santé publique définit dans son article L. 1333-1 les principes généraux de radioprotection (justification, optimisation, limitation), établis au niveau international (CIPR) et repris dans la directive Euratom 96/29. Ces principes, décrits dans le chapitre 2, orientent l'action réglementaire dont l'ASN a la responsabilité.

Le code institue l'inspection de la radioprotection chargée de contrôler l'application de ses dispositions en matière de radioprotection. Cette inspection, composée et animée par l'ASN, est présentée dans le chapitre 4. Le code définit également un dispositif de sanctions administratives ou pénales qui est décrit dans ce dernier chapitre.

Le code de la santé publique contient aussi diverses mesures de portée plus spécifique qui sont présentées aux points 1|2|2, 1|2|3 et 2 de ce chapitre.

Quant à la loi TSN, son titre Ier définit différentes notions :

**La sécurité nucléaire** est un concept global regroupant *« la sûreté nucléaire, la radioprotection, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, ainsi que les actions de sécurité civile en cas d'accident »*. L'expression « sécurité nucléaire » reste cependant encore, dans certains textes, limitée à la prévention des actes de malveillance et à la lutte contre ceux-ci.

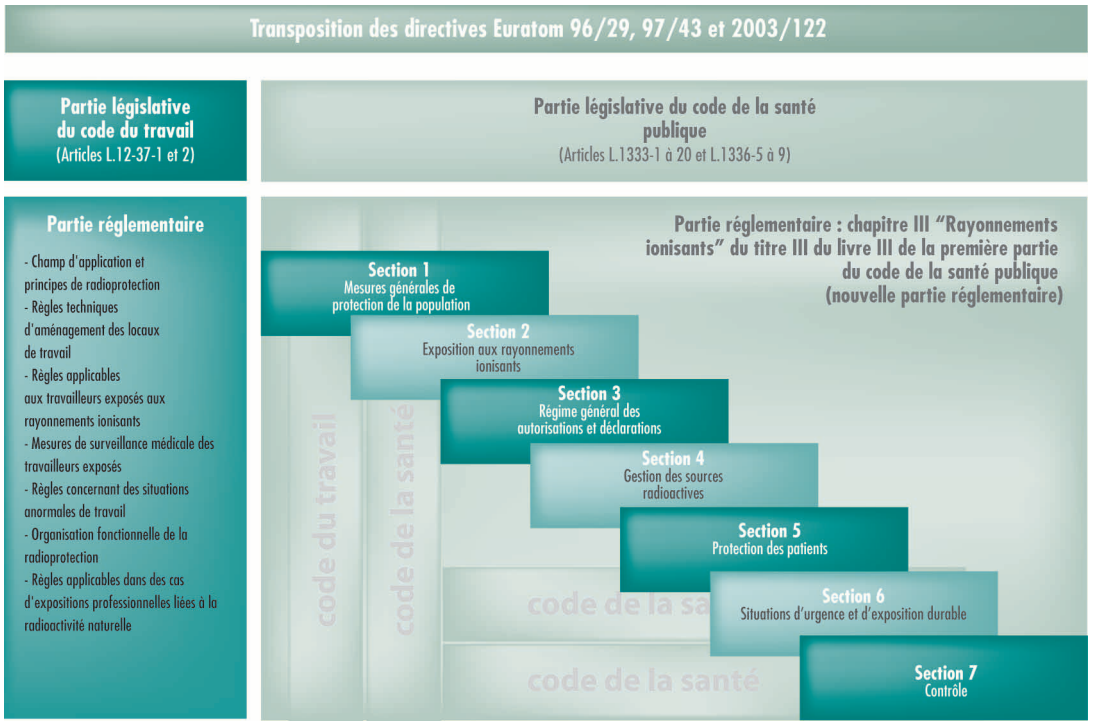
**La sûreté nucléaire** est *« l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets »*.

**La radioprotection** est *« la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement »*.

**La transparence en matière nucléaire** est *« l'ensemble des dispositions prises pour garantir le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire »*.

Le titre Ier de la loi TSN définit le rôle de l'État en matière de sécurité nucléaire : il *« définit la réglementation en matière de sécurité nucléaire et met en œuvre les contrôles visant à l'application de cette réglementation. Il veille à l'information du public sur les risques liés aux activités nucléaires et leur impact sur la santé et la sécurité des personnes ainsi que sur l'environnement »*.

C'est également le titre Ier de la loi TSN qui fixe l'ensemble des principes généraux applicables aux activités nucléaires. Ces principes sont présentés au chapitre 2 au point 1.




**Architecture législative et réglementaire de la radioprotection**

Le titre II de la loi TSN institue l'ASN, en définit les missions et en précise l'organisation. Celles-ci sont présentées au chapitre 2, point 2|3|1.

Le titre III de la loi TSN traite de l'information du public en matière de sécurité nucléaire. Ses principales dispositions sont évoquées au chapitre 6.

La loi TSN contient également des dispositions spécifiques à certaines activités. Elles sont présentées au point 2|1|4 de ce chapitre.

### *b. Les autres codes ou lois contenant des dispositions spécifiques aux activités nucléaires*

Le code du travail définit des dispositions spécifiques pour la protection des travailleurs, salariés ou non, exposés aux rayonnements ionisants. Elles sont présentées au point 1|2|1 de ce chapitre.

La loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (loi « déchets »), dont une partie est codifiée dans le code de l'environnement, fixe le cadre de la gestion des matières et déchets radioactifs. Elle impose en outre aux exploitants d'installations nucléaires de base un mécanisme de provisionnement des charges de gestion de leurs déchets et combustibles usés ou de démantèlement de leurs installations. Le chapitre 16 détaille certains éléments de cette loi.

Enfin, le code de la défense contient diverses dispositions relatives à la lutte contre la malveillance dans le domaine nucléaire ou au contrôle des activités et installations nucléaires intéressant la défense. Elles sont présentées plus loin dans ce chapitre.

### *c. Les autres réglementations concernant les activités nucléaires*

Les activités nucléaires, ou certaines d'entre elles, sont soumises à diverses règles ayant le même objectif de protection des personnes et de l'environnement que les réglementations mentionnées ci-dessus mais avec un champ d'application ne se limitant pas au nucléaire ; il s'agit par exemple des dispositions européennes ou inscrites dans le code de l'environnement en matière d'évaluation de l'impact, d'information et de consultation du public, ou de la réglementation du transport de matières dangereuses ou de celle des équipements sous pression. L'application aux activités nucléaires de certaines de ces règles est évoquée dans le cours de ce rapport.

### *d. La publication des textes d'application*

La mise en application des dispositions des codes de la santé publique et du travail repose sur 35 arrêtés dont 8 sont encore à publier. Plus de 40 décisions réglementaires de l'ASN sont prises ou attendues ; certaines ont vocation à être substituées à des arrêtés existants. 6 ont été publiées et homologuées en 2008, 8 ont été publiées en 2009 et homologuées au plus tard avant mars 2010 par les ministres chargés de la radioprotection.

La loi TSN prévoit 15 décrets d'application dont 11 sont publiés et un douzième est en cours de signature. Les trois autres apporteront des précisions ou des améliorations dans l'application de la loi mais leur absence n'empêche pas cette application. La refonte de la réglementation technique générale relative aux INB, évoquée au paragraphe 3|2|2, contribuera également à l'application de la loi.

Pour la loi déchets, les 11 décrets d'application ont été publiés.

La loi TSN et la loi déchets font l'objet de fascicules particulier du présent rapport, dans lesquels figure la liste des décrets d'application.

Les décisions réglementaires de l'ASN sont publiées au *Journal officiel* de la République française et sur le site www.asn.fr (dans la rubrique *Bulletin officiel* de l'ASN).

## 1|2 La réglementation applicable aux différentes catégories de personnes et aux différentes situations d'exposition aux rayonnements ionisants

Figurent dans l'annexe 2 du présent chapitre, les différents niveaux et limites d'exposition fixés par la réglementation.

### 1|2|1 La protection générale des travailleurs

Le code du travail contient diverses dispositions spécifiques à la protection des travailleurs, salariés ou non, exposés à des rayonnements ionisants. Il procède à la transposition en droit français des directives Euratom 90/641 du 4 décembre 1990 concernant la protection opérationnelle des travailleurs extérieurs exposés à un risque de rayonnements ionisants au cours de leur intervention en zone contrôlée et Euratom 96/29 précitée.

Le code du travail établit un lien avec les trois principes de radioprotection figurant dans le code de la santé publique.

Les articles R. 4451-1 à R. 4457-14 du code du travail créent un régime unique de radioprotection pour l'ensemble des travailleurs (salariés ou non) susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants dans le cadre de leur activité professionnelle. Parmi ces dispositions, il convient de citer :

– l'application du principe d'optimisation aux matériels, aux procédés et à l'organisation du travail (articles R. 4451-7 à 11) qui conduit à préciser les modalités d'exercice des responsabilités et de circulation des informations entre le chef d'établissement, l'employeur, notamment lorsque celui-ci n'est pas le chef d'établissement, et la personne compétente en radioprotection ;
– les limites de dose (articles R. 4451-12 à 15), qui ont été réduites à 20 mSv sur 12 mois consécutifs, sauf dans le cas de dérogations accordées pour tenir compte d'expositions exceptionnelles préalablement justifiées ou d'expositions professionnelles d'urgence ;
– la limite de dose pour la femme enceinte (article D. 4152-5) ou plus précisément pour l'enfant à naître (1 mSv pendant la période allant de la déclaration de grossesse jusqu'à la naissance).

Ces dispositions sont précisées par des arrêtés d'application.

#### *Le zonage*

Des prescriptions relatives à la délimitation des zones surveillées, des zones contrôlées et des zones spécialement réglementées (zones contrôlées particulières) ont été édictées, quel que soit le secteur d'activité, par l'arrêté du 15 mai 2006 (JO du 15 juin 2006). Cet arrêté définit, par ailleurs, les règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui doivent être respectées dans ces zones. La délimitation des zones réglementées prend en compte trois grandeurs de protection : la dose efficace pour l'exposition externe et, le cas échéant, l'exposition interne de l'organisme entier, les doses équivalentes pour l'exposition externe des extrémités et, le cas échéant, des débits de dose au niveau de l'organisme entier. L'arrêté fixe des valeurs de référence que le chef d'établissement doit comparer, pour la délimitation des zones, aux niveaux d'exposition externe et interne rencontrés aux postes de travail. Une circulaire DGT/ASN du 18 janvier 2008 en précise les modalités d'application.

#### *La personne compétente en radioprotection (PCR)*

Les missions de la personne compétente en radioprotection (PCR) ont été étendues à la délimitation des zones de travail sous rayonnement ainsi qu'à l'étude des postes de travail exposés et des mesures destinées à réduire les expositions (optimisation) ; pour la réalisation de ces missions, la PCR a accès aux données de la dosimétrie passive et de la dosimétrie opérationnelle (article R. 4456-10 du code du travail).

L'arrêté du 26 octobre 2005 relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection et de certification du formateur distingue trois secteurs d'activités différents :

– le secteur « médical », regroupant les activités nucléaires et radiologiques destinées à la médecine préventive et curative – y compris les examens médico-légaux – à l'art dentaire, à la biologie médicale et à la recherche biomédicale ainsi qu'à la médecine vétérinaire ;
– le secteur « INB – ICPE », regroupant les établissements dans lesquels sont implantées une ou plusieurs installations nucléaires de base ainsi que ceux comprenant une installation soumise à autorisation au titre des installations classées, à l'exclusion des activités nucléaires du secteur médical défini ci-dessus ;

– le secteur « industrie et recherche » regroupant les activités nucléaires définies à l'article R. 4451-1 du code du travail, à l'exclusion des activités du secteur « médical » et du secteur « INB – ICPE » définis ci-dessus.

La formation comporte un module théorique — commun à toutes les options — et un module pratique, spécifique à chacun des secteurs, comportant deux options (« sources scellées et générateurs électriques de rayonnements ionisants » et « sources non scellées »). La durée et le contenu de la formation de la PCR sont donc modulés en fonction du secteur d'activité où elle exercera, et suivant le type de sources mis en œuvre. Le formateur doit être certifié par un organisme accrédité par le COFRAC.

La décision n° 2009-DC-0147 de l'ASN du 16 juillet 2009 définit les conditions que doit remplir une PCR lorsqu'elle ne fait pas partie des salariés de l'entreprise où est exercée l'activité nucléaire. Cette possibilité de faire appel à une PCR externe est limité aux activités nucléaires soumises à un régime de déclaration auprès de l'ASN.

### *La dosimétrie*

Les modalités d'agrément des organismes chargés de la dosimétrie des travailleurs sont définies par l'arrêté du 6 décembre 2003 modifié ; les modalités du suivi médical des travailleurs et de transmission des informations sur la dosimétrie individuelle sont précisées dans l'arrêté du 30 décembre 2004. L'ASN est chargée d'instruire les demandes d'agrément déposées par les organismes et les laboratoires de dosimétrie.

### *Les contrôles de radioprotection*

Les contrôles techniques des sources et appareils émetteurs de rayonnements ionisants, des dispositifs de protection et d'alarme et des instruments de mesure ainsi que les contrôles d'ambiance peuvent être confiés à l'IRSN, au service compétent en radioprotection ou à des organismes agréés en application de l'article R. 1333-44 du code de la santé publique. La nature et la fréquence des contrôles techniques de radioprotection sont définies par l'arrêté du 26 octobre 2005 modifié par la décision n° 2009-DC-0159 de l'ASN du 13 octobre 2009 en cours d'homologation.

Les contrôles techniques portent sur les sources et les appareils émetteurs de rayonnements ionisants, l'ambiance, les instruments de mesure et les dispositifs de protection et d'alarme, la gestion des sources et des éventuels déchets et effluents produits. Ils sont effectués, pour partie, au titre du contrôle interne de l'exploitant et, pour l'autre partie, par des organismes extérieurs (les contrôles externes sont obligatoirement réalisés par l'IRSN ou par un organisme agréé en application de l'article R. 1333-97 du code de la santé publique). Les modalités d'agrément de ces organismes ont été définies dans l'arrêté du 9 janvier 2004. L'ASN est chargée d'instruire les demandes d'agrément déposées par les organismes.

La liste des organismes agréés est disponible sur le site www.asn.fr.

### *Le radon dans le milieu de travail*

(Voir point 2|3|1).

## 1|2|2 La protection générale de la population

Outre les mesures particulières de radioprotection prises dans le cadre des autorisations individuelles concernant les activités nucléaires pour le bénéfice de la population générale et des travailleurs, plusieurs mesures d'ordre général inscrites dans le code de la santé publique concourent à assurer la protection du public contre les dangers des rayonnements ionisants.

### *Les limites de dose pour le public*

La limite de dose efficace annuelle (article R. 1333-8 du code de la santé publique) reçue par une personne du public du fait des activités nucléaires est fixée à 1 mSv ; les limites de doses équivalentes pour le cristallin et pour la peau sont fixées respectivement à 15 mSv/an et à 50 mSv/an (en valeur moyenne pour toute surface de



**Bague thermoluminescente pour la radioprotection du personnel (mesure de la dose aux extrémités)**



**Tableau de support des dosimètres utilisés par le personnel hospitalier, CHU de Nantes (Loire-Atlantique)**

1 cm² de peau). La méthode de calcul des doses efficaces et équivalentes, ainsi que les méthodes utilisées pour estimer l'impact dosimétrique sur une population, sont définies par l'arrêté du 1er septembre 2003.

### *La radioactivité des biens de consommation et des matériaux de construction*

L'addition intentionnelle de radionucléides naturels ou artificiels dans l'ensemble des biens de consommation et des produits de construction est interdite (article R. 1333-2 du code de la santé publique). Des dérogations peuvent, toutefois, être accordées par le ministre chargé de la santé, après avis du Haut conseil de santé publique et de l'ASN, sauf en ce qui concerne les denrées alimentaires et matériaux placés à leur contact, les produits cosmétiques, les jouets et les parures. L'arrêté interministériel du 5 mai 2009 fixe la composition du dossier de demande de dérogation et les modalités d'information des consommateurs prévues à l'article R. 1333-5 du code de la santé publique. Ce principe d'interdiction ne concerne pas les radionucléides naturellement présents dans les constituants de départ ou dans les additifs utilisés pour la préparation de denrées alimentaires (par exemple, le potassium 40 dans le lait) ou dans la fabrication de matériaux constitutifs de biens de consommation ou de produits de construction.

En complément, est également interdite l'utilisation de matériaux ou de déchets provenant d'une activité nucléaire, lorsque ceux-ci sont contaminés ou susceptibles de l'être par des radionucléides du fait de cette activité.

Il n'existe pas actuellement de réglementation pour limiter la radioactivité naturelle des matériaux de construction, lorsque celle-ci est présente naturellement dans les constituants utilisés pour leur fabrication.

### *La radioactivité de l'environnement*

Un réseau national de collecte des mesures de la radioactivité de l'environnement a été constitué en 2009 (article R. 1333-11 du code de la santé publique) ; les données recueillies doivent contribuer à l'estimation des doses reçues par la population. Ce réseau rassemble tous les résultats des analyses de l'environnement imposées réglementairement et celles réalisées par les différents services de l'État et ses établissements publics, par les collectivités territoriales et les associations qui en feront la demande. Ces résultats sont tenus à la disposition du public depuis le 1er janvier 2010 (www.mesure-radioactivite.fr). La gestion de ce réseau de surveillance est confiée à l'IRSN, ses orientations étant définies par l'ASN (arrêté du 27 juin 2005 portant organisation d'un réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixant les modalités d'agrément des laboratoires).

Afin que la qualité des mesures soit garantie, les laboratoires inclus dans ce réseau doivent satisfaire à des critères d'agrément qui comportent notamment des essais d'intercomparaison. La liste des organismes agréés est disponible sur le site www.asn.fr.

### *La qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine*

En application de l'article R. 1321-3 du code de la santé publique, les eaux destinées à la consommation humaine sont soumises à des contrôles de leur qualité radiologique. Les modalités de ces contrôles sont précisées par l'arrêté du 12 mai 2004. Ils s'inscrivent dans le cadre du contrôle sanitaire réalisé par les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS), services déconcentrés du ministère chargé de la santé. Cette organisation devra être adaptée dans le contexte de la restructuration des services territoriaux de l'État.




Site internet du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement, www.mesure-radioactivite.fr

L'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux introduit quatre indicateurs pour la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine. Ces indicateurs et les limites retenues sont l'activité alpha globale (0,1 Bq/L), l'activité bêta globale résiduelle (1 Bq/L), l'activité du tritium (100 Bq/L) et la dose totale indicative - DTI -(0,1 mSv/an). La circulaire de la DGS du 13 juin 2007, accompagnée des recommandations de l'ASN, précise la doctrine associée à cette réglementation.

### *La qualité radiologique des denrées alimentaires*

Des restrictions de consommation ou de commercialisation des produits alimentaires peuvent s'avérer nécessaires en cas d'accident ou de toute autre situation d'urgence radiologique.

En Europe, ces restrictions sont déterminées par le règlement (Euratom) n° 3954/87 du Conseil du 22 décembre 1987, modifié par le règlement (CEE) n° 2219/89 du Conseil du 18 juillet 1989, fixant dans ce cas les niveaux maximaux admissibles (NMA) de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour bétail. Les NMA ont été établis afin de *« sauvegarder la santé de la population tout en maintenant l'unité du marché »*.

En cas d'accident nucléaire avéré, l'application « automatique » de ce règlement ne saurait excéder trois mois ; il serait ensuite relayé par des dispositions spécifiques (voir le règlement spécifique à l'accident de Tchernobyl dont les valeurs sont reprises en annexe 2).

Au niveau international, les échanges avec les pays tiers (hors UE) relèvent des normes harmonisées de la Commission du Codex alimentarius, organisme commun à la FAO et à l'OMS, qui a révisé en juillet 2006 les limites indicatives (LI) pour les radionucléides dans les denrées alimentaires contaminées à la suite d'un accident nucléaire ou un événement radiologique pour l'emploi dans le commerce international. Le règlement européen devra être mis à jour pour tenir compte des nouvelles valeurs du Codex (voir tableau de l'annexe 2 de ce chapitre).

### *Les déchets et les effluents radioactifs*

La gestion des déchets et des effluents en provenance des INB et des ICPE est soumise aux dispositions des régimes réglementaires particuliers concernant ces installations (pour les INB, voir paragraphe 3|5 du présent chapitre). Pour la gestion des déchets et effluents provenant des autres établissements, y compris des établissements hospitaliers (article R.1333-12 du code de la santé publique), des règles générales sont établies par une décision de l'ASN (décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008). Ces déchets et effluents doivent être éliminés dans des installations dûment autorisées, sauf si sont prévues des dispositions particulières pour organiser et contrôler sur place leur décroissance radioactive (cela concerne les radionucléides présentant une période radioactive inférieure à 100 jours).

Bien que la directive Euratom 96/29 précitée le permette, la réglementation française n'a pas repris la notion de seuil de libération, c'est-à-dire de niveau générique de radioactivité au-dessous duquel les effluents et déchets issus d'une activité nucléaire peuvent être éliminés sans aucun contrôle. En pratique, l'élimination des déchets et effluents est contrôlée au cas par cas lorsque les activités qui les produisent sont soumises à un régime d'autorisation (cas des INB et des ICPE) ou peut faire l'objet de prescriptions techniques lorsque ces activités sont soumises à déclaration. De même, la réglementation française n'utilise pas la notion de « dose triviale » figurant dans la directive Euratom 96/29, c'est-à-dire la dose au-dessous de laquelle aucune action n'est jugée nécessaire au titre de la radioprotection (10 µSv/an).

## 1|2|3 La protection des personnes en situation d'urgence radiologique

La protection de la population contre les dangers des rayonnements ionisants en situation accidentelle ou en situation d'urgence radiologique est assurée par la mise en œuvre d'actions spécifiques (ou contre-mesures) adaptées à la nature et à l'importance de l'exposition. Dans le cas particulier d'accidents nucléaires, ces actions ont été définies dans la circulaire interministérielle du 10 mars 2000 portant révision des plans particuliers d'intervention relatifs aux installations nucléaires de base, en y associant des niveaux d'intervention exprimés en termes de doses. Ces niveaux constituent des repères pour les pouvoirs publics (préfets) qui ont à décider localement, au cas par cas, des actions à mettre en œuvre.

### *Niveaux de référence et d'intervention*

Les niveaux d'intervention ont été mis à jour en 2009 par la décision réglementaire de l'ASN n° 2009-DC-0153 du 18 août 2009 homologuée par arrêté de la ministre de la santé et des sports en date du 20 novembre 2009, avec une réduction du niveau concernant l'exposition de la thyroïde. Désormais, les actions de protection à mettre en place en situation d'urgence, et les niveaux d'intervention associés, sont :

– la mise à l'abri, si la dose efficace prévisionnelle dépasse 10 mSv ;
– l'évacuation, si la dose efficace prévisionnelle dépasse 50 mSv ;
– l'administration d'iode stable, lorsque la dose prévisionnelle à la thyroïde risque de dépasser 50 mSv.

Les niveaux de référence d'exposition pour les personnes intervenant en situation d'urgence radiologique sont



Intervenants lors de l'exercice de crise simulant un accident de transport de matières radioactives dans le terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne, au sein du Port autonome de Nantes (Loire-Atlantique) – Octobre 2007

également définis par voie réglementaire (articles R. 1333-84 et 86 du code de la santé publique) ; deux groupes d'intervenants sont ainsi définis :

– le premier groupe est composé des personnels formant les équipes spéciales d'intervention technique ou médicale préalablement constituées pour faire face à une situation d'urgence radiologique. À ce titre, ces personnels font l'objet d'une surveillance radiologique, d'un contrôle d'aptitude médicale, d'une formation spéciale et disposent d'un équipement adapté à la nature du risque radiologique ;
– le second groupe est constitué des personnels n'appartenant pas à des équipes spéciales, mais intervenant au titre des missions relevant de leur compétence. Ils bénéficient d'une information adaptée.

Les niveaux de référence d'exposition individuelle pour les intervenants, exprimés en termes de dose efficace, sont fixés comme suit :

– la dose efficace susceptible d'être reçue par les personnels du groupe 1 est de 100 mSv ; elle est fixée à 300 mSv lorsque l'intervention est destinée à protéger des personnes ;

– la dose efficace susceptible d'être reçue par les personnels du groupe 2 est de 10 mSv ; un dépassement des niveaux de référence est admis exceptionnellement, afin de sauver des vies humaines, pour des intervenants volontaires et informés du risque que comporte leur intervention.

### Définition d'une situation d'urgence radiologique (article R. 1333-76 du code de la santé publique)

*« Il y a situation d'urgence radiologique lorsqu'un événement risque d'entraîner une émission de matières radioactives ou un niveau de radioactivité susceptibles de porter atteinte à la santé publique, notamment en référence aux limites et niveaux d'intervention fixés respectivement en application des articles R. 1333-8 et R. 1333-80. Cet événement peut résulter :*
*1. d'un incident ou d'un accident survenant lors de l'exercice d'une activité nucléaire définie à l'article L. 1333-1, y compris le transport de substances radioactives ;*
*2. d'un acte de malveillance ;*
*3. d'une contamination de l'environnement détectée par le réseau de mesures de la radioactivité de l'environnement mentionné à l'article R. 1333-11 ;*
*4. d'une contamination de l'environnement portée à la connaissance de l'autorité compétente au sens des conventions ou accords internationaux, ou des décisions prises par la Communauté européenne en matière d'information en cas d'urgence radiologique. »*




**Guide national d'intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique, publié par l'ASN en 2008**

*Information de la population en situation d'urgence radiologique*

Les modalités d'information de la population en situation d'urgence radiologique font l'objet d'une directive communautaire spécifique (directive Euratom 89/618 du 27 novembre 1989 concernant l'information de la population sur les mesures de protection sanitaire applicables et sur le comportement à adopter en cas d'urgence radiologique). Cette directive a été transposée en droit français par le décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 *relatif aux plans particuliers d'intervention concernant certains ouvrages ou installations fixes et pris en application de l'article 15 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.*

Deux arrêtés d'application ont été publiés :
– l'arrêté du 4 novembre 2005 *relatif à l'information des populations en cas de situation d'urgence radiologique ;*
– l'arrêté du 8 décembre 2005 *relatif au contrôle d'aptitude médicale, à la surveillance radiologique et aux actions de formation ou d'information au bénéfice des personnels intervenants dans la gestion d'une situation d'urgence radiologique.*

## 1 | 2 | 4 La protection de la population en situation d'exposition durable

Les sites contaminés par des matières radioactives sont des sites contaminés du fait de l'exercice, passé ou ancien, d'une activité nucléaire (utilisation de sources non scellées, industrie du radium…) ou d'une activité industrielle utilisant des matières premières contenant des quantités non négligeables de radioéléments naturels (famille de l'uranium ou du thorium). Ces sites sont pour la plupart répertoriés dans l'inventaire diffusé et mis à jour périodiquement par l'ANDRA.

La démarche en vue de déterminer des seuils d'assainissement de ces sites est définie dans le guide de l'IRSN (guide méthodologique relatif aux sites contaminés par les substances radioactives, version 0, décembre 2000).

Compte tenu des usages actuels et futurs des terrains et des locaux, ce guide propose une démarche en plusieurs étapes afin de parvenir à la définition au niveau local d'objectifs de réhabilitation exprimés en termes de doses. Les parties prenantes (propriétaires du site, élus, riverains, associations) sont associées à la démarche. Les valeurs opérationnelles de décontamination peuvent ensuite être établies, au cas par cas.

Cette démarche trouve un support réglementaire dans l'article R. 1333-90 du code de la santé publique. Il donne au préfet, en cas d'exposition durable de personnes à des rayonnements ionisants, la responsabilité de mettre en œuvre, après avis de l'ASN, diverses mesures de protection (délimitation d'un périmètre d'action, mise en place d'un dispositif de surveillance des expositions, réglementation de l'accès ou de l'usage des terrains et bâtiments, restriction de la commercialisation des denrées produites dans la zone, prise en charge des matériaux contaminés… ). Une circulaire du 17 novembre 2008 (publiée au Bulletin officiel du ministère chargé de l'Énergie (MEEDDM) daté du 25 décembre 2008), précise la procédure administrative applicable.

L'ASN et le Ministère chargé de l'écologie ont demandé à l'IRSN de mettre à jour ce guide méthodologique pour tenir compte des évolutions survenues dans ce domaine depuis une dizaine d'années. En parallèle, l'ASN et le Ministère ont mis en place en 2009 un groupe de réflexion pluraliste chargé de travailler sur la démarche à mettre en œuvre pour déterminer les objectifs d'assainissement des sites radio-contaminés. Les travaux de ce groupe de réflexion nourriront la nouvelle version du guide méthodologique en cours d'élaboration par l'IRSN.

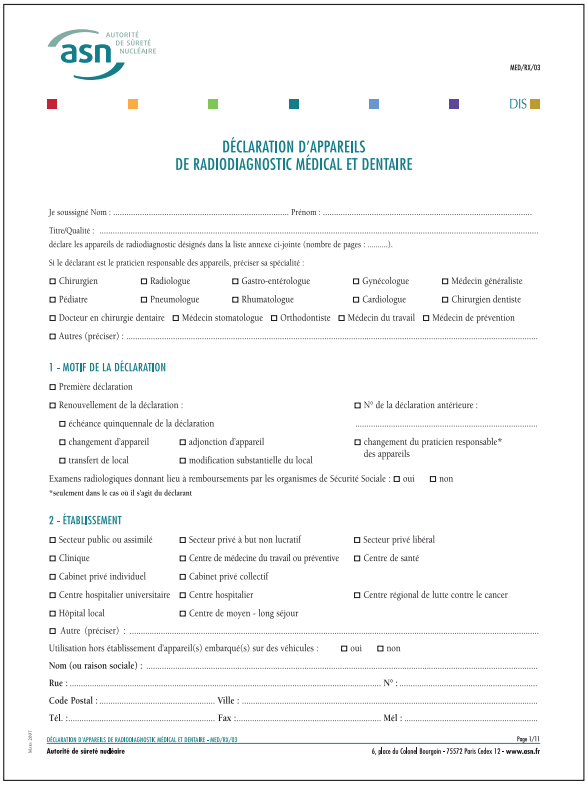
# 2 LA RÉGLEMENTATION DU NUCLÉAIRE DE PROXIMITÉ

## 2|1 Le régime d'autorisation et de déclaration des activités nucléaires de proximité

### 2|1|1 Les procédures d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants

Le régime d'autorisation ou de déclaration, qui s'étend à toutes les sources de rayonnements ionisants, est décrit dans la section 3 du chapitre 3 du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique. Les autorisations sont délivrées par l'ASN et les déclarations sont déposées auprès des divisions territoriales de l'ASN. Les applications médicales, industrielles et de recherche sont concernées par ces dispositions, dès lors qu'elles ne bénéficient pas d'une exemption. Plus précisément, cela concerne la fabrication, la détention, la distribution, y compris l'importation et l'exportation, et l'utilisation de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant.

Le régime d'autorisation s'applique sans distinction aux entreprises ou établissements qui détiennent sur place des radionucléides, mais aussi à ceux qui en font le commerce sans les détenir directement. Toutefois, les autorisations délivrées dans le cadre des régimes de contrôle des industries relevant du code minier, des INB et des ICPE tiennent lieu d'autorisation de fabrication ou de détention de sources de rayonnements ionisants.



asn AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

MED/RX/03

DIS

DÉCLARATION D'APPAREILS
DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE

Je soussigné Nom : ..... Prénom : .....

Titre/Qualité : .....

déclare les appareils de radiodiagnostic désignés dans la liste annexe ci-jointe (nombre de pages : .....).

Si le déclarant est le praticien responsable des appareils, préciser sa spécialité :

☐ Chirurgien ☐ Radiologue ☐ Gastro-entérologue ☐ Gynécologue ☐ Médecin généraliste
☐ Pédiatre ☐ Pneumologue ☐ Rhumatologue ☐ Cardiologue ☐ Chirurgien dentiste
☐ Docteur en chirurgie dentaire ☐ Médecin stomatologue ☐ Orthodontiste ☐ Médecin du travail ☐ Médecin de prévention
☐ Autres (préciser) : .....

1 - MOTIF DE LA DÉCLARATION

☐ Première déclaration
☐ Renouvellement de la déclaration : ☐ N° de la déclaration antérieure : .....
☐ échéance quinquennale de la déclaration
☐ changement d'appareil ☐ adjonction d'appareil ☐ changement du praticien responsable* des appareils
☐ transfert de local ☐ modification substantielle du local

Examens radiologiques donnant lieu à remboursements par les organismes de Sécurité Sociale : ☐ oui ☐ non
*seulement dans le cas où il s'agit du déclarant

2 - ÉTABLISSEMENT

☐ Secteur public ou assimilé ☐ Secteur privé à but non lucratif ☐ Secteur privé libéral
☐ Clinique ☐ Centre de médecine du travail ou préventive ☐ Centre de santé
☐ Cabinet privé individuel ☐ Cabinet privé collectif
☐ Centre hospitalier universitaire ☐ Centre hospitalier ☐ Centre régional de lutte contre le cancer
☐ Hôpital local ☐ Centre de moyen - long séjour
☐ Autre (préciser) : .....

Utilisation hors établissement d'appareil(s) embarqué(s) sur des véhicules : ☐ oui ☐ non

Nom (ou raison sociale) : .....
Rue : ..... N° : .....
Code Postal : ..... Ville : .....
Tél. : ..... Fax : ..... Mél : .....

DÉCLARATION D'APPAREILS DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE - MED/RX/03 Page 1/11

Autorité de sûreté nucléaire 6, place du Colonel Bourgoin - 75572 Paris Cedex 12 - www.asn.fr

Mars 2007

**Formulaire de déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire, disponible sur www.asn.fr**

Enfin, les installations à rayons X utilisées dans le cadre de procédures médico-légales (ex : examen radiologique pour la détermination de l'âge d'un individu, utilisation des rayons X pour la détection d'objets dissimulés dans le corps humain, …) relèvent du régime d'autorisation ou de déclaration applicable aux installations à finalité médicale, dès lors qu'il est prévu d'exposer des personnes aux rayonnements ionisants.

L'autorisation de l'ASN est délivrée pour une durée maximale de 10 ans renouvelable. Les dossiers de demande d'autorisation et les déclarations sont à établir avec un formulaire téléchargeable sur le site www.asn.fr ou disponible auprès des divisions territoriales de l'ASN. Les modalités de dépôt des demandes d'autorisation, précisées par arrêté du 14 mai 2004, seront mises à jour par décision de l'ASN afin d'y introduire le contenu des dossiers joints à la demande d'autorisation (décision attendue en 2010). À l'occasion de la préparation de ces textes, les exigences ont été harmonisées entre les différents domaines médicaux et les domaines non médicaux. Les nouveaux formulaires déclinant les décisions ci-dessus reflètent cette harmonisation.

#### *Les activités soumises à déclaration*

La liste des activités soumises à déclaration en application de l'article R.1333-19-1° a été mise à jour en 2009 par la décision n° 2009-DC-146 de l'ASN du 16 juillet 2009, complétée par la décision n° 2009-DC-0162 de l'ASN du 20 octobre 2009. Comme pour la radiologie médicale de faible intensité, la radiologie en cabinet vétérinaire fait désormais partie des activités soumises à déclaration. Elle s'ajoute aux autres activités non médicales soumises à déclaration en application de l'article R.1333-19-3°.

Quand le dossier est considéré comme complet par la division territoriale compétente de l'ASN, un accusé de réception de déclaration des installations est adressé par l'ASN au déclarant. La durée maximale de validité de la déclaration ayant été supprimée, une nouvelle déclaration ne devient obligatoire pour les activités régulièrement déclarées que si des modifications significatives sont apportées à l'installation (changement ou ajout d'appareil, transfert ou modification substantielle du local ou changement du praticien responsable).

En 2009, l'ASN a émis 5168 accusés de réception de déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire.



asn AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

MED/MR/04

DIS

DEMANDE D'AUTORISATION DE DÉTENTION ET D'UTILISATION DE RADIONUCLÉIDES EN MÉDECINE NUCLÉAIRE ET EN RECHERCHE BIOMÉDICALE

Je soussigné Nom ..... Prénom .....
sollicite l'autorisation de détenir et d'utiliser des radioéléments artificiels à des fins de médecine nucléaire ou de recherche biomédicale au sens de l'article L.1121-1 et suivants du code de la santé publique.

*Le signataire, responsable de l'installation doit obligatoirement disposer des titres et diplômes mentionnés à l'arrêté du 26 mars 1974 modifié :*
*- Applications in vivo : docteurs en médecine possédant l'un des titres mentionnés à l'article 1,*
*- Applications in vitro : personnes possédant l'un des titres mentionnés aux articles 1 et 3.*

1 - MOTIF DE LA DEMANDE

☐ Nouvelle demande — Date d'achèvement des installations : .....
☐ Renouvellement — Référence et date de l'autorisation à renouveler : .....
☐ Participation à un protocole de recherche biomédicale
Référence et date de l'autorisation couvant le fonctionnement habituel du service : .....

Motif du renouvellement de l'autorisation :
☐ Échéance de l'autorisation — ☐ Modification des installations
☐ Changement de responsable — ☐ Mise en œuvre d'une nouvelle technique médicale

*Cocher la case correspondante. En cas de demande d'extension à une nouvelle technique, préciser dans un document annexe sa nature, les locaux utilisés à cet effet, joindre le plan de ces locaux et les notes de calcul associées en annexe.*

2 - ÉTABLISSEMENT

☐ Secteur public — ☐ Secteur privé à but non lucratif — ☐ GIE
☐ Secteur privé libéral — ☐ Association public-libéral — ☐ Hôpital
☐ Centre hospitalier régional — ☐ Centre hospitalier — ☐ Clinique
☐ Centre de lutte contre le cancer — ☐ Autre (préciser) : .....

Nom : .....
Rue : ..... N° : .....
Code Postal : ..... Ville : .....
Tél. : ..... Fax : ..... Mel : .....

3 - SERVICE

Dénomination
Tél. : ..... Fax : ..... Mel : .....
Implantation des installations
Bâtiment : ..... Étage : .....
Surface : .....m² Nombre de pièces de l'installation .....
Nombre de lits réservés aux malades traités : ..... dont ..... en chambres protégées
(préciser l'implantation : .....)

DEMANDE D'AUTORISATION DE DÉTENTION ET D'UTILISATION DE RADIONUCLÉIDES EN MÉDECINE NUCLÉAIRE ET EN RECHERCHE BIOMÉDICALE - MED/MR/04 Page 1/10
Autorité de sûreté nucléaire — 6, place du Colonel Bourgoin - 75572 Paris Cedex 12 - www.asn.fr

**Formulaire de demande d'autorisation de détention et d'utilisation de radionucléides en médecine nucléaire et en recherche biomédicale, disponible sur www.asn.fr**

### *Les autorisations dans le domaine médical, la recherche biomédicale et le domaine médico-légal*

Pour les applications médicales et de recherche biomédicale, le régime des autorisations n'est assorti d'aucune exemption :

– les autorisations requises pour la fabrication de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant, ainsi que pour leur distribution, leur importation ou leur exportation sont délivrées par l'ASN, et non plus par l'AFSSAPS comme par le passé ;
– l'ASN délivre les autorisations pour l'utilisation de radionucléides, produits ou dispositifs en contenant, utilisés en médecine nucléaire et en curiethérapie, pour l'utilisation des accélérateurs de particules en radiothérapie externe, des appareils de scanographie et des irradiateurs de produits sanguins.

En 2009, l'ASN a émis environ 300 autorisations en scanographie, 130 en médecine nucléaire, 165 en radiothérapie externe et 35 en curiethérapie (autorisations de mise en service, de renouvellement ou annulation).

### *Les domaines non médicaux*

L'ASN est chargée de délivrer les autorisations pour les applications industrielles et de recherche non médicale, et de recevoir les déclarations ; cela concerne, pour ces domaines :

– l'importation, l'exportation et la distribution de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant ;
– la fabrication, la détention et l'utilisation de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant, d'appareils émettant des rayonnements ionisants ou de sources radioactives, l'emploi d'accélérateurs autres que les microscopes électroniques et l'irradiation de produits de quelque nature que ce soit, y compris les denrées alimentaires, à l'exclusion des activités bénéficiant d'une autorisation en application du code minier, du régime des INB ou de celui des ICPE.

Les critères d'exemption d'autorisation retenus par la directive Euratom 96/29 (Annexe 1, tableau A) ont été introduits en annexe du code de la santé publique (tableau A, annexe 13-8).

L'exemption est possible si l'une des conditions suivantes est respectée :

– les quantités de radionucléides détenues, au total, sont inférieures aux valeurs d'exemption en Bq ;
– les concentrations des radionucléides sont inférieures aux valeurs d'exemption en Bq/kg.

Pour ce dernier critère, a été introduit un critère limitatif de masse (la masse de matière mise en jeu doit être inférieure à 1 tonne), critère de référence utilisé lors de l'élaboration des scénarios ayant servi pour définir les valeurs d'exemption. La transposition française est ainsi plus contraignante que la directive Euratom 96/29 qui n'introduit pas cette limite en masse. L'introduction de ce critère limitatif doit permettre d'éviter le risque de dilution des matières radioactives afin de passer sous le seuil d'exemption.

### *L'agrément des organismes de contrôle technique de la radioprotection*

Le contrôle technique de l'organisation de la radioprotection, y compris le contrôle des modalités de gestion des sources radioactives et des déchets éventuellement associés, est confié à des organismes agréés (article R. 1333-97 du code de la santé publique). La liste des organismes agréés est disponible sur le site www.asn.fr. La nature et la fréquence de ces contrôles ont été définies par l'arrêté du 26 octobre 2005 mentionné au point 1|2|1.

## 2|1|2 L'autorisation des fournisseurs de sources de rayonnements ionisants

– La décision 2008-DC-0109 du 19 août 2008 concerne le régime d'autorisation de distribution, d'importation et/ou d'exportation de radionucléides et produits ou dispositifs en contenant. Cette décision couvre les produits destinés à des fins industrielles et de recherche, mais

également les produits de santé : médicaments contenant des radionucléides (médicaments radiopharmaceutiques, précurseurs et générateurs), dispositifs médicaux (appareils de télégammathérapie, sources de curiethérapie et projecteurs associés, irradiateurs de produits sanguins…) et des dispositifs médicaux de diagnostic in vitro (pour les dosages par radio-immunologie).

– La décision 2008-DC-0108 du 19 août 2008 vise en particulier l'autorisation de détention et d'utilisation d'un accélérateur de particules (cyclotron) et de fabrication de médicaments radiopharmaceutiques contenant un émetteur de positons.

À l'occasion de la préparation de ces textes, les exigences ont été harmonisées entre les différents domaines médicaux et les domaines non médicaux. Les nouveaux formulaires déclinant les décisions ci-dessus reflètent cette harmonisation. Ils sont disponibles sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr), ainsi que des notices pour aider les demandeurs à établir leur dossier.

### 2|1|3 Les règles de gestion des sources radioactives

Les règles générales relatives à la gestion des sources radioactives figurent dans la section 4 du chapitre 3 du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique. La tenue de l'inventaire national des sources est confiée à l'IRSN (article L. 1333-9 du code de la santé publique). Ces règles générales sont les suivantes :

– il est interdit à toute personne ne bénéficiant pas d'une autorisation, de céder ou d'acquérir des sources radioactives ;
– un enregistrement préalable est obligatoire auprès de l'IRSN pour l'acquisition, la distribution, l'importation et l'exportation de radionucléides sous forme de sources scellées ou non scellées, de produits ou dispositifs en contenant, cet enregistrement préalable étant nécessaire pour organiser le suivi des sources et le contrôle par les services douaniers ;
– une traçabilité des radionucléides sous forme de sources scellées ou non, de produits ou dispositifs en contenant, est requise dans chaque établissement détenteur de sources, et un relevé trimestriel des livraisons doit être adressé à l'IRSN par les fournisseurs ;
– la perte ou le vol de sources radioactives est soumis à déclaration obligatoire ;
– tout utilisateur de sources scellées est tenu de faire reprendre à ses frais les sources périmées, détériorées ou en fin d'utilisation (sauf dérogation pour une décroissance sur place) ;
– le fournisseur est dans l'obligation de récupérer sans condition et sur simple demande de l'utilisateur toute source dont celui-ci n'a plus l'usage ou périmée.

Les conditions d'utilisation des appareils de radiographie industrielle utilisant le rayonnement gamma sont fixées par un arrêté du 2 mars 2004.

Le barème national des garanties financières qui incombent aux fournisseurs de sources, ainsi que les modalités de mise en œuvre et d'acquittement, doivent être définies par un arrêté des ministres chargés de la santé et des finances (articles R. 1333.53 et R. 1333-54-2 du code de la santé publique).

## 2|2 La protection des personnes exposées à des fins médicales et médico-légales

La radioprotection des personnes exposées à des fins médicales repose sur deux principes de nature réglementaire : la justification des actes et l'optimisation des




Types de sources scellées gamma

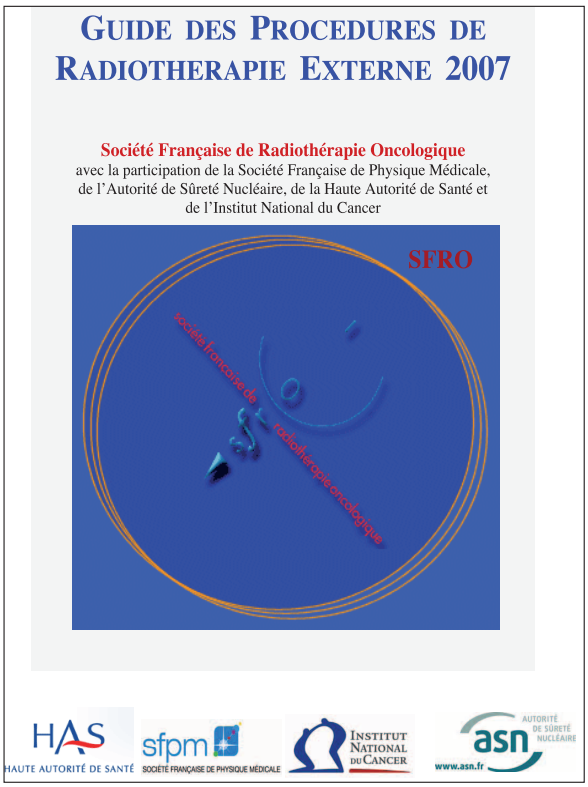
expositions, sous la responsabilité des praticiens demandeurs d'examens d'imagerie médicale exposant aux rayonnements ionisants et des praticiens réalisateurs de ces actes. Ces principes couvrent l'ensemble des applications diagnostiques ou thérapeutiques des rayonnements ionisants, y compris les examens radiologiques demandés dans le cadre de dépistage, de la médecine du travail, de la médecine sportive ou dans un cadre médico-légal.

## 2|2|1 La justification des actes

Entre le médecin demandeur et le médecin réalisateur de l'acte exposant le patient, un échange écrit d'informations doit permettre de justifier l'intérêt de l'exposition pour chaque acte. Cette justification « individuelle » est requise pour chaque acte. Elle s'appuiera néanmoins sur une justification à caractère général des actes médicaux utilisant les rayonnements ionisants, concrétisée dans des guides de bonnes pratiques.

Les articles R. 1333-70 et R. 1333-71 du code de la santé publique prévoient la publication de guides de « prescription des actes et examens courants » (aussi appelés « guides des indications ») et de guides de « procédures de réalisation des actes ». Les professionnels représentés par leurs sociétés savantes, dont la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO), la Société française de radiologie (SFR), la Société française de médecine nucléaire et d'imagerie moléculaire (SFMN), la Société française de radiophysique médicale (SFPM), et différentes organisations représentatives des praticiens en odontostomatologie ont mis en place les démarches de travail nécessaires pour établir et mettre à jour ces guides.

L'ASN, l'IRSN, la Haute autorité de santé (HAS) et l'Institut national du cancer (INCa) sont associés à cette démarche.



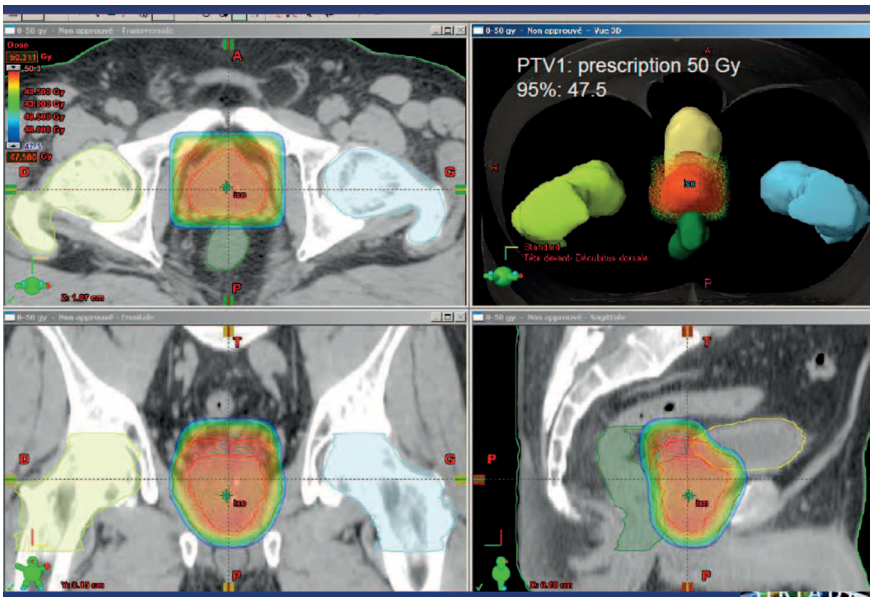
Guide des procédures de radiothérapie externe réalisé par la SFRO en 2007

## 2|2|2 L'optimisation des expositions

En imagerie médicale (radiologie et médecine nucléaire), l'optimisation consiste à délivrer la dose la plus faible possible compatible avec l'obtention d'une image de qualité, c'est-à-dire d'une image apportant l'information diagnostique recherchée. En thérapie (radiothérapie externe, curiethérapie et médecine nucléaire), l'optimisation consiste à délivrer la dose prescrite au niveau tumoral pour détruire les cellules cancéreuses, tout en limitant la dose aux tissus sains au niveau le plus faible possible.

Tableau 1 : liste des guides des indications et des procédures de réalisation des actes médicaux exposant aux rayonnements ionisants

| Spécialité | Radiologie médicale | | Médecine nucléaire | Radiothérapie | Radiologie dentaire |
|---|---|---|---|---|---|
| Documents | Guide des procédures | Guide des indications | Guide des indications et des procédures | Guide des procédures en radiothérapie externe | Guide des indications et des procédures |
| Disponibilité | www.sfrnet.org<br>www.irsn.org | www.sfrnet.org<br>www.irsn.org | www.sfmm.org | www.sfro.org | www.adf.asso.fr<br>www.has-sante.fr |




Planification dosimétrique pour un traitement radiothérapique de la prostate

La démarche d'optimisation constitue donc un gage de la qualité des actes réalisés. Pour faciliter son application pratique, des guides de procédures standardisées de réalisation des actes utilisant les rayonnements ionisants ont été réalisés et sont actualisés régulièrement ou sont en cours de préparation par les professionnels (tableau 1).

### *Les niveaux de référence diagnostiques*

Les niveaux de référence diagnostiques (NRD) constituent un des outils de l'optimisation des doses. Prévus par l'article R.1333-68 du code de la santé publique, les NRD ont été définis par l'arrêté du 12 février 2004. Il s'agit, pour la radiologie, de valeurs de doses, et pour la médecine nucléaire, d'activités administrées, qui sont établies pour les examens les plus courants ou les plus irradiants. La réalisation de mesures ou de relevés périodiques, selon le type d'examen, dans chaque service de radiologie et de médecine nucléaire et leur centralisation à l'IRSN doivent permettre de mettre à jour ces niveaux de référence. Les NRD seront mis à jour en 2010 par une décision réglementaire de l'ASN.

### *Les contraintes de dose*

Dans le domaine de la recherche biomédicale où l'exposition aux rayonnements ionisants ne présente pas de bénéfice direct pour les personnes exposées, des contraintes de dose destinées à encadrer les doses délivrées doivent être établies par le médecin.

### *La radiophysique médicale*

La sécurité des soins en radiothérapie et la mise en œuvre de l'optimisation des doses délivrées aux patients en imagerie médicale fait appel à des compétences particulières dans le domaine de la physique médicale. Le recours à une personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM), précédemment appelée « radiophysicien » et dont la présence était déjà obligatoire en radiothérapie et en médecine nucléaire, a été étendue à la radiologie.

La qualification de la PSRPM nécessite au préalable l'obtention d'un mastère (la liste des mastères, au nombre de 4, a été définie par arrêté du 7 février 2005) suivi d'une formation spécialisée dispensée par l'Institut national des

### Le manque de personnes spécialisées en radiophysique médicale

*Les inspections menées en 2007 et 2008 ont mis en évidence l'insuffisance des effectifs en radiophysique médicale dans certains centres de radiothérapie. En outre, la présence des PSRPM dans les services de médecine nucléaire et dans les services de radiologie reste encore insuffisante. L'ASN considère qu'une période transitoire est inévitable avant que les effectifs en radiophysiciens et en dosimétristes aient atteint un niveau satisfaisant. L'ASN estime ainsi qu'il faudra entre 5 et 10 ans pour disposer des effectifs suffisants en radiophysique médicale ; les nouveaux critères d'agrément publiés par l'INCa ne seront d'ailleurs opposables qu'à partir de l'année 2012.*

sciences et techniques nucléaires (INSTN), incluant des stages en milieu hospitalier. À titre dérogatoire, des candidats titulaires d'un autre mastère peuvent désormais être admis à l'examen d'entrée à la formation spécialisée (arrêté du 18 mars 2009 modifiant l'arrêté du 19 novembre 2004).

Les missions de la PSRPM ont été précisées et élargies (arrêté du 19 novembre 2004). Ainsi, la personne spécialisée en radiophysique médicale doit s'assurer que les équipements, les données et procédés de calcul utilisés pour déterminer et délivrer les doses et activités administrées au patient dans toute procédure d'exposition aux rayonnements ionisants sont appropriés ; en particulier, en radiothérapie, elle garantit que la dose de rayonnements reçue par les tissus faisant l'objet de l'exposition correspond à celle prescrite par le médecin demandeur.

De plus, elle procède à l'estimation de la dose reçue par le patient au cours des procédures diagnostiques et contribue à la mise en œuvre de l'assurance de qualité, y compris le contrôle de qualité des dispositifs médicaux. Enfin, elle participe à l'enseignement et à la formation du personnel médical et paramédical dans le domaine de la radiophysique médicale.

Depuis 2005, le chef d'établissement doit établir un plan pour la radiophysique médicale, en définissant les moyens à mettre en œuvre, notamment en termes d'effectifs, compte tenu des pratiques médicales réalisées dans l'établissement, du nombre de patients accueillis ou susceptibles de l'être, des compétences existantes en matière de dosimétrie et des moyens mis en œuvre pour l'assurance et le contrôle de qualité.

### *L'assurance de qualité en radiothérapie*

Dans l'objectif d'améliorer la radioprotection des patients à la suite notamment de l'accident de radiothérapie d'Épinal, l'ASN a souhaité renforcer la réglementation et préciser les obligations en matière d'assurance de qualité des centres de radiothérapie stipulées par l'article R. 1333-59 du code de la santé publique. Après concertation avec les professionnels de santé, a été publiée la décision n° 2008- DC-0103, en date du 1er juillet 2008, qui porte principalement sur le système de management de qualité (SMQ), l'engagement de la direction dans le cadre du SMQ, le système documentaire, la responsabilité du personnel, l'analyse des risques encourus par les patients au cours du processus radiothérapeutique et le recueil et le traitement des situations indésirables ou des dysfonctionnements tant sur le plan organisationnel qu'humain et matériel.

Ces obligations entreront en vigueur, selon un calendrier s'échelonnant sur 2 ans et demi, précisé dans la décision.

### *La maintenance et le contrôle de qualité des dispositifs médicaux*

La maintenance et le contrôle de qualité, interne et externe, des dispositifs médicaux faisant appel aux rayonnements ionisants (articles R. 5211-5 à R. 5211-35 du code de la santé publique) ont été rendus obligatoires par l'arrêté du 3 mars 2003. Le contrôle de qualité externe est confié à des organismes agréés par le directeur général de l'AFSSAPS à qui il appartient de définir, par décision, les critères d'acceptabilité, les paramètres de suivi et la périodicité des contrôles des dispositifs médicaux concernés.

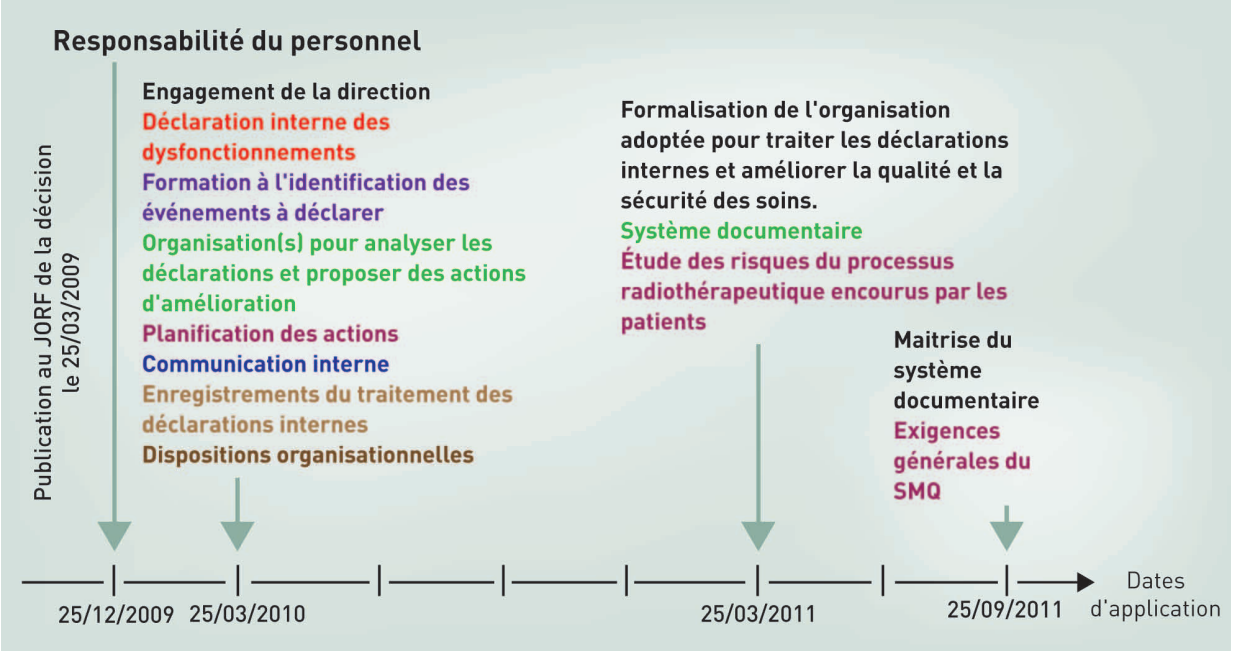
Les décisions suivantes ont été publiées :
– décision du 2 mars 2004 concernant le contrôle de qualité externe des installations de radiothérapie externe,

### Les critères transitoires demandés par l'ASN

*Depuis 2008, l'ASN demandait que soient définis d'une part des critères transitoires de fonctionnement des centres de radiothérapie permettant d'atteindre un niveau de sûreté acceptable et d'autre part le cadre juridique approprié intégrant des critères transitoires pour la radiophysique médicale.*

*Depuis la parution du décret 2009-959 du 29 juillet 2009 relatif à certaines conditions techniques de fonctionnement applicables à l'activité de soins de traitement du cancer, des critères transitoires ont été définis concernant la présence effective des oncologues radiothérapeutes et des radiophysiciens. Ce texte définit en particulier les modalités concernant le remplacement des PSRPM lorsque la condition de présence effective durant la durée d'application des traitements ne peut être respectée. L'arrêté du 29 juillet 2009 modifiant la version du 19 novembre 2004 précise notamment que les centres de radiothérapie qui disposent d'une équipe de radiophysique médicale composée d'au moins deux personnes ayant des compétences en dosimétrie, dont au moins un équivalent temps plein de personne spécialisée en radiophysique médicale sont réputés satisfaire à la condition de présence dans le centre pendant la durée des traitements. Ces dispositions transitoires ne sont applicables que jusqu'à l'échéance du délai de mise en conformité prévue par le décret du 2007-388 du 21 mars 2007 soit au plus tard en mai 2012.*

## Calendrier d'application de la décision ASN n° 2008-DC-103 du 1er juillet 2008




modifiée par une décision du 27 juillet 2007 ;
- décision du 20 avril 2005 fixant les modalités du contrôle de qualité des dispositifs d'ostéodensitométrie utilisant les rayonnements ionisants ;
- décision du 7 octobre 2005 concernant les modalités du contrôle de qualité des installations de mammographie analogique, modifiée par une décision du 16 décembre 2005 ;
- décision du 30 janvier 2006 concernant les modalités du contrôle de qualité des installations de mammographie numérique ;
- décision du 27 juillet 2007 fixant les modalités de contrôle qualité externe des installations de radiothérapie externe ;
- décision du 27 juillet 2007 fixant les modalités de contrôle qualité interne des installations de radiothérapie externe, abrogeant la décision du 2 mars 2004 concernant les accélérateurs d'électrons à usage médical et les dispositifs de télé cobalthérapie ;
- décision du 24 septembre 2007 fixant les modalités du contrôle de qualité de certaines installations de radiodiagnostic, abrogeant la décision du 20 novembre 2006 ;
- décision du 22 novembre 2007 fixant les modalités du contrôle de qualité des scanographes ;
- décision du 25 novembre 2008 fixant les modalités de contrôle de qualité des installations de médecine nucléaire à visée diagnostique ;
- décision du 8 décembre 2008 fixant les modalités du contrôle de qualité des installations de radiologie dentaire.

### *La formation et l'information*

La formation des professionnels de santé et l'information des patients constituent également des points forts de la démarche d'optimisation.

Ainsi, ont été définis par arrêté du 18 mai 2004 les objectifs et le contenu des programmes de formation des personnels qui réalisent des actes faisant appel à des rayonnements ionisants, ou qui participent à la réalisation de ces actes. Cette formation à la radioprotection des patients est déjà intégrée dans les programmes de formation initiale des médecins mais aussi des autres professions médicales qui participent à la réalisation des actes ; des actions de formation continue, en cours de mise en œuvre avec la participation des sociétés savantes et des organismes professionnels, seront également proposées aux personnels déjà en exercice.

En ce qui concerne la traçabilité des informations relevant de l'application des principes de justification et d'optimisation, le compte rendu de l'acte, établi par le médecin réalisateur, doit faire apparaître les informations justifiant l'acte, les procédures et les opérations réalisées ainsi que les informations utiles à l'estimation de la dose reçue par le patient (arrêté du 22 septembre 2006).

Enfin, en matière d'information, avant de réaliser un acte diagnostique ou thérapeutique utilisant des radionucléides, le médecin doit donner au patient, sous forme

orale et écrite, les conseils de radioprotection utiles pour l'intéressé, son entourage, le public et l'environnement. Dans le cas d'un acte de médecine nucléaire à visée thérapeutique, cette information, inscrite dans un document écrit, apporte des conseils de vie permettant de minimiser les contaminations éventuelles et précise, par exemple, le nombre de jours où les contacts avec le conjoint et les enfants doivent être réduits. Des recommandations (Conseil supérieur d'hygiène publique de France, sociétés savantes) ont été diffusées par l'ASN (janvier 2007) pour permettre une harmonisation du contenu des informations déjà délivrées.

### 2 | 2 | 3 Les applications médico-légales des rayonnements ionisants

Dans le domaine médico-légal, les rayonnements ionisants sont utilisés dans des secteurs très divers comme la médecine du travail, la médecine sportive, ou encore dans le cadre de procédures d'expertise sollicitées par la justice ou les assurances. Les principes de justification et d'optimisation s'appliquent tant au niveau de la personne qui demande les examens que de celle qui les réalise.

En médecine du travail, les rayonnements ionisants sont utilisés pour le suivi médical des travailleurs (exposés professionnellement ou non aux rayonnements ionisants, par exemple les travailleurs exposés à l'amiante). Un groupe de travail, mis en place par l'ASN, a examiné la justification et l'optimisation des différents actes actuellement pratiqués et qui sont, pour certains, demandés par la réglementation. Les conclusions de ces travaux ont été transmises début 2010 à la Direction générale du travail, à l'AFSSET et à la HAS.

## 2 | 3 La protection des personnes exposées aux rayonnements naturels « renforcés »

### 2 | 3 | 1 La protection des personnes exposées au radon

Le cadre réglementaire applicable à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public (article R. 1333-15 du code de la santé publique) introduit les précisions suivantes :

– l'obligation de surveillance du radon est applicable dans des zones géographiques où le radon d'origine naturelle est susceptible d'être mesuré en concentration élevée et

#### Critères d'agrément pour les activités de radiothérapie externe

*Le décret n° 2007-388 du 21 mars 2007 définit les conditions d'implantation applicables à l'activité de soins de « traitement du cancer ». L'autorisation délivrée par l'agence régionale de l'hospitalisation est accordée pour une ou plusieurs thérapeutiques : chirurgie, radiothérapie externe et curiethérapie, utilisation thérapeutique des radioéléments en source non scellées, chimiothérapie.*

*Dans le domaine de la radiothérapie externe, cette autorisation se substitue à l'autorisation d'équipements lourds existant précédemment. Parmi les conditions de délivrance figurent :*

– *la respect des seuils d'activité minimale annuelle définis par le ministre de la santé (prise en charge d'au moins 600 patients par an) ;*
– *la présence d'un plateau technique comprenant sur le même site au moins deux accélérateurs de particules dont un d'énergie supérieure à 15 MeV ;*
– *le respect de critères d'agrément définis par l'Institut national du cancer (délibération du conseil d'administration de l'INCa du 20 décembre 2007). La définition de ces critères a été effectuée avec la participation de l'ASN ainsi que des représentants des organisations professionnelles et des Agences régionales de l'hospitalisation. Parmi les critères définis figurent notamment :*
  - *l'utilisation d'imagerie tridimensionnelle réalisée sur scanner dédié pour la préparation de traitements ;*
  - *l'enregistrement et la vérification des paramètres de traitement par système informatique dédié ;*
  - *la mise en œuvre d'une dosimétrie in vivo ;*
  - *la vérification périodique du positionnement des patients et des caractéristiques géométriques des faisceaux ;*
  - *la présence d'un radiothérapeute et d'un radiophysicien dans le centre pendant la durée de l'application des traitements aux patients.*

*L'ensemble de ces conditions devront être respectés par tous les établissements de soins en mai 2012.*

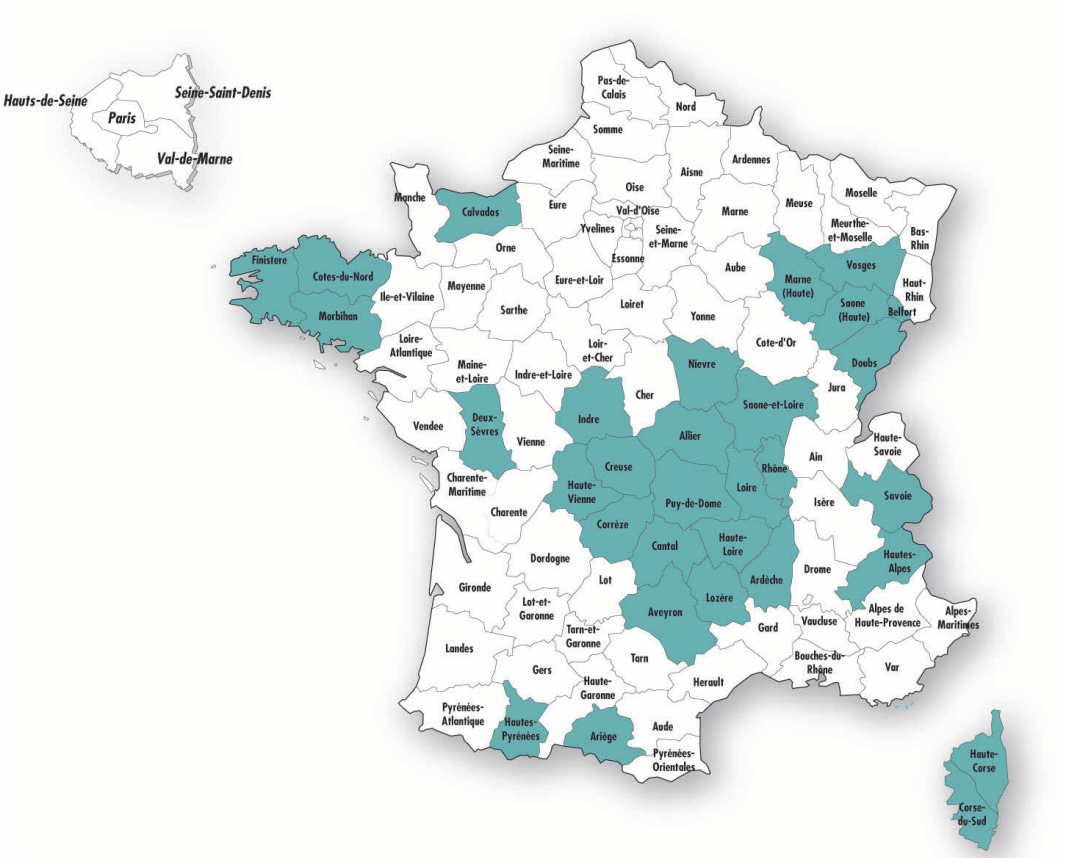
dans des lieux où le public est susceptible de séjourner pendant des périodes significatives ;
– les mesures sont réalisées par des organismes agréés par l'ASN, ces mesures devant être répétées tous les 10 ans et chaque fois que seront réalisés des travaux modifiant la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis du radon.

Outre l'introduction des niveaux d'action de 400 et 1000 Bq/m$^3$, l'arrêté d'application du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public a défini les zones géographiques et les lieux ouverts au public pour lesquels les mesures de radon sont rendues obligatoires : les zones géographiques correspondent aux 31 départements classés comme prioritaires pour la mesure du radon (voir carte ci-après) ; les catégories de lieux ouverts au public concernés sont les établissements d'enseignement, les établissements sanitaires et sociaux, les établissements thermaux et les établissements pénitentiaires.

Les obligations du propriétaire de l'établissement sont également précisées lorsque le dépassement des niveaux d'action est constaté. L'arrêté du 22 juillet 2004 a été accompagné de la publication au *Journal officiel* d'un avis portant sur la définition des actions et travaux à réaliser en cas de dépassement des niveaux d'action de 400 et 1000 Bq/m$^3$ (JO du 22 février 2005). Les conditions d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique, ainsi que les conditions du mesurage ont été mises à jour par trois décisions de l'ASN :
– la décision n° 2009-DC-0134 fixe les critères d'agrément, la liste détaillée des informations à joindre à la demande d'agrément et les modalités de délivrance, de contrôle et de retrait de l'agrément ;
– la décision n° 2009-DC-0135 précise les conditions suivant lesquelles il est procédé à la mesure de l'activité volumique du radon ;
– la décision n° 2009-DC-0136 est relative aux objectifs, à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent les mesures d'activité volumique du radon.

La liste des organismes agréés est publiée au *Bulletin officiel* de l'ASN.

La loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires a introduit dans le code de la santé publique (article L.1333-10) des dispositions nouvelles concernant le radon. Ainsi, une mesure du radon dans les bâtiments d'habitation devra être réalisée tous les 10 ans ; un décret d'application est en cours de préparation.




Carte des 31 départements prioritaires pour la surveillance du radon

### Bilan radon

*L'ASN a publié, début 2010, le bilan du plan d'actions 2005-2008 pour la gestion du risque lié au radon. Sur les 27 actions prioritaires définies en 2005, 24 ont été réalisées et trois sont en cours de réalisation (programme sur l'habitat privé en Limousin, cartographie des zones à risque, base de données). Elles seront finalisées en 2010.*

*Ce bilan fait apparaître les points forts suivants :*
*1. Pour les lieux ouverts au public, le dispositif réglementaire est totalement opérationnel. Le suivi réalisé permet de constater que le pourcentage d'établissements dépistés présentant un niveau supérieur à 400 Bq.m$^{-3}$ reste chaque année constant.*
*2. En milieu de travail, la réglementation a été mise en place et le dispositif est complètement opérationnel, depuis le début de l'année 2010, avec l'agrément par l'ASN des organismes chargés de la mesure dans les lieux souterrains.*
*3. Pour l'habitat individuel, les objectifs du plan d'actions consistaient à étudier la faisabilité de la mise en place d'une future réglementation. Les actions réalisées dans le cadre du programme expérimental de la région Limousin, ainsi que celles de la Communauté d'agglomérations des Pays de Montbéliard, devraient fournir prochainement les éléments nécessaires à la définition d'une politique nationale dans l'habitat.*
*4. Pour les constructions neuves, les actions réalisées par le CSTB sur les règles de construction, financées par l'ASN et la DHUP, devraient permettre prochainement d'intégrer des dispositions réglementaires relatives à la prévention du radon dans le code de la construction.*

Enfin, en milieu de travail, l'article R. 4457-6 du code du travail oblige l'employeur à procéder à des mesures de l'activité en radon et à mettre en œuvre les actions nécessaires pour réduire les expositions lorsque les résultats des mesures mettent en évidence une concentration moyenne en radon supérieure à des niveaux fixés par une décision de l'ASN. L'arrêté du 7 août 2008 a défini les lieux de travail où ces mesures doivent être réalisées et la décision n° 2008-DC-0110 de l'ASN, homologuée par l'arrêté du 8 décembre 2008, précise les niveaux de référence au-dessus desquels la concentration en radon doit être réduite.

## 2 | 3 | 2 Les autres sources d'exposition aux rayonnements naturels « renforcés »

Les activités professionnelles qui font appel à des matières contenant naturellement des radionucléides, non utilisés pour leurs propriétés radioactives, mais qui sont susceptibles d'engendrer une exposition de nature à porter atteinte à la santé des travailleurs et du public (expositions naturelles dites « renforcées ») sont soumises aux dispositions du code du travail (articles R. 4457-1 à 5) et du code de la santé publique (article R. 1333-13).

L'arrêté du 25 mai 2005 définit la liste des activités professionnelles utilisant des matières premières contenant naturellement des radionucléides et dont la manipulation peut induire des expositions notables de la population ou des travailleurs. Sont ainsi concernées :

1. la combustion de charbon en centrales thermiques ;
2. le traitement des minerais d'étain, d'aluminium, de cuivre, de titane, de niobium, de bismuth et de thorium ;
3. la production de céramiques réfractaires et les activités de verrerie, fonderie, sidérurgie et métallurgie en mettant en œuvre ;
4. la production ou l'utilisation de composés comprenant du thorium ;
5. la production de zircon et de baddaleyite, et les activités de fonderie et de métallurgie en mettant en œuvre ;
6. la production d'engrais phosphatés et la fabrication d'acide phosphorique ;
7. le traitement du dioxyde de titane ;
8. le traitement des terres rares et la production de pigments en contenant ;
9. le traitement d'eau souterraine par filtration destinée à la production :
   – d'eaux destinées à la consommation humaine ;
   – d'eaux minérales ;
10. les établissements thermaux.

Pour ces activités, le code de la santé publique rend obligatoire l'estimation des doses auxquelles la population est soumise du fait de l'installation, ou du fait de la production de biens de consommation ou de produits de construction par ces activités (voir chapitre 1). En complément, il est aussi possible d'établir, si la protection du public le justifie, des limites de radioactivité dans les matériaux de construction et les biens de consommation produits par certaines de ces industries (article R. 1333-14 du code de la santé publique). Cette dernière mesure est complémentaire de l'interdiction d'addition intentionnelle de matières radioactives dans les biens de consommation.

### Bilan NORM

*L'ASN a publié au début de l'année 2010 un premier bilan de l'exposition des travailleurs et de la population à la radioactivité naturelle renforcée.*

*Ce bilan a été réalisé après examen de plus de 80 dossiers déposés par les industriels intéressés par l'arrêté interministériel publié le 1er juin 2005.*

*Concernant l'exposition des travailleurs, 16% des doses estimées sont supérieures à 1 mSv/an. Elles concernent :*
*– les industries du traitement de minerai ;*
*– la production de céramiques réfractaires et les activités de verrerie, fonderie, sidérurgie et métallurgie en mettant en œuvre ;*
*– la production ou l'utilisation de composés comprenant du thorium ;*
*– la production de zircon et de baddaleyite, et les activités de fonderie et de métallurgie en mettant en œuvre.*

*Les données disponibles concernant l'exposition de la population, comparées aux données disponibles dans la littérature, ne montrent pas d'impact majeur, néanmoins le nombre de données reçues est faible.*

*Des propositions sont faites concernant le suivi de ces industries, notamment en matière d'optimisation de la radioprotection.*

*Des pistes d'évolution de la réglementation nationale existante y sont proposées, notamment une nouvelle liste des catégories d'activités professionnelles visées par la réglementation, synthèse de celles d'ores et déjà existantes et des catégories qui pourraient être ajoutées.*

Pour les expositions professionnelles qui résultent de ces activités, le code du travail rend obligatoire la réalisation d'une évaluation des doses menée sous la responsabilité de l'employeur. En cas de dépassement de la limite de dose de 1 mSv/an, des mesures de réduction des expositions doivent être mises en place. L'arrêté du 25 mai 2005 précité apporte des précisions sur les modalités techniques de réalisation de l'évaluation des doses reçues par les travailleurs.

Enfin, le code du travail (article R. 4457-10) prévoit que, pour les personnels navigants susceptibles d'être exposés à plus de 1 mSv/an, l'employeur doit procéder à une évaluation de l'exposition, prendre des mesures destinées à réduire l'exposition (notamment dans le cas d'une grossesse déclarée) et informer le personnel des risques pour la santé. L'arrêté du 7 février 2004 a défini les modalités de mise en œuvre de ces dispositions.

# 3 LE RÉGIME JURIDIQUE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (INB)

Les installations nucléaires de base (INB) sont les grandes installations mettant en œuvre des rayonnements ionisants (réacteurs électronucléaires, principales installations du cycle du combustible et d'élimination des déchets radioactifs, installations nucléaires de recherche…).

Elles sont soumises à un régime juridique de contrôle particulier qui est présenté ci-dessous.

## 3|1 Les bases juridiques

### 3|1|1 Les conventions et normes internationales

La réglementation des installations nucléaires de base (INB) découle en grande partie de conventions internationales et des normes édictées par l'AIEA.

La Convention sur la sûreté nucléaire (voir chapitre 7, point 4|1) concerne les réacteurs électronucléaires civils. Elle fixe les principaux objectifs de sûreté et définit des mesures visant à les atteindre. Son pendant pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs est la Convention commune (voir chapitre 7, point 4|2) sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs.

L'AIEA publie des textes de référence, appelés « Normes fondamentales de sûreté », décrivant les principes et pratiques de sûreté. Ils portent sur la sûreté des installations, la radioprotection, la sûreté de la gestion des déchets et la sûreté des transports de matières radioactives. Ces documents n'ont pas de caractère contraignant.

### 3|1|2 Les textes communautaires

*Le traité EURATOM*

Le traité EURATOM, signé en 1957 et entré en vigueur en 1958 dans un contexte de déficit en énergie, a pour objectif le développement de l'énergie nucléaire en assurant la protection de la population et des travailleurs contre les effets nocifs des rayonnements ionisants.

Le chapitre III du titre II du traité EURATOM traite de la protection sanitaire liée aux rayonnements ionisants.

Les articles 35 (mise en place des moyens de contrôle du respect des normes), 36 (information de la Commission sur les niveaux de radioactivité dans l'environnement) et 37 (information de la Commission sur les projets de rejet d'effluents) traitent des questions de rejet et de protection de l'environnement.

Les dispositions en matière d'information de la Commission ont été intégrées dans le décret du 2 novembre 2007. En particulier les décrets d'autorisation de création d'INB, de modification entraînant des augmentations de valeurs limite de rejets ou de mise à l'arrêt définitif ne sont pris qu'après avis de la Commission.

*La directive du 25 juin 2009*

La directive 2009/71/Euratom du 25 juin 2009 instaure un cadre communautaire en matière de sûreté nucléaire et ouvre la voie à la mise en place d'un cadre juridique commun dans le domaine de la sûreté nucléaire entre tous les États membres.

Cette directive définit les obligations fondamentales et les principes généraux en la matière. Elle renforce le rôle des organismes de réglementation nationaux, contribue à l'harmonisation des exigences de sûreté entre les États membres pour le développement d'un haut niveau de sûreté des installations et garantit un haut niveau de transparence sur ces questions.

La directive comporte des prescriptions dans les domaines de la coopération entre Autorités de sûreté, notamment l'instauration d'un mécanisme de revue par les pairs, de la formation des personnels, du contrôle des installations nucléaires et de la transparence envers le public. Elle renforce à ce titre l'action de coopération des États membres.

Enfin, elle donne un cadre aux travaux d'harmonisation menés par l'association WENRA (voir chapitre 7, point 2|1|4).

Auparavant, seules deux résolutions du Conseil de 1975 et 1992 relatives aux problèmes technologiques de sécurité nucléaire invitaient les États membres à renforcer leur concertation sur les problèmes fondamentaux de sûreté.

### 3|1|3 Les textes nationaux

*La loi « TSN » et ses décrets d'application*

Le titre IV de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (« loi TSN »), fonde le régime d'autorisation et de contrôle des INB.

Le régime juridique des INB est dit « intégré » car il vise à la prévention ou à la maîtrise de l'ensemble des risques et

nuisances qu'une installation nucléaire de base est susceptible de créer pour les personnes et l'environnement, qu'ils soient ou non de nature radioactive.

Parmi les quinze décrets d'application de la loi TSN, les suivants portent spécifiquement sur les INB :
– décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base ;
– décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire ;
– décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;
– décret n° 2008-251 du 12 mars 2008 relatif aux commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base.

*La loi « déchets » et ses décrets d'application*
La loi n° 2006-739 du 28 juin relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs (loi « déchets »), instaure un cadre législatif cohérent et exhaustif pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs.

*Le décret « procédures INB »*
La réglementation des INB relève du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaire de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, dit décret « procédures INB », pris en application de l'article 36 de la loi TSN.

Le décret « procédures INB » définit le cadre dans lequel sont menées les procédures relatives aux INB et traite de l'ensemble du cycle de vie d'une INB, de son autorisation de création et sa mise en service jusqu'à son arrêt définitif et son démantèlement. Enfin, il explicite les relations entre les ministres chargés de la sûreté nucléaire et l'ASN dans le domaine de la sûreté des INB.

Le décret précise les procédures applicables pour l'adoption de la réglementation générale et la prise des décisions individuelles relatives aux INB ; il définit les modalités d'application de la loi en matière d'inspection et de sanctions administratives ou pénales ; il définit enfin les conditions particulières d'application de certains régimes à l'intérieur du périmètre des INB.

## 3|2 La réglementation technique générale

La réglementation technique générale, prévue par l'article 30 de la loi TSN, comprend l'ensemble des textes de portée générale fixant des règles techniques en matière de sûreté nucléaire, qu'ils soient de nature réglementaire (arrêtés ministériels et décisions réglementaires de l'ASN) ou para-réglementaire (circulaires, règles fondamentales de sûreté, guides de l'ASN).

### 3|2|1 Les arrêtés ministériels et interministériels en vigueur

*L'organisation de la qualité*
L'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base, dit « arrêté qualité », prévoit les dispositions que l'exploitant d'une INB doit mettre en œuvre pour définir, obtenir et maintenir la qualité de son installation et les conditions nécessaires pour assurer la sûreté de l'exploitation.

Il impose ainsi à l'exploitant de définir des exigences de qualité pour chaque activité concernée, de mettre en œuvre des compétences et des méthodes appropriées afin de les atteindre et enfin de garantir la qualité en contrôlant le bon respect de ces exigences.

Il prescrit également que :
– les écarts et incidents détectés soient corrigés avec rigueur et que des actions préventives soient conduites ;
– des documents appropriés permettent d'apporter la preuve des résultats obtenus ;
– l'exploitant exerce une surveillance de ses prestataires et une vérification du bon fonctionnement de l'organisation adoptée pour garantir la qualité.

Le retour d'expérience des événements survenant dans les INB ainsi que les observations faites en inspection permettent à l'ASN d'apprécier l'application de l'arrêté « qualité ».

Cet arrêté est l'un des textes qui font l'objet des travaux de refonte décrits au paragraphe 3|2|2 du présent chapitre.

*La prévention des nuisances et risques externes résultant de l'exploitation des INB*
L'exploitation des INB peut induire des nuisances et des risques pour l'environnement, à savoir pour les installations environnantes et leurs travailleurs, mais également le public et l'environnement en dehors du site.

L'arrêté du 31 décembre 1999 modifié par l'arrêté du 31 janvier 2006 fixe la réglementation technique générale destinée, hors prélèvements d'eau et rejets d'effluents, à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des INB. Plus particulièrement, l'arrêté fixe, outre des règles générales en matière de prévention des incidents et accidents (formation des agents, consignes de sécurité, entretien des installations…), des objectifs de protection contre l'incendie, la foudre, le bruit

ou encore les risques de pollution accidentelle de l'environnement. Il introduit des principes relatifs à la gestion des déchets, la prévention des pollutions accidentelles, l'incendie, la foudre, la criticité et la radiolyse applicables à l'ensemble des équipements nucléaires, y compris ceux qui sont situés en dehors des parties sensibles des INB.

Les différentes dispositions de l'arrêté sont détaillées au paragraphe 3|4 du présent chapitre.

*L'encadrement des prélèvements et rejets des INB*
L'arrêté du 26 novembre 1999 fixe les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation des INB.

Cet arrêté a également apporté des améliorations :
– au niveau de l'encadrement réglementaire des questions relatives aux prélèvements d'eau, aux rejets d'effluents, à la surveillance de l'environnement et à l'information des services de l'État chargés du contrôle et du public ;
– dans la prise en compte de principes réglementaires applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), et notamment la fixation de limites de rejets sur la base de l'emploi des meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

*Les équipements sous pression*
La réglementation technique générale relative aux équipements sous pression est présentée au paragraphe 3|6.

## 3|2|2 La refonte de la réglementation technique générale

À la suite de l'adoption de la loi TSN et du décret « procédures INB » (schéma 1), un travail de refonte des arrêtés présentés ci-dessus a été engagé par l'ASN en 2008 ; il sera poursuivi au moins jusqu'à la fin de 2010. Les arrêtés actuellement en vigueur devraient ainsi être abrogés et remplacés par un ensemble constitué d'un arrêté interministériel et d'une vingtaine de décisions réglementaires de l'ASN, constituant un dispositif réglementaire beaucoup plus complet et modernisé.

*Le projet d'arrêté « régime INB »*
Un arrêté dit « régime INB » reprendra les dispositions fondamentales aujourd'hui en vigueur et intégrera les niveaux de référence de l'association des responsables des Autorités de sûreté des pays de l'Europe de l'ouest (WENRA). Après les concertations et les consultations requises, cet arrêté devrait être adopté en 2010.

*Les décisions réglementaires*
En application de l'article 4 de la loi TSN, l'ASN peut prendre des décisions pour préciser les décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection, qui sont soumises à l'homologation du Gouvernement.

L'ASN a arrêté un programme de décisions à caractère réglementaire qui viendront préciser le décret du 2 novembre 2007 et le nouvel arrêté et dont l'adoption s'échelonnera notamment en 2010.

La première décision de l'ASN prise en application du décret du 2 novembre 2007 est la décision n° 2008-DC-106 du 11 juillet 2008 relative aux modalités de mise en œuvre des systèmes d'autorisations internes dans les INB. L'exploitant peut prendre la responsabilité complète du lancement de certaines opérations à enjeu de sûreté nucléaire ou de radioprotection à condition de mettre en place un dispositif de contrôle interne renforcé et systématique présentant des garanties de qualité, d'autonomie et de transparence suffisantes. Le système correspondant est appelé « système d'autorisations internes ».

## 3|2|3 Les règles fondamentales de sûreté et les guides de l'ASN

Sur divers sujets techniques concernant les INB, l'ASN a élaboré des règles fondamentales de sûreté (RFS). Ce sont des recommandations qui précisent des objectifs de sûreté et décrivent des pratiques que l'ASN juge satisfaisantes pour les respecter.

Il ne s'agit pas de textes réglementaires proprement dits. Un exploitant peut ne pas suivre les dispositions d'une RFS s'il démontre que les moyens alternatifs qu'il propose de mettre en œuvre permettent d'atteindre les objectifs de sûreté qu'elle fixe.

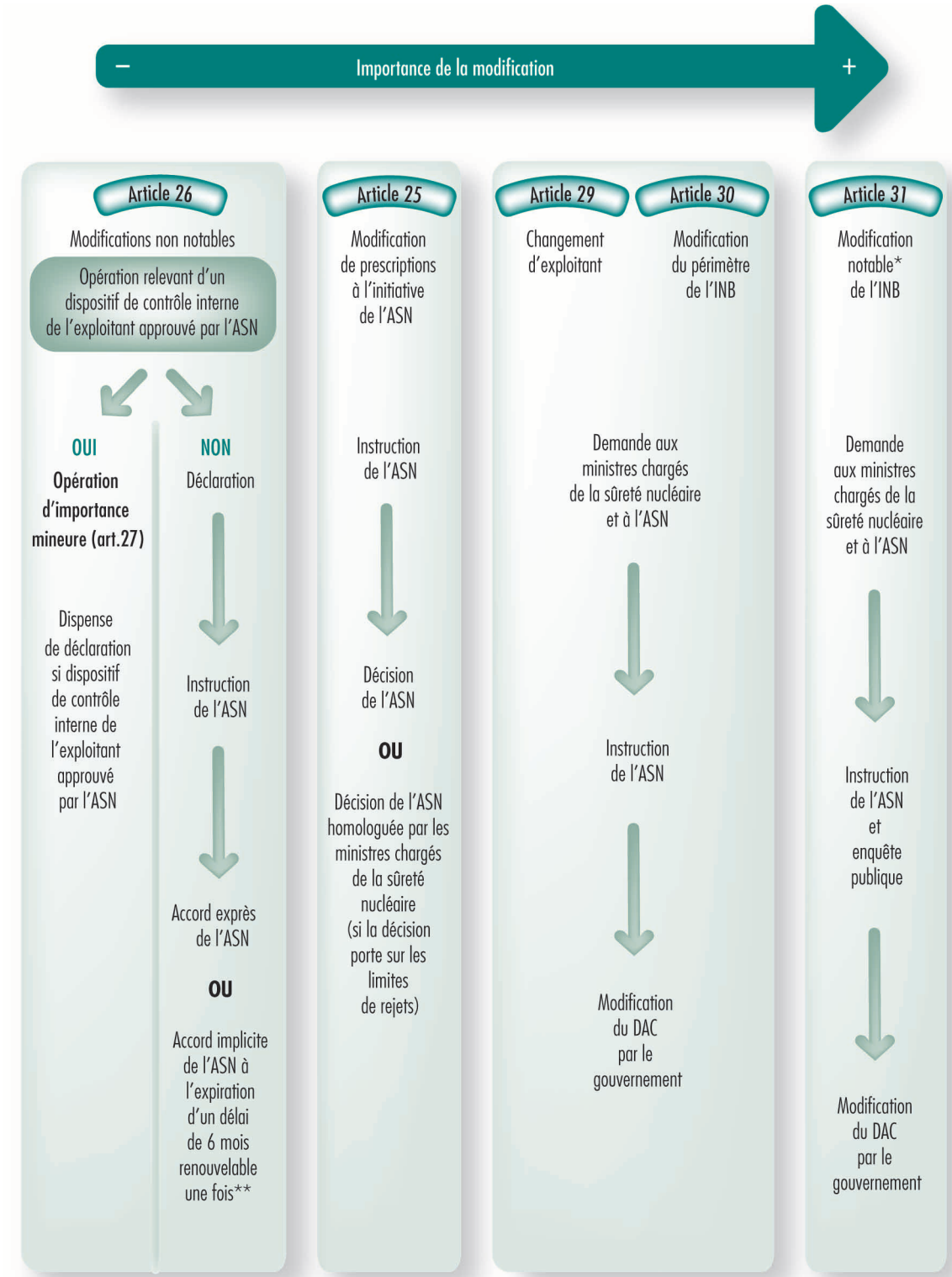
Dans le cadre de la restructuration actuelle de la réglementation technique générale, les RFS sont modifiées sous forme de guides.

Il existe actuellement une quarantaine de RFS et autres règles techniques émanant de l'ASN qui peuvent être consultées sur son site Internet.

## 3|2|4 Les codes et normes professionnels élaborés par l'industrie nucléaire

L'industrie nucléaire produit des règles détaillées portant sur les règles de l'art et les pratiques industrielles qu'elle réunit notamment dans des « codes industriels ». Ces règles permettent de transposer concrètement les exigences de la réglementation technique générale tout en reflétant la bonne pratique industrielle et facilitent ainsi les relations contractuelles entre clients et fournisseurs.

## Schéma 1 : types de modification d'une INB prévus par le décret « procédures INB »




* Constitue une modification notable d'une INB : un changement de sa nature ou un accroissement de sa capacité, une modification des éléments essentiels pour la protection de la sécurité, de la santé et de la salubrité publiques ou de la nature et de l'environnement, l'ajout d'une nouvelle INB dans le périmètre de l'INB initiale.
** Ce délai permet à l'ASN de procéder à une nouvelle instruction ou d'édicter des prescriptions complémentaires.

Dans le domaine particulier de la sûreté nucléaire, les codes industriels sont rédigés par l'Association française pour les règles de conception, de construction, et de surveillance en exploitation des matériels des chaudières électronucléaires (AFCEN), dont EDF et AREVA sont membres. Les codes RCC, recueils des règles de conception et de construction, ont été rédigés pour la conception, la fabrication et la mise en service des matériels électriques (RCC-E), du génie civil (RCC-G) et des matériels mécaniques (RCC-M). Un recueil des règles de surveillance en exploitation des matériels mécaniques (RSE-M) a été conçu pour traiter ce sujet.

L'élaboration de ces documents relève de la responsabilité des industriels et non de l'ASN. Celle-ci procède néanmoins à leur examen pour s'assurer qu'ils sont conformes à la réglementation technique générale, ce qui se traduit dans la plupart des cas par la rédaction d'une RFS, d'un guide ou d'une décision qui en reconnaît ainsi l'acceptabilité globale à la date de l'édition concernée.

## 3|3 Les autorisations de création et mise en service d'une installation

La loi TSN prévoit, dans son titre IV, une procédure d'autorisation de création suivie d'une série d'autorisations délivrées tout au long de la vie d'une INB : création, mise en service, modification éventuelle de l'installation, mise à l'arrêt définitif et démantèlement.

### 3|3|1 Le choix de sites

Bien avant de demander une autorisation de création d'une INB, l'exploitant informe l'administration du ou des sites sur lesquels il envisage de construire cette installation. L'examen porte alors notamment sur les aspects socio-économiques et sur la sûreté. L'ASN analyse les caractéristiques des sites liées à la sûreté : sismicité, hydrogéologie, environnement industriel, sources d'eau froide, etc.

La construction d'une INB est soumise à la délivrance d'un permis de construire délivré par le préfet, selon les modalités précisées aux articles R. 421-1 et suivants et à l'article R. 422-2 du code de l'urbanisme.

### 3|3|2 Les options de sûreté

L'industriel envisageant d'exploiter une INB peut demander à l'ASN, avant même de s'engager dans la procédure d'autorisation, un avis sur tout ou partie des options qu'il a retenues pour assurer la sûreté de son installation. L'avis de l'ASN est notifié au demandeur et prévoit les éventuelles études et justifications complémentaires qui seront nécessaires pour une éventuelle demande d'autorisation de création.

Les options de sûreté devront ensuite être présentées dans le dossier de demande d'autorisation dans une version préliminaire du rapport de sûreté, ou rapport préliminaire de sûreté (RpS).

L'ASN demande généralement à un groupe permanent d'experts (GPE) compétent d'examiner le projet. Son avis est ensuite adressé à l'exploitant afin qu'il puisse prendre connaissance des questions dont il devra tenir compte dans sa demande d'autorisation de création.

Cette procédure préparatoire ne se substitue pas aux examens réglementaires ultérieurs mais vise à les faciliter.

### 3|3|3 Le débat public

En application des articles L.121-1 et suivants du code de l'environnement, la création d'une INB est soumise à la procédure du débat public lorsqu'il s'agit d'un nouveau site de production électronucléaire ou d'un nouveau site d'un coût supérieur à 300 M€ et, dans certains cas, lorsqu'il s'agit d'un nouveau site d'un coût compris entre 150 M€ et 300 M€.

Le débat public porte sur l'opportunité, les objectifs et les caractéristiques du projet.

Des débats publics ont été organisés en 2006 pour la construction d'un réacteur nucléaire de type EPR à Flamanville et pour l'implantation du réacteur de recherche ITER à Cadarache.

### 3|3|4 Les autorisations de création

La demande d'autorisation de création d'une INB est déposée par l'industriel chargé d'exploiter l'installation, qui acquiert ainsi la qualité d'exploitant, auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire. La demande est accompagnée d'un dossier composé de plusieurs pièces, parmi lesquelles le plan détaillé de l'installation, l'étude d'impact, le rapport préliminaire de sûreté, l'étude de maîtrise des risques et le plan de démantèlement.

L'ASN assure l'instruction du dossier, conjointement avec les ministres chargés de la sûreté nucléaire. S'ouvre alors une période de consultations menées en parallèle auprès du public et des experts techniques.

L'étude d'impact est soumise à l'avis de l'Autorité environnementale constituée au sein du Conseil général de

l'environnement et du développement durable (CGEDD).

### *L'enquête publique*

L'autorisation ne peut être délivrée qu'après enquête publique (EP) telle que prévue par l'article 29 de la loi TSN. L'objet de l'enquête est d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions, afin de permettre à l'autorité compétente de disposer de tous les éléments nécessaires à sa propre information. Aussi, toute personne intéressée, quels que soient son lieu de domicile ou sa nationalité, est-elle invitée à s'exprimer.

Le préfet ouvre l'EP au moins dans chacune des communes dont une partie du territoire est distante de moins de cinq kilomètres du périmètre de l'installation. La durée de cette enquête est d'au moins un mois et d'au plus deux mois. Le dossier soumis par l'exploitant en appui de sa demande d'autorisation est intégré dans le dossier d'enquête publique. Toutefois, le rapport de sûreté (document comprenant l'inventaire des risques de l'installation, l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et la description des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets) étant un document volumineux et difficile à comprendre pour des non-spécialistes, il est remplacé dans le dossier d'enquête publique par l'étude de maîtrise des risques, document ayant le même objectif mais rédigé en vue des diverses consultations. Le rapport de sûreté est néanmoins communicable à quiconque en fait la demande.

Un commissaire enquêteur (ou une commission d'enquête selon la nature ou l'importance des opérations) est désigné par le président du tribunal administratif compétent. Il peut recevoir tous documents, visiter les lieux, entendre toute personne, organiser des réunions publiques et demander une prorogation de l'enquête. À la fin de l'EP, il examine les observations du public consignées dans les registres d'enquête ou qui lui auront été adressées directement. Il transmet un rapport et son avis au préfet dans le mois suivant la clôture de l'enquête.

Dans chaque département concerné par l'EP, le préfet consulte également le conseil général et les conseils municipaux des communes dans lesquelles l'EP est ouverte, ainsi que les services déconcentrés de l'État qu'il estime concernés par la demande.

Au plus tard quinze jours après avoir reçu le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur, le préfet les transmet aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et à l'ASN, avec son avis, ainsi que les résultats de l'ensemble des consultations auxquelles il a procédé.

### *La constitution d'une commission locale d'information (CLI)*

L'article 22 de la loi TSN a formalisé le statut des commissions locales d'information (CLI) auprès des installations nucléaires de base. Ces commissions, mises en place par le président du Conseil général et comprenant des élus, des associations, des syndicats, des personnalités qualifiées et des représentants du monde économique, ont une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour les installations qui les concernent. La création d'une CLI peut intervenir dès le dépôt de la demande d'autorisation de création d'une INB. En tout état de cause, elle doit être effective après l'autorisation.

Les CLI sont présentées au chapitre 6.

### *La consultation des organismes techniques*

Le rapport préliminaire de sûreté qui accompagne la demande d'autorisation de création est transmis à l'ASN qui le soumet à l'examen de l'un des GPE placés auprès d'elle, sur rapport de l'IRSN.

Au vu de l'instruction qu'elle a réalisée et des résultats des consultations, l'ASN transmet aux ministres chargés de la sûreté nucléaire une proposition en vue de la rédaction d'un décret autorisant ou refusant la création de l'installation.

### *Le décret d'autorisation de création (DAC, voir schéma 2)*

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire adressent à l'exploitant un avant-projet de décret accordant ou refusant l'autorisation de création. L'exploitant dispose d'un délai de deux mois pour présenter ses observations.

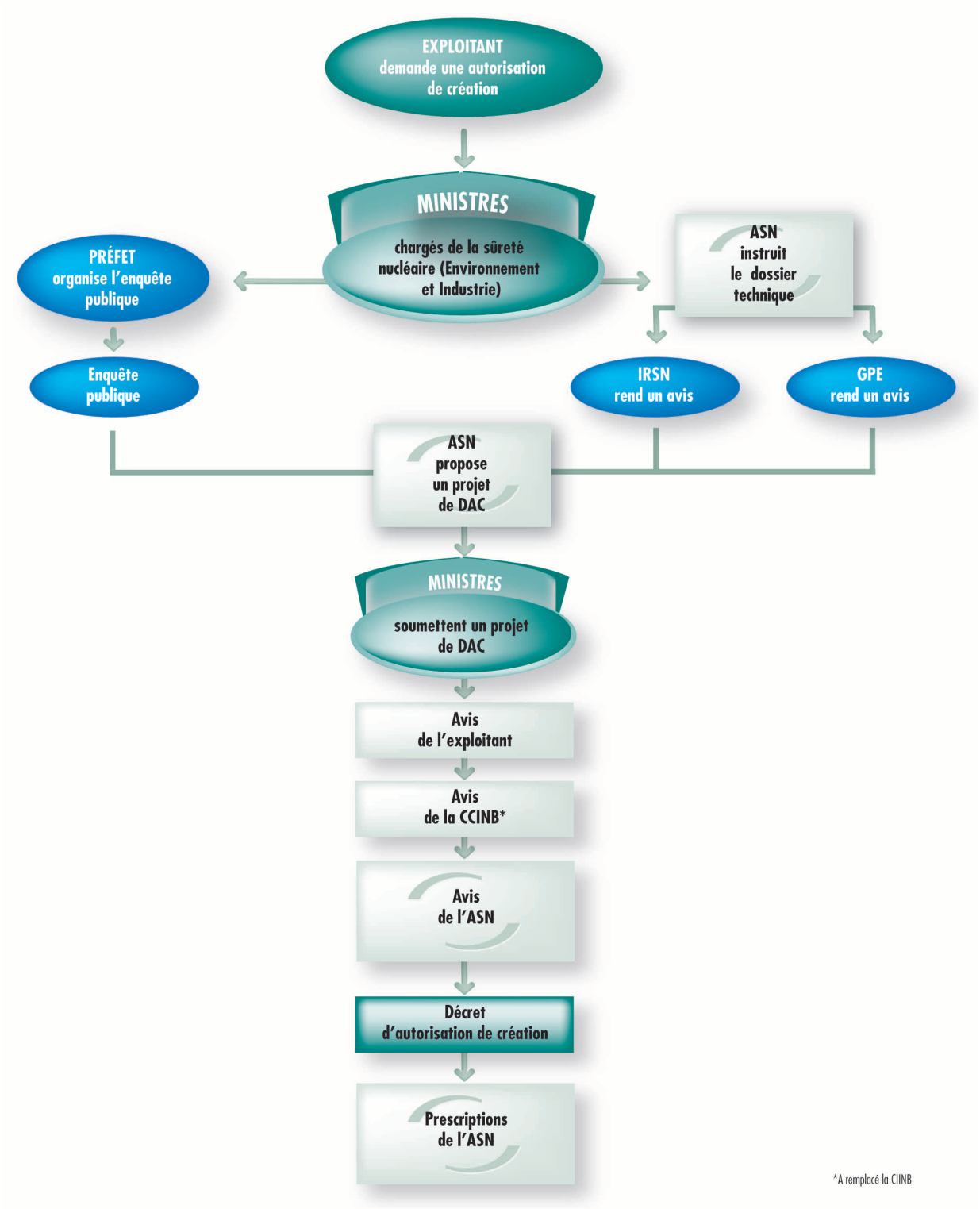
Après avoir consulté l'exploitant, les ministres chargés de la sûreté nucléaire rédigent le projet de décret et soumettent pour avis à la CCINB ce projet accompagné du dossier soumis à l'enquête publique.

La CCINB doit donner son avis dans les deux mois suivant sa saisine. Les ministres chargés de la sûreté nucléaire soumettent, pour avis, à l'ASN le projet de décret autorisant ou refusant l'autorisation de création éventuellement modifié pour tenir compte de l'avis de la CCINB.

L'autorisation de création d'une INB est délivrée par décret du Premier ministre contresigné par les ministres chargés de la sûreté nucléaire.

Le DAC fixe le périmètre et les caractéristiques de l'installation ainsi que les règles particulières auxquelles doit se conformer l'exploitant. Le DAC fixe également la durée de l'autorisation s'il y en a une et le délai de mise en service de l'installation. Il impose en outre les éléments essentiels que requiert la protection de la sécurité, de la santé et la

Schéma 2 : procédure d'autorisation de création d'une installation nucléaire de base en vertu de la loi du 13 juin 2006



salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

La majorité des décrets d'autorisation de création actuellement en vigueur ont été pris dans le cadre du régime antérieur à la loi TSN (régi par le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires et le décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des INB). Leur structure n'est donc pas toujours conforme aux nouvelles règles mais ils restent valides jusqu'à leur prochaine modification.

### *Les prescriptions définies par l'ASN pour l'application du DAC*

Pour l'application du DAC, l'ASN définit les prescriptions relatives à la conception, à la construction et à l'exploitation de l'INB qu'elle estime nécessaires pour la sécurité nucléaire.

Ces règles peuvent concerner notamment la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation de l'installation, les systèmes de protection et de sécurité de l'installation, les moyens de repli, les circuits de ventilation et des rejets, la protection contre les séismes, la protection radiologique de l'environnement et des travailleurs, les transports des produits radioactifs, les modifications de l'installation, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement.

En particulier, l'ASN définit les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'INB et aux matières radioactives issues de l'INB. Les prescriptions spécifiques fixant les limites de rejets de l'INB dans l'environnement sont soumises à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire.

Dans le régime antérieur à la loi TSN, les prélèvements d'eau et les rejets étaient autorisés indépendamment de la création de l'installation. Les INB disposaient donc d'arrêtés d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau. Nombre de ces arrêtés subsistent encore, avant leur remplacement par des prescriptions de l'ASN.

### *La modification de l'installation*

L'exploitant avise l'ASN de toute modification de l'installation susceptible d'avoir un impact sur les risques ou les nuisances créés par l'installation. L'ASN peut alors prendre une prescription pour encadrer ou empêcher la modification.

Une nouvelle autorisation, instruite selon la procédure décrite précédemment pour une autorisation de création, doit être obtenue en cas de changement d'exploitant, de modification du périmètre ou de modification notable de l'installation.

Une modification est considérée comme notable en cas :
– de changement de la nature de l'installation ou d'accroissement de sa capacité maximale ;
– de modification des éléments essentiels pour la protection des intérêts mentionnés au paragraphe I de l'article 28 de la loi TSN, mentionnés dans le décret d'autorisation ;
– d'ajout, dans le périmètre de l'installation, d'une nouvelle INB mentionnée au paragraphe III de l'article 28 de la loi TSN dont le fonctionnement est lié à celui de l'installation en cause.

### *Les autres installations situées dans le périmètre d'une INB*

À l'intérieur du périmètre d'une INB coexistent deux types d'installation :
– les équipements et installations qui font partie de l'INB : ils constituent un élément de cette installation nécessaire à son exploitation ; techniquement, ces équipements peuvent, selon leur nature, être assimilables à des installations classées mais, en tant que partie de l'INB, ils sont soumis à la procédure applicable aux INB ;
– les équipements et installations classées qui n'ont pas de lien nécessaire avec l'INB.

Les équipements nécessaires au fonctionnement de l'INB sont intégralement soumis au régime des INB prévu par le décret « procédures INB ». Les autres équipements soumis à une autre police (eau ou ICPE) mais situés dans le périmètre de l'INB restent soumis à ce régime mais avec un changement de compétence, les mesures individuelles n'étant plus prises par le préfet mais par l'ASN.

## 3|3|5 Les autorisations de mise en service

La mise en service correspond à la première mise en œuvre de matières radioactives dans l'installation ou à la première mise en œuvre d'un faisceau de particules.

En vue de la mise en service, l'exploitant adresse à l'ASN un dossier comprenant le rapport de sûreté, les règles générales d'exploitation, une étude sur la gestion des déchets, le plan d'urgence interne et le plan de démantèlement.

Après avoir vérifié que l'installation respecte les objectifs et les règles définis par la loi TSN et les textes pris pour son application, l'ASN autorise la mise en service de l'installation.

La décision d'autorisation de l'ASN fait l'objet d'une mention dans le Bulletin officiel de l'Autorité. L'ASN notifie sa décision à l'exploitant et la communique aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et au préfet. Elle la communique également à la commission locale d'information.

Avant le déroulement ou l'achèvement de la procédure d'autorisation, une mise en service partielle peut toutefois être autorisée par une décision de l'ASN pour une durée limitée pour l'une des catégories d'opérations suivantes :
– réalisation d'essais particuliers de fonctionnement de l'installation nécessitant l'introduction de matières radioactives dans celle-ci ;
– arrivée de combustible nucléaire dans le périmètre d'un réacteur avant le premier chargement en combustible de ce réacteur.

## 3|4 Les dispositions particulières à la prévention des pollutions et des nuisances

### 3|4|1 La convention OSPAR

La convention internationale OSPAR (résultant de la fusion des conventions d'Oslo et de Paris) est le mécanisme par lequel la Commission européenne et quinze États, dont la France, coopèrent pour protéger l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est. Pour les matières radioactives, les orientations stratégiques, établies en 1998 au niveau des ministres de chaque partie contractante, consistent à « prévenir ou réduire progressivement toute sorte de pollution afin de parvenir à des teneurs dans l'environnement proches des teneurs ambiantes dans le cas des matières radioactives présentes à l'état naturel et proches de zéro dans le cas des matières radioactives de synthèse ». Pour atteindre ces objectifs, sont pris en considération :
– la faisabilité technique ;
– les utilisations de la mer ;
– les impacts radiologiques sur l'homme et le milieu vivant.

Au sein de la délégation française, l'ASN participe aux travaux du comité chargé d'évaluer l'application de cette stratégie. En 2009, le comité a publié sur le site d'OSPAR (www.ospar.org) son 3e rapport d'évaluation périodique. Des échanges ont démarré pour la révision de l'accord relatif à la surveillance de l'environnement. La France présentera en 2010 un rapport sur l'application des meilleures techniques disponibles pour optimiser les rejets des installations nucléaires de base.

À l'approche de la prochaine réunion ministérielle de 2010, les parties contractantes ont été amenées à travailler sur l'élaboration d'un rapport général relatif à la qualité du milieu et sur les évolutions à apporter à la stratégie d'OSPAR.

### 3|4|2 Les rejets des INB

*La politique de maîtrise des rejets des INB*
Comme les autres industries, les activités nucléaires (industrie nucléaire, médecine nucléaire, installations de recherche…) créent des sous-produits, radioactifs ou non. Une démarche de réduction à la source vise à réduire leur quantité.

Certains sous-produits peuvent être recyclés ou valorisés, d'autres sont traités avant leur élimination en tant que



Prélèvements réalisés à la centrale nucléaire de Gravelines (Nord) – Juillet 2007

déchets ou, lorsque leurs caractéristiques le permettent, rejetés dans l'environnement. Le choix entre le rejet d'effluents et la production de déchets dépend notamment de la possibilité de récupérer les radionucléides présents dans les effluents. En effet, les procédés de confinement sous forme de déchets sont d'autant moins efficaces que la concentration en radionucléides est faible. En dessous d'un certain seuil, les radionucléides ne peuvent plus raisonnablement être récupérés, notamment parce que l'impact radiologique de l'opération sur les travailleurs excède largement le gain espéré pour le public. Ils sont alors rejetés dans le milieu après vérification que leur impact sur le public et l'environnement est acceptable.

La radioactivité rejetée dans les effluents représente une fraction marginale de celle qui est confinée dans les déchets.

Le choix de la voie de rejet (liquide ou gazeux) s'inscrit également dans une démarche visant à minimiser l'impact global de l'installation.

L'ASN veille à ce que la demande d'autorisation de création de l'INB explicite les choix de l'exploitant, notamment les dispositions de réduction à la source, les arbitrages entre le confinement des substances, leur traitement ou leur dispersion en fonction des arguments de sûreté et de radioprotection.

Les premières limites de rejets avaient été fixées sur la base d'un impact inférieur aux seuils d'effets sanitaires en vigueur. Les efforts d'optimisation suscités par les autorités et mis en œuvre par les exploitants ont conduit à ce que les émissions soient continuellement réduites, parfois de manière considérable. L'ASN souhaite que la fixation des valeurs limites de rejets incite les exploitants à maintenir leurs efforts d'optimisation et de maîtrise des rejets. Elle veille à ce que les rejets soient aussi limités que l'emploi des meilleures techniques disponibles le permet et a entrepris, depuis plusieurs années, une démarche de révision des limites de rejets.

### *L'impact des rejets de substances chimiques des INB*

Les matières radioactives émises peuvent avoir un impact sur l'environnement et la population lié à leurs caractéristiques chimiques. C'est le cas par exemple de l'uranium qui est un élément répertorié en toxicologie du fait de ses propriétés chimiques. Les installations nucléaires de base rejettent également des substances chimiques n'ayant pas de propriétés radiologiques, liées à leur utilisation dans les procédés industriels.

L'ASN considère en la matière que les INB doivent être réglementées de la même façon que les autres installations industrielles. La loi TSN permet, par une approche intégrée mettant sur un même plan les problématiques de sécurité, de radioprotection et de protection de l'environnement, de prendre pleinement en compte l'impact environnemental des rejets d'effluents chimiques. Cette approche intégrée est peu fréquente à l'étranger où les rejets chimiques sont souvent contrôlés par une autorité différente de celle en charge des questions radiologiques.

L'ASN souhaite que l'impact des rejets des substances chimiques sur les populations et l'environnement soient, de la même manière que pour les matières radioactives, les plus faibles possibles.

### *L'impact des rejets thermiques des INB*

Certaines INB, notamment les centrales nucléaires, rejettent de l'eau de refroidissement dans les cours d'eau ou dans la mer, soit directement, soit après refroidissement dans des tours aéroréfrigérantes. Les rejets thermiques conduisent à une élévation de température des cours d'eau entre l'amont et l'aval du rejet pouvant aller jusqu'à plusieurs degrés.

Les limites imposées aux rejets des INB visent à prévenir une modification du milieu récepteur, notamment de la faune piscicole, et à assurer des conditions sanitaires acceptables si des prises d'eau pour l'alimentation humaine existent en aval. Ces limites peuvent donc différer en fonction des milieux et des caractéristiques techniques de chaque installation.

Les mesures prises à l'issue de l'épisode de canicule et de sécheresse de 2003 ont permis de faire face dans de bonnes conditions à la situation de sécheresse rencontrée en 2006, notamment dans le respect des autorisations de rejets applicables. L'été 2009 n'a pas conduit à des situations d'étiage sévère ou de température très élevée sur les cours d'eau concernés par les INB.

## 3|4|3 La prévention des pollutions accidentelles

L'arrêté du 31 décembre 1999 impose des dispositions visant à prévenir ou limiter, en cas d'accident, le déversement direct ou indirect de liquides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs vers les égouts ou le milieu naturel.

Il a conduit à :
– revoir la conception des zones d'entreposage, de chargement et de déchargement en imposant des rétentions efficaces ;
– mettre en place une organisation qui permet de faire face aux déversements accidentels de substances liquides avant leur transfert dans le milieu naturel ;
– mettre en place des bassins de confinement qui permettent notamment la récupération et le traitement des eaux d'extinction d'un éventuel incendie.



Exercice de sécurité à la centrale de Dampierre-en-Burly. Les pompiers recherchent d'éventuelles traces de radioactivité dans l'environnement

La mise en application de ces dispositions par les exploitants a permis de réaliser des progrès importants pour la prévention des pollutions accidentelles. Le tracé et l'état des canalisations ont été vérifiés, de même que l'état des rétentions. Des moyens et une organisation de lutte contre les pollutions des eaux ont été mis en place et testés.

## 3|4|4 La protection contre le bruit

L'arrêté du 31 décembre 1999 fixe les limites admissibles en matière de nuisances sonores et requiert une vérification du respect des limites de bruit prescrites.

## 3|4|5 La protection contre le risque microbiologique (légionelles, amibes)

La plupart des eaux naturelles de surface (lacs, rivières) présentent naturellement des teneurs importantes en bactéries, dont la présence est liée à l'existence de nutriments et de minéraux indispensables à leur développement et à des conditions de température favorables à leur développement.

On peut trouver des microorganismes dans diverses installations : installations sanitaires (douches, robinets…), installations de climatisation et dispositifs de refroidissement (tours aéroréfrigérantes, circuits de refroidissement industriels), bassins et fontaines, eaux thermales et équipements médicaux producteurs d'aérosols.

Or certaines de ces bactéries sont pathogènes, raison pour laquelle des mesures particulières sont prévues. C'est notamment le cas des légionelles et des amibes du type Naegleria Fowleri.

### *Les légionelles*

La légionellose est une pathologie provoquée par des bactéries du genre legionella qu'on peut trouver dans les milieux aquatiques. Certaines installations industrielles, et notamment les tours aéroréfrigérantes (TAR), sont favorables à leur développement. Dans certains cas, ces mêmes installations peuvent générer des aérosols : TAR, lavage avec de l'eau pulvérisée…

La relation entre le niveau de contamination de l'eau, à l'origine de la production des aérosols, et le risque de légionellose n'est pas établie. En l'état des connaissances, pour ce qui concerne les INB, l'ASN considère que, compte tenu de leur complexité et de leur taille, si un circuit est contaminé, il l'est de manière définitive et le risque existe. Les traitements curatifs n'auront donc qu'un impact temporaire, et nécessiteront donc d'être reconduits de façon régulière.

Des cas de légionelloses liés à des tours aéroréfrigérantes humides ont conduit les ministres chargés de la santé et de l'environnement à conjuguer leurs efforts pour mieux prévenir le risque sanitaire lié à ces installations, dans le cadre du plan de prévention des légionelloses 2004-2008.

Ainsi, pour être en mesure de réagir de manière adaptée à la possibilité de survenue de cas groupés de légionellose, les pouvoirs publics ont formalisé l'organisation à mettre en place par la circulaire n° DGS/DPPR/DGSNR/DRT/2006/213 du 15 mai 2006 relative aux modalités d'organisation des services de l'État en cas de survenue de cas groupés de légionellose.

Les prescriptions relatives à la prévention et à la limitation des risques de développement des légionelles, qui ont été renforcées avec la modification de l'arrêté du 31 décembre 1999, sont similaires à celles retenues pour les ICPE, tout en tenant compte des spécificités des INB. Les caractéristiques des TAR des circuits de refroidissement centrales nucléaires ont justifié que des dispositions particulières soient prévues. Elles sont présentées au chapitre 12.

### *Les amibes*

L'espèce Naegleria fowleri (NF) est une amibe thermophile vivant en petite quantité dans les lacs et rivières. Les condenseurs en acier inoxydable équipant les centrales nucléaires ont été identifiés comme un lieu propice à la prolifération d'amibes NF. Afin de limiter leurs quantités dans les eaux à un seuil acceptable, EDF a été contraint de traiter ses circuits à l'eau de javel dans un premier temps, puis à la monochloramine (voir chapitre 12). Des autorisations spécifiques ont été délivrées pour réglementer les rejets liés à ces traitements.

Au vu des contrôles qu'elle a conduits, l'ASN estime que la majeure partie des travaux de mise en conformité des installations vis-à-vis des exigences de l'arrêté du 31 décembre 1999 ont été prises en compte.

## 3|5 Les dispositions relatives aux déchets radioactifs et au démantèlement

### 3|5|1 La gestion des déchets radioactifs des INB

La gestion des déchets radioactifs provenant des installations nucléaires de base repose sur un cadre réglementaire strict, précisé par un arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base. Cet arrêté rappelle la nécessité pour l'exploitant de prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une gestion optimale des déchets produits, en tenant notamment compte des filières de gestion ultérieures. Il exige la rédaction d'une étude précisant les modalités de gestion des déchets produits dans les installations nucléaires de base. Un des volets de cette étude est soumis à l'approbation de l'ASN. Dans le cadre de la rénovation de l'encadrement réglementaire des INB qui fait suite à la loi TSN, cet arrêté sera prochainement révisé et les prescriptions relatives la gestion des déchets dans les INB seront regroupées au sein du futur arrêté « régime INB ». Une décision de l'ASN viendra compléter les dispositions relatives aux modalités de gestion des déchets produits dans les installations nucléaires de base.

### 3|5|2 Le démantèlement

Les dispositions techniques applicables aux installations qu'un exploitant veut arrêter définitivement et démanteler doivent satisfaire à la réglementation générale concernant la sûreté et la radioprotection, notamment en matière d'exposition externe et interne des travailleurs aux rayonnements ionisants, de production de déchets radioactifs, de rejets d'effluents dans l'environnement et de mesures pour réduire les risques d'accidents et en limiter les effets. Les enjeux liés à la sûreté, c'est-à-dire à la protection des personnes et de l'environnement, peuvent être importants lors des opérations actives d'assainissement ou de déconstruction et ne peuvent jamais être négligés, y compris lors des phases passives de surveillance.

L'exploitant ayant décidé d'arrêter définitivement le fonctionnement de son installation afin de procéder à sa mise à l'arrêt définitif et à son démantèlement ne peut plus se placer dans le cadre réglementaire fixé par le décret d'autorisation de création ni se référer au référentiel de sûreté associé à la phase d'exploitation. Conformément aux dispositions de la loi TSN, la mise à l'arrêt définitif, suivie du démantèlement d'une installation nucléaire, sont autorisés par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN.

En 2003, l'ASN avait précisé dans un guide le cadre réglementaire des opérations de démantèlement des installations nucléaires de base, à l'issue d'un travail important visant à clarifier et simplifier les procédures administratives, tout en améliorant la prise en compte de la sûreté et de la radioprotection. Une version totalement révisée de ce guide, élaborée afin d'intégrer les changements réglementaires induits par la parution de la loi TSN et du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, ainsi que les travaux de l'association WENRA, a été finalisée en 2009. Ce guide, à destination des exploitants nucléaires, a pour principaux objectifs :

– d'expliciter en détail la procédure réglementaire établie par le décret d'application de la loi TSN ;
– de préciser les attentes de l'ASN quant au contenu de certaines pièces des dossiers de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, et notamment du plan de démantèlement ;
– d'expliciter les aspects techniques et réglementaires des différentes phases du démantèlement (préparation à la mise à l'arrêt définitif, démantèlement, déclassement).

#### *La procédure d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement*

Au moins un an avant la date prévue pour la mise à l'arrêt définitif, l'exploitant dépose auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire la demande d'autorisation. L'exploitant adresse à l'ASN un exemplaire de sa demande assortie du dossier nécessaire à son instruction.

La demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement est soumise selon les mêmes modalités aux consultations et enquêtes applicables aux demandes d'autorisation de création de l'INB.

Deux régimes d'autorisation coexistent cependant, selon qu'il s'agit du cas général ou d'installations de stockage de déchets radioactifs :

Cas général :
– la demande d'autorisation contient les dispositions relatives aux conditions de mise à l'arrêt, aux modalités de démantèlement et de gestion des déchets, ainsi qu'à la surveillance et à l'entretien ultérieur du lieu d'implantation de l'installation ;
– l'autorisation est délivrée par décret pris après avis de l'ASN fixant les caractéristiques du démantèlement, le délai de réalisation du démantèlement et les types d'opérations à la charge de l'exploitant après le démantèlement.

Installations de stockage de déchets radioactifs :
– la demande d'autorisation contient les dispositions relatives à l'arrêt définitif ainsi qu'à l'entretien et à la surveillance du site ;
– l'autorisation est délivrée par décret pris après avis de

l'ASN, fixant les types d'opérations à la charge de l'exploitant après l'arrêt définitif.

*La mise en œuvre des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement*

Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier présenté à l'appui de la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis la mise à l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter pour chaque étape la nature et l'ampleur des risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les maîtriser. La phase de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement peut être précédée d'une étape de préparation à la mise à l'arrêt définitif, réalisée dans le cadre de l'autorisation de fonctionnement initiale. Cette phase préparatoire permet notamment l'évacuation d'une partie ou de la totalité du terme source, ainsi que la préparation des opérations de démantèlement (aménagement de locaux, préparation de chantiers, formation des équipes, etc.). C'est également lors de cette phase préparatoire que peuvent être réalisées les opérations de caractérisation de l'installation : réalisation de cartographies radiologiques, collecte d'éléments pertinents (historique de l'exploitation) en vue du démantèlement…

*Le déclassement de l'installation*

À l'issue de son démantèlement, une installation nucléaire peut être déclassée. Elle est alors rayée de la liste des installations nucléaires de base, et n'est plus régie par le statut d'INB. L'exploitant doit fournir, à l'appui de sa demande de déclassement, un dossier démontrant que l'état final envisagé a bien été atteint et comprenant une description de l'état du site après démantèlement (analyse de l'état des sols, bâtiments ou équipements subsistants…). En fonction de l'état final atteint, des servitudes d'utilité publiques peuvent être instituées, selon les prévisions d'utilisation ultérieure du site et/ou des bâtiments. Celles-ci peuvent contenir un certain nombre de restrictions d'usage (limitation à un usage industriel par exemple) ou de mesures de précaution (mesures radiologiques en cas d'affouillement, etc.). L'ASN peut subordonner le déclassement d'une installation nucléaire de base à la mise en place de telles servitudes.

## 3|5|3 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

L'article 20 de la loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs met en place un dispositif relatif à la sécurisation des charges liées au démantèlement des installations nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs. Cet article est précisé par le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires et l'arrêté du 21 mars 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires. Ces deux textes ont fait l'objet d'un avis favorable de l'ASN le 1er février 2007 (avis n° 2007 – AV-0013 et avis n° 2007-AV-0014).



**Déconstruction de la centrale nucléaire EL4 de Brennilis – Avril 2002**

Le dispositif juridique constitué par ces textes vise à sécuriser le financement des charges nucléaires, en respectant le principe « pollueur payeur ». C'est donc aux exploitants nucléaires de prendre en charge ce financement, via la constitution d'un portefeuille d'actifs dédiés au niveau des charges anticipées. Ceci se fait sous contrôle direct de l'État, qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas de constat d'insuffisance ou d'inadéquation. Dans tous les cas, ce sont les exploitants nucléaires qui restent responsables du bon financement de leurs charges de long terme.

Il est ainsi prévu que les exploitants évaluent, de manière prudente, les charges de démantèlement de leurs installations, ou pour leurs installations de stockage de déchets radioactifs, leurs charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Ils évaluent aussi les charges de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs (paragraphe I de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006). En vertu du décret du 23 février 2007, l'ASN émet un avis sur la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs présentée par l'exploitant au regard de la sécurité nucléaire.

## 3|6 Les dispositions particulières aux équipements sous pression

Les équipements sous pression sont soumis aux dispositions de la loi n° 571 du 28 octobre 1943 *relative aux appareils à pression de vapeur employés à terre et aux appareils à pression de gaz employés à terre ou à bord des bateaux de navigation intérieure et à celles du décret du 2 avril 1926*

Tableau 2 : réglementation des équipements sous pression

| | Domaine nucléaire | | | Domaine classique |
|---|---|---|---|---|
| | **Circuit primaire principal des réacteurs à eau sous pression** | **Circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression** | **Autres équipements** | |
| Construction | • Décret du 2 avril 1926<br>• Arrêté du 26 février 1974(1) | • Décret du 2 avril 1926<br>• RFS II.3.8 du 8 juin 1990(1) | • Décret du 2 avril 1926<br>• Décret du 18 janvier 1943 ou<br>• Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 | • Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 |
| | ou Arrêté du 12 décembre 2005 | | | |
| Exploitation | • Arrêté du 10 novembre 1999 | | • Décret du 2 avril 1926<br>• Décret du 18 janvier 1943(1) | • Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999<br>• Arrêté du 30 mars 2005 |

(1) À partir de 2011, c'est l'arrêté du 12 décembre 2005 qui s'appliquera à la construction et à l'exploitation des équipements sous pression nucléaires, hormis les circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression pour l'aspect exploitation.

*modifié portant règlement sur les appareils à vapeur autres que ceux placés à bord des bateaux*, du décret n° 63 du 18 janvier 1943 modifié portant règlement sur les appareils à pression de gaz ou du décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 *relatif aux équipements sous pression.*

Les équipements sous pression spécialement conçus pour les INB sont soumis à des dispositions particulières que l'ASN est chargée de contrôler. Ces dispositions relèvent à la fois du régime des INB et de celui des équipements sous pression. Elles sont définies notamment dans le décret du 13 décembre 1999 et par des arrêtés spécifiques. L'arrêté « régime INB », dont le projet est mentionné au paragraphe 3|2|2 se substituera à ces arrêtés et sera précisé par des décisions réglementaires de l'ASN.

Les principes de cette réglementation sont ceux de la nouvelle approche conformément à la directive européenne applicable aux équipements sous pression Les équipements sont conçus et réalisés par le fabricant sous sa responsabilité ; celui-ci est tenu de respecter les exigences essentielles de sécurité et de radioprotection et de faire réaliser une évaluation de la conformité des équipements par un organisme, tierce partie indépendante et compétente, agréé par l'ASN. Les équipements en service doivent être surveillés et entretenus par l'exploitant sous le contrôle de l'ASN et être soumis à des contrôles techniques périodiques réalisés par des organismes agréés par l'ASN. L'ASN assure la surveillance des organismes.

L'article 50 de la loi n° 2009-526 du 12 mai 2009 *de simplification et de clarification du droit et d'allégement des procédures* a modifié la loi du 28 octobre 1943 pour donner également compétence à l'ASN pour contrôler les autres équipements sous pression (dits « classiques ou conventionnels ») présents dans une INB.

Le tableau 2 résume la répartition des textes applicables aux équipements sous pression présents dans les INB.

# 4 LA RÉGLEMENTATION DU TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES

Bien davantage que dans les autres domaines présentés ci-dessus, la réglementation du transport de matières radioactives applicable en France émane très directement de réglementations internationales.

## 4|1 La réglementation internationale

Pour la sûreté du transport des matières radioactives, des bases ont été élaborées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ; elles constituent le règlement de transport des matières radioactives dénommé TS-R-1.L'ASN participe aux travaux au sein de l'AIEA.

Ces bases spécifiques aux matières radioactives sont prises en compte pour l'élaboration des réglementations « modales » de sûreté du transport de marchandises dangereuses : l'accord ADR (accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route) pour le transport routier, le règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) pour le transport ferroviaire, le règlement pour le transport de matières dangereuses sur le Rhin (ADNR) pour le transport par voie fluviale, le code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG) pour le transport maritime et les instructions techniques de l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) pour le transport aérien.

La directive 2008/68/CE 24 septembre 2008 établit un régime commun pour tous les aspects du transport des marchandises par route, par chemin de fer et par voies de navigation intérieure à l'intérieur de l'Union européenne.

La sûreté du transport est assurée par trois facteurs principaux :
– de façon primordiale, la robustesse de conception des colis ;
– la fiabilité des transports et certains équipements spéciaux des véhicules ;
– l'efficacité de l'intervention en cas d'accident.

Les réglementations dérivant des recommandations de l'AIEA spécifient les critères de performance du colis. Les fonctions de sûreté qu'il doit assurer sont le confinement, la radioprotection, la prévention des risques thermiques et de la criticité.

Le degré de sûreté du colis est adapté au danger potentiel de la matière transportée. Pour chaque type de colis, la réglementation définit le champ d'intervention des pouvoir publics, des exigences de sûreté associées ainsi que des critères de réussite à des épreuves (voir chapitre 10, point 2).

## 4|2 La réglementation nationale

Les réglementations modales sont intégralement transposées en droit français et sont rendues applicables par des arrêtés interministériels. L'ASN est en relation à cet effet avec les administrations chargées des différents modes de transport (Direction générale des infrastructures de transport et de la mer – DGITM – Direction générale de la prévention des risques – DGPR et Direction générale de l'aviation civile – DGAC) et assiste à la Commission interministérielle du transport des matières dangereuses (CITMD).




Réglementation AIEA TS-R-1 et règlements maritimes (IMDG) et aériens (IT OACI)




Réglements ADR et RID

La transposition en droit français de la directive du 24 septembre 2008 est assurée par un seul arrêté couvrant l'ensemble des transports terrestres effectués sur le territoire national. Il s'agit de l'arrêté du 29 mai 2009 relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres, dit « arrêté TMD ». Ce texte a remplacé les anciens arrêtés modaux « ADR », « RID » et « ADNR » à partir du 1er juillet 2009.

D'autres arrêtés spécifiques à un mode de transport sont applicables au transport des matières radioactives :

– l'arrêté du 12 mai 1997 modifié relatif aux conditions techniques d'exploitation d'avions par une entreprise de transport aérien public (OPS1) ;
– l'arrêté du 23 novembre 1987 modifié, division 411 du règlement relatif à la sécurité des navires (RSN) ;
– l'arrêté du 18 juillet 2000 modifié réglementant le transport et la manutention des marchandises dangereuses dans les ports maritimes ;

La réglementation impose notamment l'agrément des modèles de colis pour certains transports de matières radioactives (voir le chapitre 11). Ces agréments sont prononcés par l'ASN.

En outre, l'article R. 1333-44 du code de la santé publique prévoit que les entreprises réalisant des transports de substances radioactives soient soumises, pour l'acheminement sur le territoire national, à une déclaration ou à une autorisation de l'ASN. Les modalités d'application de cette disposition doivent encore être précisées par une décision réglementaire de l'ASN, dont la publication est actuellement suspendue dans l'attente d'un éventuel règlement européen qui viendrait encadrer ces activités.

L'application de la réglementation de la sûreté des transports de matières radioactives est contrôlée par les inspecteurs de la sûreté nucléaire désignés à cet effet par l'ASN.

# 5 LES DISPOSITIONS APPLICABLES À CERTAINS RISQUES OU À CERTAINES ACTIVITÉS PARTICULIÈRES

## 5|1 Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) mettant en œuvre des matières radioactives

Le régime des installations classées pour la protection de l'environnement a des objectifs semblables à celui des INB, mais il n'est pas spécialisé et s'applique à un grand nombre d'installations présentant des risques ou des inconvénients de toute nature.

Selon l'importance des dangers qu'elles représentent, les ICPE sont soumises à autorisation préfectorale, à enregistrement, ou à simple déclaration. L'enregistrement est un régime intermédiaire entre l'autorisation et la déclaration créé par l'ordonnance n° 2009-663 du 11 juin 2009 *relative à l'enregistrement de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.*

Pour les installations soumises à autorisation, celle-ci est délivrée par arrêté préfectoral après enquête publique. L'autorisation est assortie de prescriptions qui peuvent être modifiées ultérieurement par arrêté complémentaire.

La nomenclature des installations classées définit les types d'installations soumises au régime et les seuils applicables.

Deux rubriques de la nomenclature des installations classées concernent les matières radioactives :
– la rubrique 1715 porte sur la préparation, la fabrication, la transformation, conditionnement, utilisation, dépôt, entreposage ou stockage de substances radioactives ; ces activités sont soumises à déclaration ou autorisation selon la quantité de radionucléides utilisée ; toutefois, ces activités ne sont soumises au régime des ICPE que si l'établissement où elles sont mises en œuvre est soumis à autorisation au titre de ce régime pour une autre de ses activités ;
– la rubrique 1735 soumet à autorisation les dépôts, entreposages ou stockages de résidus solides de minerai d'uranium, de thorium ou de radium, ainsi que leurs produits de traitement ne contenant pas d'uranium enrichi en isotope 235 et dont la quantité totale est supérieure à 1 tonne.

Conformément à l'article 28 de la loi TSN, une installation qui serait visée par la nomenclature des ICPE et qui relèverait également du régime des INB ne serait soumise qu'à ce dernier régime.

En vertu de à l'article L.1333-4 du code de la santé publique, les autorisations délivrées aux ICPE au titre du code de l'environnement pour la détention ou l'utilisation de sources radioactives tiennent lieu de l'autorisation requise au titre du code de la santé publique. Mais, à part ce qui concerne les procédures, les dispositions réglementaires du code de la santé publique leur sont applicables.

## 5|2 Le cadre réglementaire de la lutte contre la malveillance dans les activités nucléaires

Les régimes mentionnés plus haut prennent souvent en compte la lutte contre la malveillance de manière au moins partielle ; par exemple, dans le régime des INB, l'exploitant doit présenter, dans son rapport de sûreté, une analyse des accidents susceptibles d'intervenir dans l'installation, quelle que soit la cause de l'accident, y compris s'il s'agit d'un acte de malveillance. Cette analyse mentionne les effets des accidents et les mesures prises pour les prévenir ou pour en limiter les effets. Elle est prise en compte pour apprécier si l'autorisation de création peut on non être accordée. Les dispositions de prévention ou de limitation des risques les plus importantes peuvent faire l'objet de prescriptions de l'ASN.

Les menaces à prendre en compte en matière de malveillance sont définies par le Gouvernement (secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale).

Il existe également des procédures spécifiques à la lutte contre la malveillance. Deux dispositifs institués par le code de la défense concernent certaines activités nucléaires :

– le chapitre III du titre III du livre III de la première partie du code de la défense définit les dispositions visant la protection et le contrôle des matières nucléaires. Il s'agit des matières fusibles, fissiles ou fertiles suivantes : le plutonium, l'uranium, le thorium, le deutérium, le tritium et le lithium 6 et les composés chimiques comportant un de ces éléments à l'exception des minerais. Afin d'éviter la dissémination de ces matières nucléaires, leur importation, leur exportation, leur élaboration, leur détention, leur transfert, leur utilisation et leur transport de ces matières sont soumis à une autorisation ;
– le chapitre II du titre III du livre III de la première partie du code de la défense définit un régime de protection des établissements *« dont l'indisponibilité risquerait de diminuer d'une façon importante le potentiel de guerre ou économique, la sécurité ou la capacité de survie de la nation »*. La loi TSN a complété l'article L. 1333-2 du code de la défense afin de permettre à l'autorité administrative d'appliquer ce régime à des établissements comprenant une INB « quand la destruction ou l'avarie de (cette INB) peut présenter un danger grave pour la population ». Ce régime de protection impose aux exploitants la réalisation des mesures de protection prévues dans un plan particulier de protection dressé par lui et approuvé par l'autorité administrative. Ces mesures comportent notamment des dispositions efficaces de surveillance, d'alarme et de protection matérielle. En cas de non-approbation du plan et de désaccord persistant, la décision est prise par l'autorité administrative.

Pour ce qui concerne les activités nucléaires hors du domaine de la défense nationale, ces régimes sont suivis au niveau national par le haut fonctionnaire de défense et de sécurité du ministère chargé de l'énergie (MEEDDM).

## 5|3 Le régime particulier des activités et installations nucléaires intéressant la défense

Les installations et activités nucléaires intéressant la défense sont mentionnées au III de l'article 2 de la loi TSN. En application de l'article R. 1333-37 du code de la défense, ce sont :

– les installations nucléaires de base secrètes (INBS) ;
– les systèmes nucléaires militaires ;
– les sites et installations d'expérimentations nucléaires intéressant la défense ;
– les anciens sites d'expérimentations nucléaires du Pacifique ;
– les transports de matières fissiles ou radioactives liés aux activités d'armement nucléaire et de propulsion nucléaire navale.

Une grande part des dispositions applicables aux activités nucléaires de droit commun s'appliquent aussi aux activités et installations nucléaires intéressant la défense ; par exemple, celles-ci sont soumises aux mêmes principes généraux que l'ensemble des activités nucléaires et les dispositions du code de la santé publique, y compris le régime d'autorisation et de déclaration du nucléaire de proximité, concernent les activités nucléaires intéressant la défense dans les mêmes conditions que les autres, sous la réserve que les autorisations sont accordées par la délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND), placé auprès du ministre de la défense et du ministre chargé de l'industrie. Le contrôle de ces activités et installations est assuré par des personnels de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) dirigée par le délégué.

En application du III de l'article 2 de la loi TSN, d'autres dispositions sont spécifiques aux activités et installations

nucléaires intéressant la défense : ainsi, elles sont soumises à des règles particulières en matière d'information pour tenir compte des exigences liées à la défense. De même, les installations qui relèveraient de la nomenclature des INB mais qui sont classées INBS par arrêté du Premier ministre ne relèvent pas du régime des INB mais d'un régime spécial défini par le code de la défense et mis en œuvre par l'ASND (voir la section 2 du chapitre III du livre III de la 1re partie du code de la défense).

L'ASN et l'ASND entretiennent des relations étroites pour assurer la cohérence des régimes dont elles ont la charge.

## 6 PERSPECTIVES

L'ASN poursuit la publication des décisions techniques appelées par le code de la santé publique et le code du travail. De nombreuses décisions techniques sont encore attendues en 2010 dont celles concernant les demandes d'autorisation pour les utilisateurs de sources de rayonnements ionisants, la prolongation de la durée de vie des sources, l'enregistrement, le suivi, la reprise et l'élimination des sources, l'identification et le marquage des sources scellées de haute activité ainsi que les règles de conception et d'exploitation des installations médicales utilisant les rayonnements ionisants.

Par ailleurs, l'ASN participe activement aux travaux de mise à jour des directives communautaires et des standards de l'AIEA, destinés notamment à prendre en compte les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique publiées fin 2007. En 2010, l'ASN fera connaître sa position sur ces différents textes lors de la préparation de la position française qui sera retenue dans la cadre des discussions internationales.

En ce qui concerne les INB, l'ASN poursuivra en 2010 son action de rénovation de la réglementation technique générale en liaison avec le MEEDDM avec l'objectif que l'arrêté ministériel et les principales décisions à caractères réglementaires de l'ASN aient été publiées avant la fin de l'année pour assurer la transposition en droit national des « niveaux de référence » adoptés par l'association WENRA. Dans ce cadre, l'année 2010 sera notamment consacrée aux consultations avec l'ensemble des « parties prenantes ».

Des groupes de travail seront mis en place en 2010 dans la perspective de la prochaine révision de la réglementation des transports de matières radioactives (future édition 2012/2013). Ils vont porter notamment sur les exceptions fissiles, les accélérations à prendre en compte pour l'arrimage des colis ou sur les dispositions transitoires.

Enfin, l'année 2010 devrait permettre l'aboutissement des réflexions engagées notamment depuis deux ans sur la mise en place d'un contrôle de la « sécurité des sources » (prévention des actes de malveillance).

# ANNEXE 1
# LES GRANDEURS ET UNITÉS UTILISÉES EN RADIOPROTECTION

## 1 Les principales grandeurs utilisées en radioprotection

La mise en œuvre de règles de radioprotection ne peut se faire sans métrologie, les indicateurs d'exposition les plus importants pour la radioprotection étant les doses reçues par l'homme. La transposition de la directive Euratom 96/29 du Conseil du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants a permis de mettre à jour les définitions des principales grandeurs utilisées en radioprotection (annexe 13-7, partie réglementaire du code de la santé publique).

**Activité et becquerel**

Activité (A) : l'activité A d'une quantité d'un radionucléide à un état énergétique déterminé et à un moment donné est le quotient de dN par dt, où dN est le nombre probable de transitions nucléaires spontanées avec émission d'un rayonnement ionisant à partir de cet état énergétique dans l'intervalle de temps dt.

$$A = \frac{dN}{dt}$$

L'unité d'activité d'une source radioactive est le becquerel (Bq).

**Dose absorbée et gray**

Dose absorbée (D) : énergie absorbée par unité de masse

$$D = \frac{dE}{dm}$$

où :

dE est l'énergie moyenne communiquée par le rayonnement ionisant à la matière dans un élément de volume ;
dm est la masse de la matière contenue dans cet élément de volume.
Le terme « dose absorbée » désigne la dose moyenne reçue par un tissu ou un organe.

L'unité de dose absorbée est le gray (Gy).

La dose absorbée D représente la quantité d'énergie absorbée par unité de masse de tissu. 1 gray (Gy) correspond à l'absorption de 1 joule par kilogramme. Cette quantité désigne la dose moyenne absorbée par un tissu, un organe ou le corps entier. Mais la dose absorbée n'est pas utilisable directement en radioprotection car elle ne tient pas compte du fait que les effets biologiques du dépôt d'énergie dépendent de nombreux paramètres :

– la qualité du rayonnement, c'est-à-dire la manière dont il perd son énergie dans les microvolumes le long de sa trajectoire. Cela dépend de sa nature, électromagnétique (rayons X ou gamma) ou particulaire électriquement chargée ou non (alpha, bêta ou neutrons) ;
– les caractéristiques de l'organe ou du tissu dans lequel s'effectue le dépôt d'énergie, tous les tissus n'ayant pas la même sensibilité aux rayonnements ;
– le débit de dose, c'est-à-dire la prise en compte du facteur temps dans le dépôt d'énergie.

De très nombreux travaux expérimentaux ont permis d'analyser l'importance de chacun de ces facteurs en ce qui concerne les effets biologiques d'une irradiation. Pour gérer l'ensemble des doses reçues par un individu, il est nécessaire d'utiliser des équivalents de dose qui prennent en compte ces paramètres de l'exposition. Aussi, des facteurs de pondération sont appliqués à la « dose absorbée » lorsqu'on veut définir la « dose équivalente » qui tient compte de la nature du rayonnement et la « dose efficace » qui s'adresse au corps entier.

**Dose équivalente, dose équivalente engagée et sievert**

Dose équivalente ($H_T$) : dose absorbée par le tissu ou l'organe T, pondérée suivant le type et l'énergie du rayonnement R. Elle est donnée par la formule :

$$H_{T,R} = w_R \, D_{T,R}$$

où :
$D_{T,R}$ est la moyenne pour l'organe ou le tissu T de la dose absorbée du rayonnement R ;
$w_R$ est le facteur de pondération pour le rayonnement R.

Lorsque le champ de rayonnement comprend des rayonnements de types et d'énergies correspondant à des valeurs différentes de $w_R$, la dose équivalente totale $H_T$ est donnée par la formule :

$$H_T = \sum w_R \, D_{T,R}$$

L'unité de dose équivalente est le sievert (Sv).

Les valeurs de $w_R$ de la CIPR, publiées par l'arrêté du 1er septembre 2003, figurent dans le tableau ci-dessous. Pour les types de rayonnements qui ne figurent pas dans le tableau, une approximation de $w_R$ est obtenue à partir du facteur de qualité moyen déterminé par l'ICRU.

| Type de rayonnement et gamme d'énergie | $w_R$ |
|---|---|
| Photons toutes énergies | 1 |
| Électrons et muons toutes énergies | 1 |
| Neutrons de moins de 10 keV | 5 |
| Neutrons de 10 à 100 keV | 10 |
| Neutrons de 100 keV à 2 MeV | 20 |
| Neutrons de 2 MeV à 20 MeV | 10 |
| Neutrons de plus de 20 MeV | 5 |
| Protons de plus de 2 MeV | 5 |
| Particules alpha | 20 |

Dose équivalente engagée [$H_T(\tau)$] : intégrale sur le temps ($\tau$) du débit de dose équivalente au tissu ou à l'organe T qui sera reçu par un individu à la suite de l'incorporation de matière radioactive. Pour une incorporation d'activité à un moment $t_o$, elle est définie par la formule :

$$H_T(\tau) = \int_{to}^{to+\tau} H_T\,(t)\,dt$$

où :

$H_T\,(t)$ est le débit de dose équivalente à l'organe ou au tissu T au moment t ;
$\tau$ la période sur laquelle l'intégration est effectuée.

Dans $H_T(\tau)$, $\tau$ est indiqué en années. Si la valeur de $\tau$ n'est pas donnée, elle est implicitement, pour les adultes, de cinquante années et, pour les enfants, du nombre d'années entre l'âge au moment de l'incorporation ou équivalent et l'âge de 70 ans.

L'unité de dose équivalente engagée est le sievert (Sv).

**Dose efficace, dose efficace engagée et sievert**

Dose efficace (E) : somme des doses équivalentes pondérées délivrées par exposition interne et externe aux différents tissus et organes du corps. Elle est définie par la formule :

$$E = \sum_{T} w_T H_T = \sum_{T} w_T \sum_{R} w_R D_{T,R}$$

où :

$D_{T,R}$ est la moyenne pour l'organe ou le tissu T de la dose absorbée du rayonnement R ;
$w_R$ est le facteur de pondération pour le rayonnement R ;
$w_T$ est le facteur de pondération pour le tissu ou l'organe T.

L'unité de dose efficace est le sievert (Sv).

Dose efficace engagée [$E(\tau)$] : somme des doses équivalentes engagées dans les divers tissus ou organes [$H_T(\tau)$] par suite d'une incorporation, multipliées chacune par le facteur de pondération $w_T$ approprié. Elle est donnée par la formule :

$$E(\tau) = \sum_{T} w_T H_T(\tau)$$

Dans $E(\tau)$, $\tau$ désigne le nombre d'années sur lequel est faite l'intégration.

L'unité de dose efficace engagée est le sievert (Sv).

Le choix fait depuis 1990 par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) est d'exprimer les doses par la dose efficace, résultat d'une équivalence calculée en termes de risques tardifs de cancers mortels radio-induits et de conséquences génétiques graves. La dose efficace E résulte d'une seconde pondération par un facteur décrivant l'importance relative des effets sur les tissus dans lesquels est répartie la dose. Elle est donc déjà le résultat d'une modélisation du risque. Les valeurs de $w_T$ apparaissent dans le tableau ci-dessous.

| Tissu ou organe | $w_T$ |
|---|---|
| Gonades | 0,20 |
| Moelle rouge | 0,12 |
| Côlon | 0,12 |
| Poumons | 0,12 |
| Estomac | 0,12 |
| Vessie | 0,05 |
| Seins | 0,05 |
| Œsophage | 0,05 |
| Thyroïde | 0,05 |
| Foie | 0,05 |
| Peau | 0,01 |
| Surface des os | 0,01 |
| Autres[6] | 0,05 |

Commentaires – Le choix de la même unité pour exprimer la dose équivalente, définie dans un organe, et la dose efficace, qui tient compte de tous les organes irradiés, est souvent source de confusion.

6. Pour les calculs, les organes « autres » sont représentés par une liste de 12 organes pour lesquels peut intervenir une irradiation sélective par contamination interne. Si l'un d'eux concentre la majorité des radionucléides, un $w_T$ de 0,025 lui est attribué et un facteur de 0,025 est attribué à la moyenne des doses reçues par les 11 autres organes. La somme des différents $w_T$ est égale à 1, ce qui correspond à une irradiation homogène du corps entier. Les $w_T$ sont adaptés à l'expression de la contamination interne.

La dose efficace permet la comparaison d'irradiations de natures différentes, tant en ce qui concerne la nature des rayonnements que le caractère global ou partiel des irradiations. En revanche, la dose efficace présente une première faiblesse : ne pas être une grandeur mesurable. Dans le cas des expositions externes, des grandeurs opérationnelles mesurables sont définies (équivalent de dose ambiant, équivalent de dose directionnel…) qui serviront au calcul de dose dans des volumes variables selon le caractère pénétrant ou non du rayonnement et selon les effets (dose à l'œil, dose à la peau).

Le mode de calcul de la dose efficace présente également la faiblesse d'avoir varié au cours du temps avec les modifications attribuées par la CIPR aux coefficients wR et wT, susceptibles de révision à la suite du développement des connaissances. La comparaison de doses efficaces calculées à plusieurs années d'intervalle impose de connaître les valeurs des coefficients de pondération retenus dans les calculs à chacune des époques.

Dans le cas de contamination interne due à un radionucléide de longue période, on utilise la dose engagée (dose équivalente engagée ou dose efficace engagée) ; elle exprime, au moment de la contamination, l'intégration de l'ensemble des doses aux tissus, jusqu'à l'élimination complète du radionucléide ou pendant 50 ans chez le travailleur et jusqu'à l'âge de 70 ans chez l'enfant. Le calcul des doses efficaces engagées est effectué en utilisant les coefficients de dose de la directive Euratom 96/29 publiés en France par l'arrêté du 1er septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants. Ces coefficients donnent, radionucléide par radionucléide, la dose efficace (en sieverts) engagée par unité d'activité incorporée exprimée en becquerels.

**Dose collective et homme.sievert**

La dose collective pour une population donnée ou un groupe est la somme des doses individuelles dans une population donnée ; elle est obtenue par la formule :

$$S = \sum H_i P_i$$

Hi est la moyenne des doses globales ou des doses à un organe donné reçues par les individus (Pi) d'un même sous-groupe de population.

L'unité de dose collective est l'homme.sievert.

*Commentaire* – Pour la CIPR, l'intérêt de la dose collective est de permettre l'optimisation des expositions au niveau collectif le plus bas possible. Cette grandeur, peu utilisée en France, n'a pas été reprise dans la réglementation européenne et nationale.

## 2 Les incertitudes

Les valeurs qui ont été reconnues pour les différents facteurs de pondération ($w_R$ et $w_T$) ont fait l'objet d'un choix dans une plage de valeurs assez large. Il s'agit d'approximations destinées à donner un outil pour la gestion des risques.

Les $w_R$ sont issus des mesures physiques décrivant la densité d'ionisation par unité de volume, grandeur variant avec l'énergie résiduelle au cours de la trajectoire. Sont donc prises en considération, pour le choix d'une seule valeur pour un rayonnement donné, les observations biologiques directes comparant les effets de ce rayonnement avec ceux d'un rayonnement de référence. Or, selon le niveau de dose et les effets biologiques considérés, l'efficacité biologique relative (EBR) peut varier dans de grandes proportions.

Les $w_T$ ont été également choisis dans un souci de compromis et de simplification. Quelques valeurs numériques seulement les caractérisent. Certaines ont un fondement scientifique discutable. Ainsi, la valeur de 0,2 pour les gonades suppose l'existence d'effets génétiques qui n'ont pas été observés et les données de l'expérimentation animale utilisées sont sans doute très surévaluées. Enfin, la répartition du risque entre les différents organes résulte essentiellement des observations épidémiologiques de Hiroshima et Nagasaki et on ne sait pas exactement sur quelle base il convient de transposer ces risques dans un groupe humain dont les habitudes de vie diffèrent notablement.

# ANNEXE 2
# LES LIMITES ET NIVEAUX D'EXPOSITION RÉGLEMENTAIRES

**Limites annuelles d'exposition contenues dans le code de la santé publique (CSP) et dans le code du travail (CT)**

| Références | Définition | Valeurs | Observation |
|---|---|---|---|
| | **Limites annuelles pour la population** | | |
| Article R.1333-8 du CSP | • Doses efficaces pour le corps entier<br>• Doses équivalentes pour le cristallin<br>• Doses équivalentes pour la peau (dose moyenne pour toute surface de 1 $cm^2$ de peau, quelle que soit la surface exposée) | 1 mSv/an<br>5 mSv/an<br>50 mSv/an | ☞ Ces limites intègrent la somme des doses efficaces ou équivalentes reçues du fait des activités nucléaires. Leur dépassement traduit une situation inacceptable. |
| | **Limites pour les travailleurs sur 12 mois consécutifs** | | |
| Article R.4451-13 du CT | Adultes :<br>• Doses efficaces pour le corps entier<br>• Doses équivalentes pour les mains, les avant-bras, les pieds et les chevilles<br>• Doses équivalentes pour la peau (dose moyenne sur toute surface de 1 $cm^2$, quelle que soit la surface exposée)<br>• Doses équivalentes pour le cristallin<br><br>Femmes enceintes<br>• Exposition de l'enfant à naître<br><br>Jeunes de 16 à 18 ans * :<br>• Doses efficaces pour le corps entier<br>• Doses équivalentes pour les mains, les avant-bras, les pieds et les chevilles<br>• Doses équivalentes pour la peau<br>• Doses équivalentes pour le cristallin | <br>20 mSv<br>500 mSv<br><br>500 mSv<br><br>150 mSv<br><br><br>1 mSv<br><br><br>6 mSv<br>150 mSv<br><br>150 mSv<br>50 mSv | ☞ Ces limites intègrent la somme des doses efficaces ou équivalentes reçues. Leur dépassement traduit une situation inacceptable.<br>☞ Des dérogations exceptionnelles sont admises :<br>• préalablement justifiées, elles sont planifiées dans certaines zones de travail et pour une durée limitée sous réserve de l'obtention d'une autorisation spéciale. Ces expositions individuelles sont planifiées dans la limite d'un plafond n'excédant pas deux fois la valeur limite annuelle d'exposition ;<br>• des expositions professionnelles d'urgence peuvent être mises en œuvre dans l'hypothèse d'une situation d'urgence, notamment pour sauver des vies humaines. |

* Uniquement dans le cadre de dérogations, contrat d'apprentissage par exemple.

### Niveaux d'optimisation pour la protection des patients (code de la santé publique)

| Références | Définition | Valeurs | Observation |
|---|---|---|---|
| **Examens diagnostiques** | | | |
| Niveau de référence diagnostique<br>Article R.1333-68, arrêté du 16 février 2004 | Niveaux de dose pour des examens diagnostiques types | Ex. : dose à l'entrée de 0,3 mGy pour une radiographie du thorax | ☞ Les niveaux de référence diagnostique, les contraintes de dose et les niveaux cibles de dose sont utilisés en application du principe d'optimisation. Ils constituent de simples repères.<br>☞ Les niveaux de référence sont constitués pour des patients types par des niveaux de dose pour des examens types de radiologie et par des niveaux de radioactivité de produits radiopharmaceutiques en médecine nucléaire diagnostique. |
| Contrainte de dose<br>Article R.1333-65, arrêté attendu en 2006 | Elle est utilisée lorsque l'exposition ne présente pas de bénéfice médical direct pour la personne exposée | | ☞ La contrainte de dose peut être une fraction d'un niveau de référence diagnostique, en particulier lors des expositions effectuées dans le cadre de la recherche biomédicale ou de procédures médico-légales. |
| **Radiothérapie** | | | |
| Niveau cible de dose<br>Article R.1333-63 | Dose nécessaire pour un organe ou un tissu visé (organe-cible ou tissu-cible) en radiothérapie (expérimentation) | | ☞ Le niveau cible de dose (on parle de volume cible en radiothérapie) permet d'effectuer les réglages des appareils. |

### Niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique

| Références | Définition | Valeurs | Observation |
|---|---|---|---|
| **Protection de la population** | | | |
| Niveaux d'intervention<br>Article R.1333-80, arrêté du 14 octobre 2003, circulaire du 10 mars 2000 | Exprimés en dose efficace (sauf pour l'iode), ces niveaux sont destinés à la prise de décision pour la mise en œuvre des actions de protection de la population :<br>• mise à l'abri<br>• évacuation<br>• administration d'un comprimé d'iode stable (dose équivalente à la thyroïde) | <br><br><br>10 mSv<br>50 mSv<br>50 mSv | ☞ Le préfet peut en moduler l'utilisation pour tenir compte des divers facteurs rencontrés localement. |
| **Protection des intervenants** | | | |
| Niveaux de référence<br>Article R.1333-86 | Ces niveaux sont exprimés en dose efficace :<br>• pour les équipes spéciales d'intervention technique ou médicale<br>• pour les autres intervenants | <br>100 mSv<br><br>10 mSv | ☞ Ce niveau est porté à 300 mSv lorsque l'intervention est destinée à prévenir ou réduire l'exposition d'un grand nombre de personnes. |

*Source : Code de la santé publique*

**Niveaux d'actions (code de la santé publique et code du travail) et niveaux d'activité ou de dose au-dessus desquels des actions visant à réduire les expositions doivent être engagées**

| Références | Définition | Valeurs | Observation |
|---|---|---|---|
| **Expositions durables (sites contaminés)** | | | |
| Article R.1333-89 du CSP<br>Guide IRSN 2000 | Niveau de sélection : dose individuelle au-dessus de laquelle la nécessité d'une réhabilitation doit être étudiée | Non défini | ☞ La notion de niveau de sélection est introduite par le guide IRSN relatif à la gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives |
| **Expositions au radon** | | | |
| **Protection de la population**<br>Article R.1333-15 et R.1333-16 du CSP, arrêté du 22 juillet 2004 | Lieux ouverts au public | 400 Bq/m$^3$<br>1000 Bq/m$^3$ | ☞ Voir avis publié au JO du 11 août 2004 définissant les méthodes de mesure du radon.<br>☞ Voir avis publié au JO du 22 février 2005 définissant les actions correctives à mettre en place en cas de dépassement. |
| **Expositions durables (sites contaminés)** | | | |
| **Protection des travailleurs** | Milieux de travail | 400 Bq/m$^3$ | |
| **Exposition naturelle renforcée (hors radon)** | | | |
| **Protection de la population**<br>Article R.1333-13 et R.1333-16 du CSP | Dose efficace | Néant | ☞ Les actions de protection de la population à mettre en œuvre, si nécessaire, seront définies au cas par cas. |
| **Protection des travailleurs**<br>Article R.4457-6 à 9<br>Arrêté du 7 août 2008 | | 1 mSv/an | |
| **Eaux destinées à la consommation humaine** | | | |
| Arrêté du 11 janvier 2007 | Dose totale annuelle indicative (DTI), calculée à partir des radioéléments présents dans l'eau (hors tritium, potassium 40, radon et produits de filiation)<br><br>Tritium<br>Activité alpha globale | 0,1 mSv/an<br><br>100 Bq/L<br>0,1 Bq/L<br>1 Bq/L | ☞ La DTI permet d'estimer l'exposition attribuable à la qualité radiologique de l'eau ; les mesures correctives en cas de dépassement dépendent de la valeur de la DTI et des radioéléments incriminés.<br>☞ Le tritium constitue un indicateur de contamination. |
| **Denrées alimentaires (situation de crise)** | | | |
| Règlements européens<br>*Codex alimentarius…* | Limites de commercialisation (NMA et LI) | Voir tableau ci-après | |

Valeurs limites pour la consommation et la commercialisation de produits alimentaires contaminés en cas d'accident nucléaire

| NIVEAUX MAXIMAUX ADMISSIBLES DE CONTAMINATION RADIOACTIVE POUR LES DENRÉES ALIMENTAIRES (Bq/kg ou Bq/L) | Aliments pour nourrissons | Produits laitiers | Autres denrées alimentaires à l'exception de celles de moindre importance | Liquides destinés à la consommation |
|---|---|---|---|---|
| Isotopes de strontium, notamment $^{90}$Sr | 75 | 125 | 750 | 125 |
| Isotopes d'iode, notamment $^{131}$I | 150 | 500 | 2000 | 500 |
| Isotopes de plutonium et d'éléments transuraniens à émission alpha, notamment $^{239}$Pu et $^{241}$Am | 1 | 20 | 80 | 20 |
| Tout autre nucléide à période radioactive supérieure à 10 jours, notamment $^{134}$Cs et $^{137}$Cs | 400 | 1000 | 1250 | 1000 |

*Source : règlement EURATOM n° 2218-89 du 18 juillet 1989 modifiant le règlement n° 3954-87 du 22 décembre 1987*

Niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive dans les aliments pour bétail (césium 134 et césium 137)

| Catégories d'animaux | Bq/kg |
|---|---|
| Porcs | 1250 |
| Volailles, agneaux, veaux | 2500 |
| Autres | 5000 |

*Source : règlement EURATOM n° 770-90 du 29 mars 1990*

Limites indicatives en Bq/kg

| Radionucléides | Denrées alimentaires destinées à la consommation générale | Aliments pour nourrissons |
|---|---|---|
| Plutonium 238, plutonium 239, plutonium 240, américium 241 | 10 | 1 |
| Strontium 90, ruthénium 106, iode 129, iode 131, uranium 235 | 100 | 100 |
| Soufre 35, cobalt 60, strontium 89, ruthénium 103, césium 134, césium 137, cérium 144, iridium 192 | 1000 | 1000 |
| Tritium, carbone 14, technetium 99 | 10000 | 1000 |

*Source : Codex alimentarius, juillet 2006*

# LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS


1 **VÉRIFIER QUE L'EXPLOITANT ASSUME SES RESPONSABILITÉS** 139

1 | 1 **Vérifier le respect de la réglementation : une mission fondamentale**

1 | 2 **S'appuyer sur des principes pour assurer la mission de contrôle**

1 | 3 **Contrôler les activités nucléaires : un domaine vaste**

1 | 3 | 1 Contrôler la sûreté nucléaire

1 | 3 | 2 Contrôler les activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants

1 | 3 | 3 Contrôler l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires

2 **PROPORTIONNER LE CONTRÔLE AUX ENJEUX PRÉSENTÉS PAR LES ACTIVITÉS** 142

2 | 1 **Définir les enjeux**

2 | 2 **Déployer le principe de responsabilité première de l'exploitant**

2 | 2 | 1 Les opérations soumises à une procédure d'autorisations internes de l'exploitant

2 | 2 | 2 Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs de rayonnements ionisants

2 | 2 | 3 Les colis non soumis à agrément

2 | 3 **Augmenter les moyens de contrôle de l'ASN par l'agrément d'organismes et de laboratoires**

3 **METTRE EN ŒUVRE LES MOYENS DE CONTRÔLE LES PLUS EFFICIENTS** 145

3 | 1 **Expertiser les dossiers justificatifs fournis par l'exploitant**

3 | 1 | 1 Analyser les informations fournies par les exploitants des INB

3 | 1 | 2 Instruire les procédures prévues par le code de la santé publique

3 | 2 **Inspecter les installations et activités**

3 | 2 | 1 Les objectifs et les principes de l'inspection

3 | 2 | 2 Les moyens mis en œuvre pour l'inspection

3 | 2 | 3 Le contrôle des INB et des équipements sous pression en 2009

3 | 2 | 4 Le contrôle des transports de matières radioactives en 2009

3 | 2 | 5 Le contrôle du nucléaire de proximité en 2009

3 | 2 | 6 Le contrôle des organismes et laboratoires agréés par l'ASN en 2009

3 | 2 | 7 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels en 2009

3 | 3 **Contrôler l'impact des activités nucléaires sur l'environnement**

3 | 3 | 1 Contrôler les rejets des INB

3 | 3 | 2 Évaluer l'impact radiologique des activités nucléaires

3 | 4 **Tirer les enseignements des événements significatifs**

3 | 4 | 1 La démarche de détection et d'analyse des anomalies

3 | 4 | 2 La mise en œuvre de la démarche

3 | 4 | 3 L'information du public

3 | 4 | 4 Le bilan statistique des événements de l'année 2009

3 | 5 **Sensibiliser**

3 | 6 **Mener une enquête technique en cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire**


CHAPITRE 4

4 SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT 160

4|1 Un contexte européen

4|2 La surveillance de l'environnement par les exploitants

4|2|1 Objet de la surveillance de l'environnement

4|2|2 Contenu de la surveillance

4|3 La surveillance de l'environnement sur le territoire national

4|4 Maintenir la qualité des mesures

4|4|1 Une nouvelle procédure d'agrément des laboratoires

4|4|2 La commission d'agrément

4|4|3 Les conditions d'agrément

5 RELEVER ET SANCTIONNER LES ÉCARTS 166

5|1 Assurer l'équité et la cohérence des décisions en matière de sanction des exploitants

5|2 Adapter les suites aux enjeux : une démarche proportionnée

5|2|1 Pour les INB et le TMR

5|2|2 Pour le nucléaire de proximité, les organismes et les laboratoires agréés

5|2|3 Pour le droit du travail

5|3 Informer sur l'action de contrôle de l'ASN

6 PERSPECTIVES 169

# 1 VÉRIFIER QUE L'EXPLOITANT ASSUME SES RESPONSABILITÉS

## 1 | 1 Vérifier le respect de la réglementation : une mission fondamentale

Le contrôle des activités nucléaires par l'ASN constitue une mission fondamentale. Ce contrôle consiste à vérifier que tout responsable d'une activité nucléaire assume pleinement sa responsabilité et respecte les exigences de la réglementation relative à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. Il contribue à l'évaluation de la performance d'un exploitant et permet d'estimer les enjeux associés à une activité nucléaire.

## 1 | 2 S'appuyer sur des principes pour assurer la mission de contrôle

L'ASN s'attache à faire respecter le principe de la responsabilité première de l'exploitant en matière de sûreté et de radioprotection.

L'ASN intègre l'idée de proportionnalité pour guider son action afin d'adapter le champ et la profondeur de son contrôle aux enjeux en termes de sécurité sanitaire et environnementale.

Le contrôle s'inscrit dans une démarche à plusieurs niveaux. Il s'exerce le cas échéant avec l'appui de l'IRSN :

– avant l'exercice par l'exploitant d'une activité soumise à autorisation, par un examen et une analyse des dossiers, documents et informations fournis par l'exploitant pour justifier son action. Ce contrôle vise à s'assurer du caractère pertinent et suffisant des informations fournies ;
– en cours d'exploitation, par des visites, par des inspections sur tout ou partie de l'installation, par des vérifications documentaires et sur le terrain lors des interventions présentant des enjeux importants comme les arrêts programmés des réacteurs nucléaires et par l'analyse des événements significatifs. Ce contrôle s'exerce par échantillonnage et par l'analyse des justifications apportées par l'exploitant quant à la réalisation de ses activités.

Afin de conforter l'efficacité et la qualité de ses actions, l'ASN adopte une démarche d'amélioration continue de ses pratiques de contrôle. Elle exploite le retour d'expérience de plus de trente années d'inspections en sûreté nucléaire, de l'observation des pratiques dans le nucléaire de proximité au cours des six dernières années et de l'observation des méthodes d'inspection des principales autorités de sûreté étrangères.

## 1 | 3 Contrôler les activités nucléaires : un domaine vaste

Aux termes de l'article 4 de la loi TSN, l'ASN assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection auxquelles sont soumis :
– les exploitants d'installations nucléaires de base (INB) ;
– les responsables d'activités de construction et d'utilisation des équipements sous pression utilisés dans les INB (ESP) ;
– les responsables d'activités de transports de matières radioactives ;
– les responsables des activités comportant un risque d'exposition des personnes et des travailleurs aux rayonnements ionisants ;
– les personnes responsables de la mise en œuvre de mesures de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants ;
– les organismes et les laboratoires qu'elle agrée dans le but de participer aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Ces entités sont dénommées « exploitants » dans ce chapitre.

Historiquement orienté sur la vérification de la conformité technique des installations et des activités à la réglementation ou à des normes, le contrôle englobe aujourd'hui une dimension élargie aux facteurs organisationnels et humains ; il prend en compte les comportements individuels et collectifs, le management, l'organisation et les procédures en s'appuyant sur différentes sources : événements significatifs, inspections, relations avec les parties prenantes (personnels, exploitants, prestataires, syndicats, médecins du travail, services d'inspection, organismes agréés…).

### 1 | 3 | 1 Contrôler la sûreté nucléaire

La sûreté nucléaire est l'ensemble des dispositions techniques et d'organisation prises à tous les stades de la vie des installations nucléaires (conception, création, mise en service, exploitation, mise à l'arrêt définitif, démantèlement) pour en assurer un fonctionnement normal, prévenir les accidents et en limiter les effets dans le but de protéger les travailleurs, la population et l'environnement contre les effets des rayonnements ionisants. Par ailleurs, l'usage est d'intégrer dans cet ensemble les mesures techniques pour optimiser la gestion des déchets et effluents radioactifs.

L'AIEA a défini les principes suivants dans ses fondements de la sûreté des installations nucléaires (collection sécurité n° 110) :

– la responsabilité première en matière de sûreté doit incomber à l'organisme exploitant ;
– l'organisme réglementaire doit être effectivement indépendant de l'organisme chargé de promouvoir ou d'utiliser l'énergie nucléaire. Il doit détenir les responsabilités en matière d'autorisation, d'inspection et de mise en demeure, ainsi que l'autorité, les compétences et les ressources nécessaires pour s'acquitter des responsabilités qui lui sont assignées. Aucune autre responsabilité ne doit compromettre sa responsabilité en matière de sûreté ou entrer en conflit avec elle.

En France, la loi TSN fait de l'ASN l'organisme réglementaire qui répond à ces critères.

### *a) Contrôler les INB*

La sûreté des INB est assurée par une série de barrières étanches et résistantes dont l'analyse de sûreté doit démontrer la tenue en conditions normales et accidentelles de fonctionnement. Elles sont généralement au nombre de trois. Pour les réacteurs de puissance, il s'agit de la gaine du combustible, de l'enveloppe du circuit primaire, de l'enceinte du bâtiment réacteur et éventuellement du confinement secondaire.

Dans son action de contrôle, l'ASN s'intéresse aux équipements et matériels qui constituent les installations, aux personnes chargées de les exploiter, aux méthodes de travail et à l'organisation depuis les premières phases de la conception jusqu'au démantèlement. Elle examine les dispositions prises en matière de sûreté ou de contrôle et de limitation des doses reçues par les personnes qui interviennent dans les installations ainsi que les modalités de gestion des déchets, de contrôle des rejets d'effluents ou de protection de l'environnement.

### *b) Contrôler les transports de matières radioactives*

Le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, telles que la conception des emballages, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, et la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, y compris l'entreposage en transit, le déchargement et la réception au lieu de destination final des chargements de matières radioactives et de colis (voir chapitre 11).

La sûreté des transports de matières radioactives (TMR) est assurée par trois facteurs principaux :
– de façon primordiale, la robustesse de conception des colis et la qualité de leur réalisation ;
– la fiabilité des transports et de certains équipements spéciaux des véhicules ;
– l'efficacité de l'intervention en cas d'accident.

L'ASN est chargée de la réglementation de la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles à usage civil et du contrôle de son application. Ses attributions dans ce domaine ont été confirmées par la loi TSN.

Une bonne articulation est recherchée, sur un plan réglementaire et pratique, avec les autres autorités de contrôle dans le domaine du transport, notamment celles chargées de l'inspection des moyens de transport, de l'inspection du travail dans le secteur du transport ou de la protection des matières nucléaires.

### *c) Contrôler les équipements sous pression*

De nombreux circuits des installations nucléaires contiennent ou véhiculent des fluides sous pression. Ils sont soumis à ce titre à la réglementation des équipements sous pression (voir chapitre 3 point 2|2|1).

La loi TSN dispose, dans son article 4, que l'ASN assure « le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection auxquelles sont soumis […] la construction et l'utilisation des équipements sous pression des INB ». L'ASN assure le contrôle de l'application de la réglementation pour les équipements sous pression mis en œuvre dans une INB. De plus, afin que les exploitants d'INB n'aient à traiter qu'avec un seul interlocuteur, l'article 50 de la loi n° 2009-526 du 12 mai 2009 confie à l'ASN le contrôle de la réglementation pour l'ensemble des équipements sous pression d'un établissement comportant une INB.

Parmi les équipements sous pression des INB dont le contrôle relève de l'ASN, les circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression d'EDF sont des circuits particulièrement importants. Du fait qu'ils fonctionnent en régime normal avec une pression et une température élevées, leur comportement en service est l'une des clés de la sûreté des centrales nucléaires (voir chapitre 12 point 1|1|3). En conséquence, l'ASN exerce un contrôle particulier sur ces circuits.

L'exploitation des équipements sous pression fait l'objet d'un contrôle qui porte en particulier sur les programmes de suivi en service, les contrôles non destructifs, les interventions de maintenance, le traitement des anomalies qui affectent ces circuits et les requalifications périodiques des circuits. Les principaux dossiers en cours qui concernent les réacteurs à eau sous pression sont traités au chapitre 12.

## 1|3|2 Contrôler les activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants

Les normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources radioactives établies par l'AIEA définissent les fonctions générales de l'organisme de réglementation.

En France, l'ASN remplit ce rôle d'organisme de réglementation au travers de sa mission d'élaboration et de contrôle de la réglementation technique concernant la radioprotection (voir chapitre 3 point 1).

Le champ du contrôle de la radioprotection par l'ASN s'étend à l'utilisation des rayonnements ionisants dans toute activité. Cette mission s'exerce conjointement avec d'autres services d'inspection tels que l'inspection du travail, l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement, les services du ministère chargé de la santé et l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS).

Comme requis par la norme fondamentale de l'AIEA, l'action de l'ASN s'exerce au travers d'instructions de dossiers, de visites avant mise en service d'installations, d'inspections et enfin d'actions de concertation avec les organisations professionnelles (syndicats, ordres professionnels, sociétés savantes…). Cette action porte soit directement sur les utilisateurs de rayonnements ionisants, soit sur des organismes agréés pour effectuer des contrôles techniques de ces utilisateurs.

Ces actions sont résumées dans le tableau 1.

## 1 | 3 | 3 Contrôler l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires

Dans les centrales nucléaires, les actions de contrôle en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'inspection du travail portent très souvent sur des thèmes communs, comme l'organisation des chantiers ou les conditions de recours à la sous-traitance. Aussi, le législateur a confié les attributions des inspecteurs du travail aux ingénieurs ou techniciens précisément désignés à cet effet par le Président de l'ASN parmi ses agents (article R. 8111-11 du code du travail). Ils agissent sous l'autorité du ministre chargé du travail.

L'exercice de la mission d'inspection du travail dans les centrales nucléaires par un corps technique de contrôle distinct de l'inspection du travail de droit commun n'est pas une nouveauté. Auparavant, cette compétence était exercée par des agents désignés par les directeurs des DRIRE, qui aujourd'hui peuvent toujours intervenir dans des établissements ou sur des ouvrages faisant l'objet d'un contrôle du ministère chargé de l'énergie, comme les barrages ou les lignes de transport d'électricité.

Les missions principales de l'inspection du travail sont au nombre de trois : le contrôle, l'information et le conseil. Elles concernent les conditions de travail et la protection des travailleurs. Elles puisent leur légitimité non seulement dans les normes internationales (notamment la convention n° 81 de l'OIT) mais également dans les textes nationaux réglementant les services d'inspection.

Les six enjeux principaux identifiés par l'ASN dès 2007 liés à la mission d'inspection du travail dans les centrales nucléaires sont :

1. assurer un meilleur contrôle des conditions d'intervention des prestataires et de la surveillance exercée par EDF sur les activités sous-traitées ;

**Tableau 1 : modalités de contrôle par l'ASN des différents acteurs de la radioprotection**

| | Instruction/autorisation | Inspection | Ouverture et coopération |
|---|---|---|---|
| **Utilisateurs de rayonnements ionisants** | Dossiers établis dans le cadre des procédures prévues par le code de la santé publique (articles R. 1333-1 à R. 1333-54).<br><br>Examen du dossier et visite avant mise en service.<br><br>Aboutit à l'enregistrement de la déclaration ou à la délivrance d'une autorisation. | Inspection de la radioprotection (article L. 1333-17 du code de la santé publique). | Élaboration avec les organisations professionnelles de guide de bonnes pratiques pour les utilisateurs de rayonnements ionisants. |
| **Organismes agréés pour les contrôles en radioprotection** | Dossier de demande d'agrément pour la réalisation des contrôles prévus à l'article R. 1333-95 du code de la santé publique et aux articles R. 4452-12 à R. 4452-17 du code du travail.<br><br>Examen du dossier et audit de l'organisme.<br><br>Aboutit à la délivrance d'un agrément (30 organismes agréés au 31.12.2009). | Contrôle de deuxième niveau au travers :<br>– d'audits,<br>– de contrôles approfondis au siège et dans les agences des organismes,<br>– de contrôles de supervision inopinés sur le terrain. | Élaboration avec les organisations professionnelles de règles de bonnes pratiques pour la réalisation des contrôles de radioprotection. |

2. faire face à la montée en charge des problématiques de construction/déconstruction ;
3. prendre pleinement en compte les facteurs organisationnels et humains ;
4. inciter EDF à intégrer la sécurité comme une ambition complémentaire à la sûreté et à la radioprotection ;
5. assurer une application efficace et uniforme sur le territoire du code du travail et des conventions collectives ;
6. rendre crédible l'extension des missions d'inspection du travail de l'ASN.

L'ASN a fait évoluer son organisation afin de préciser :
– l'organisation en division de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires ;
– les relations avec les autres services de l'État intéressés, principalement les services du ministère chargé du travail ;
– les relations avec les Caisses régionales d'assurance-maladie (CRAM) pour l'expertise technique, les recommandations, les enquêtes relatives aux conditions d'hygiène et de sécurité… ;
– les relations avec l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) pour la promotion de la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi que l'amélioration des conditions de travail dans les entreprises du bâtiment et des travaux publics, notamment pour les activités de construction et de déconstruction ;
– les relations avec la direction générale de l'énergie et du climat pour les problèmes statutaires et sociaux qui intéressent les entreprises et organismes concourant au fonctionnement du service public du gaz et de l'électricité.

En 2009, l'ASN s'est en particulier attachée à mettre en place au niveau central un appui aux inspecteurs du travail en division en recrutant un fonctionnaire du ministère du travail expérimenté chargé de l'animation et de la coordination de l'inspection du travail ASN.

## 2 PROPORTIONNER LE CONTRÔLE AUX ENJEUX PRÉSENTÉS PAR LES ACTIVITÉS

L'ASN organise son action de contrôle de manière proportionnée aux enjeux présentés par les activités. L'exploitant reste le principal acteur du contrôle de ses activités. La réalisation de certains contrôles par des organismes et des laboratoires qui présentent les garanties nécessaires validées par un agrément de l'ASN participe à cette action.

### 2|1 Définir les enjeux

Afin de prendre en compte, d'une part, les enjeux sanitaires et environnementaux, les performances des exploitants en termes de sûreté nucléaire et de radioprotection et, d'autre part, le grand nombre d'activités qui relèvent de son contrôle, l'ASN identifie périodiquement les activités et les thématiques qui présentent des enjeux forts. Elle exerce un contrôle direct sur ces dernières.

Pour identifier ces activités et thématiques, l'ASN s'appuie sur les connaissances scientifiques et techniques du moment et utilise les informations qu'elle et l'IRSN ont recueillies : résultats des inspections, fréquence et nature des incidents, modifications importantes des installations, instruction des dossiers, remontée des informations relatives à la dose reçue par les travailleurs, informations issues des contrôles par les organismes agréés. Elle peut revoir ses priorités suite à des événements significatifs survenant en France ou dans le monde.

Les activités à enjeux forts en 2009 sont présentées dans le tableau 2.

### 2|2 Déployer le principe de responsabilité première de l'exploitant

L'ASN considère que les opérations ayant lieu dans les INB qui présentent les plus forts enjeux en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection doivent être soumises à son autorisation préalable. À l'inverse, elle estime que les opérations dont l'enjeu en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est limité doivent rester sous la responsabilité de l'exploitant.

Dans tous les cas, l'exploitant est le premier responsable des activités qu'il exerce, et le contrôle exercé par l'ASN ne le dispense pas d'organiser son propre contrôle.

Tableau 2 : activités à enjeux forts en 2009

| Domaine | Thèmes ou activités à enjeux forts |
|---|---|
| Installations nucléaires de base dont les :<br>– Centrales nucléaires<br>– Réacteurs de recherche<br>– Laboratoires et usines<br>– Installations en cours de démantèlement | – Arrêts de réacteur<br>– Facteurs organisationnels et humains<br>– Conduite de l'installation<br>– État des barrières<br>– État des systèmes<br>– Prévention et gestion des agressions, situations d'urgence<br>– Radioprotection<br>– Environnement et transport |
| Nucléaire de proximité | – Activités de radiographie industrielle<br>– Radiothérapie externe<br>– Radiologie médicale interventionnelle<br>– Curiethérapie<br>– Fournisseurs de sources de rayonnements ionisants<br>– Unités de médecine nucléaire effectuant des actes de thérapie et/ou de diagnostic in vivo<br>– Détenteurs d'autorisation de sources non scellées<br>– Installations d'irradiation et accélérateurs de particules industriels ou de recherche<br>– Diagraphie<br>– Gammadensimétrie<br>– Utilisation de sources de neutrons<br>– Mise en œuvre de sources scellées de haute activité |
| Transport de matières radioactives | – Respect de l'assurance qualité dans les transports de matières radioactives<br>– Travaux du conseiller à la sécurité |

### 2|2|1 Les opérations soumises à une procédure d'autorisations internes de l'exploitant

Pour les opérations intermédiaires, qui présentent un enjeu significatif en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection sans toutefois remettre en cause les hypothèses de sûreté prises pour l'exploitation ou le démantèlement des INB, l'ASN permet à l'exploitant d'en prendre la responsabilité directe uniquement dans le cas où celui-ci met en place un dispositif de contrôle interne renforcé et systématique présentant des garanties de qualité, d'autonomie et de transparence suffisantes. La décision de réaliser ou non les opérations doit faire l'objet d'une autorisation formelle délivrée par des personnels de l'exploitant qu'il a habilités à cet effet. Cette organisation est appelée « système d'autorisations internes ». Elle fait l'objet d'une présentation à la commission locale d'information (CLI) sise à proximité de l'INB.

Ce système d'autorisations internes est encadré par le décret du 2 novembre 2007 et par la décision de l'ASN n° 2008-DC-106 du 11 juillet 2008, qui précise les exigences de l'ASN.

L'ASN contrôle la bonne application des dispositifs de contrôle interne par différents moyens : inspections, examen des rapports périodiques transmis par les exploitants, contre-expertises de dossiers, etc. Elle a la possibilité de suspendre à tout moment, de manière définitive ou temporaire, un « système d'autorisations internes » si elle juge qu'il n'est pas mis en œuvre de manière satisfaisante et en ce cas soumettre à nouveau les opérations correspondantes à l'autorisation préalable de l'ASN.

### 2|2|2 Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs de rayonnements ionisants

Les contrôles internes de radioprotection ont pour but d'évaluer régulièrement la sécurité radiologique des installations mettant en œuvre des sources de rayonnements ionisants. Ces contrôles sont effectués sous la responsabilité des exploitants. Ils peuvent être effectués par la personne compétente en radioprotection (PCR), désignée et mandatée par l'employeur, ou être confiés à l'IRSN ou à des organismes agréés par l'ASN. Ils ne se substituent ni aux contrôles périodiques prévus par la réglementation ni aux inspections conduites par l'ASN. Ils concernent par exemple la performance des dispositifs de protection, le contrôle d'ambiance en zone réglementée, le contrôle des dispositifs médicaux avant leur première mise en service ou après modification…

### 2 | 2 | 3 Les colis non soumis à agrément

Les modèles de colis présentant les enjeux de sûreté les plus importants font l'objet d'un agrément de la part de l'ASN. C'est notamment le cas de ceux destinés au transport de matières radioactives dont l'activité est très importante, ou ceux dont le contenu est susceptible de présenter un risque de criticité (voir chapitre 11). Cependant, pour les autres types de colis, en particulier tous ceux dont la ruine peut entraîner une exposition atteignant jusqu'à 50 mSv en 30 minutes à 1 mètre, c'est sur l'expéditeur que repose la responsabilité de démontrer, d'une part, que le modèle de colis utilisé permet bien de respecter les exigences de sûreté fixées par la réglementation, et d'autre part, que celui-ci est bien adapté au contenu à transporter. L'ASN réalise régulièrement des inspections pour contrôler les dispositions adoptées par les expéditeurs de ces colis que l'on nomme les « colis non soumis à agrément ».

## 2 | 3 Augmenter les moyens de contrôle de l'ASN par l'agrément d'organismes et de laboratoires

La loi TSN dispose, au 2° de son article 4, que l'ASN délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection. En fonction des enjeux sanitaires ou de sûreté présentés par une activité nucléaire ou une catégorie d'installation, l'ASN peut s'appuyer sur les résultats des contrôles réalisés par les organismes et laboratoires indépendants qu'elle agrée et dont elle surveille l'action via un contrôle de second niveau.

À ce titre, l'ASN agrée des organismes pour procéder aux contrôles techniques prévus par la réglementation dans les domaines qui relèvent de sa compétence. Les organismes ainsi agréés réalisent :
– des contrôles de radioprotection ;
– des mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public ;
– des évaluations de la conformité d'équipements sous pression nucléaires et des actions de contrôle des équipements en service.

Les contrôles réalisés par les organismes contribuent à la connaissance de l'ASN sur l'ensemble des activités nucléaires.

Pour agréer les organismes qui en font la demande, l'ASN s'assure que ceux-ci réalisent les contrôles conformément à leurs obligations sur les plans technique, organisationnel et déontologique et dans les règles de l'art. Le respect de ces dispositions doit permettre d'obtenir et de maintenir le niveau de qualité requis.

L'ASN veille à tirer parti de la mise en place d'un agrément, notamment par des échanges réguliers avec les organismes qu'elle agrée et la remise obligatoire d'un rapport annuel, en vue :
– d'exploiter le retour d'expérience ;
– d'améliorer les processus d'agrément ;
– d'améliorer les conditions de leur intervention.

L'ASN agrée également des laboratoires pour procéder à des analyses lorsque l'utilisation des résultats requiert un haut niveau de qualité de la mesure. Elle procède ainsi à l'agrément de laboratoires :
– pour la surveillance de la radioactivité de l'environnement (voir point 4) ;
– pour la dosimétrie des travailleurs (voir chapitre 1).

La liste des agréments délivrés par l'ASN est tenue à jour sur son site Internet (rubrique « bulletin officiel de l'ASN/agréments d'organismes »).

En 2009, l'ASN a délivré :
– 30 agréments ou renouvellements d'agrément d'organismes chargés des contrôles en radioprotection ;
– 29 agréments pour la mesure de l'activité volumique du radon de niveau 1 ;
– 7 agréments pour la dosimétrie travailleurs (4 pour la surveillance interne des travailleurs et 3 pour la surveillance externe des travailleurs).
– 398 agréments pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

L'ASN donne un avis à la direction générale de la santé sur l'agrément des laboratoires d'analyse de la radioactivité dans les eaux destinées à la consommation humaine.

Elle donne un avis aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et/ou des transports sur l'agrément des organismes chargés :
– de la formation des conducteurs de véhicules effectuant le transport de matières radioactives (marchandises dangereuses de la classe 7) ;
– de l'organisation des examens de conseiller à la sécurité pour le transport par route, par rail ou par voie navigable de marchandises dangereuses ;
– de l'attestation de la conformité des emballages conçus pour contenir 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium (contrôles initiaux et périodiques) ;
– de l'homologation de type des conteneurs-citernes et caisses mobiles citernes destinés au transport des marchandises dangereuses de la classe 7 par voie terrestre ;
– des contrôles initiaux et périodiques des citernes destinées au transport de marchandises dangereuses.

# 3 METTRE EN ŒUVRE LES MOYENS DE CONTRÔLE LES PLUS EFFICIENTS

L'exploitant a la charge de fournir à l'ASN l'information nécessaire à son contrôle. Cette information, par son volume et sa qualité, doit permettre d'analyser les démonstrations techniques présentées par l'exploitant et de cibler les inspections. Elle doit, par ailleurs, permettre de connaître et de suivre les événements importants qui marquent l'exploitation d'une activité nucléaire. Les actions particulières de contrôle portant sur les TMR sont détaillées dans le chapitre 11.

## 3|1 Expertiser les dossiers justificatifs fournis par l'exploitant

Les dossiers fournis par l'exploitant ont pour but de démontrer que les objectifs fixés par la réglementation technique générale, ainsi que ceux qu'il s'est fixé, sont respectés. L'ASN est amenée à vérifier le caractère suffisamment complet du dossier et la qualité de la démonstration.

L'instruction de ces dossiers peut conduire l'ASN à accepter ou non les propositions de l'exploitant, à exiger des compléments d'information, des études voire la réalisation de travaux de mise en conformité. L'ASN formule ses exigences sous la forme de décisions.

### 3|1|1 Analyser les informations fournies par les exploitants des INB

L'examen de documents justificatifs produits par les exploitants et les réunions techniques organisées avec eux constituent l'une des formes du contrôle exercé par l'ASN.

Chaque fois qu'elle le juge nécessaire, l'ASN recueille l'avis d'appuis techniques, dont le principal est l'IRSN. L'évaluation de sûreté implique en effet la collaboration de nombreux spécialistes ainsi qu'une coordination efficace afin de dégager les points essentiels relatifs à la sûreté, à la radioprotection et à la protection de l'environnement.

L'évaluation de l'IRSN s'appuie sur des études et des programmes de recherche et développement consacrés à la prévention des risques et à l'amélioration des connaissances sur les accidents. Elle est également fondée sur des échanges techniques approfondis avec les équipes des exploitants qui conçoivent et exploitent les installations.

Pour les affaires les plus importantes, l'ASN demande l'avis du groupe permanent d'experts compétent ; pour les autres affaires, les analyses de sûreté font l'objet d'avis de l'IRSN transmis directement à l'ASN. La manière dont l'ASN requiert l'avis d'un appui technique et, le cas échéant, d'un groupe permanent d'experts, est décrite au chapitre 2.

Au stade de la conception et de la construction, l'ASN vérifie les rapports de sûreté qui décrivent et justifient les principes de conception, les calculs de dimensionnement des équipements, leurs règles d'utilisation et d'essais, l'organisation de la qualité mise en place par le maître d'ouvrage et ses fournisseurs. L'ASN contrôle également la construction et la fabrication des ouvrages et équipements, notamment ceux du circuit primaire principal (CPP) et des circuits secondaires principaux (CSP) des réacteurs à eau sous pression. Elle contrôle selon les mêmes principes les colis destinés au transport des matières radioactives.

Une fois l'installation nucléaire mise en service, après autorisation de l'ASN, toutes les modifications apportées par l'exploitant de nature à affecter la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement, sont déclarées à l'ASN. En plus de ces rendez-vous rendus nécessaires par des évolutions des installations ou de leur mode d'exploitation, l'exploitant doit, en application de la loi TSN, procéder à des réexamens de sûreté périodiques afin d'actualiser l'appréciation de l'installation en tenant compte de l'évolution des techniques et de la réglementation ainsi que du retour d'expérience. Les conclusions de ces réexamens sont soumises à l'ASN qui peut fixer de nouvelles prescriptions pour renforcer les exigences de sûreté.

*Les autres informations présentées par les exploitants d'INB*

L'exploitant fournit périodiquement des rapports d'activité ainsi que des bilans sur les prélèvements d'eau et les rejets liquides et gazeux et sur les déchets produits.

De même, un volume important d'informations concerne des dossiers spécifiques comme par exemple la protection contre l'incendie, la gestion des combustibles des réacteurs à eau sous pression, les relations avec les prestataires, etc.

Les arrêts programmés des centrales nucléaires :

Les centrales nucléaires exploitées en France font l'objet d'arrêts périodiques pour :
– remplacer le combustible usé ;
– procéder à des opérations de contrôle et de maintenance sur des parties de l'installation qui ne sont pas accessibles pendant son fonctionnement.

Ces arrêts sont dénommés « arrêt de réacteur ». L'ASN approuve le programme d'arrêt transmis par EDF et se prononce sur le redémarrage des installations. De la préparation de l'arrêt à la mise en œuvre des mesures prévues après l'arrêt, l'ASN contrôle les dispositions de sûreté prises par l'exploitant.

Compte tenu de l'importance pour la sûreté des interventions menées lors de l'arrêt, l'ASN exige une information détaillée de la part de l'exploitant. Cette information concerne principalement le programme des interventions (voir chapitre 12) et les anomalies survenant pendant l'arrêt. Les divisions territoriales de l'ASN contrôlent, pas à pas, le déroulement de ces arrêts. Au cours des inspections dites « de chantier », les inspecteurs vont examiner, par sondage, les conditions de réalisation des différents chantiers en cours, qu'il s'agisse de remise en état ou de modification des installations, de contrôle en service des équipements ou d'essais périodiques des matériels.

### 3 | 1 | 2 Instruire les procédures prévues par le code de la santé publique

Il appartient à l'ASN d'instruire les demandes d'utilisation de rayonnements ionisants pour la médecine, l'art dentaire, la biologie humaine et la recherche biomédicale, ainsi que pour toute autre activité nucléaire. L'ASN traite également les procédures prévues en cas d'acquisition, de distribution, d'importation, d'exportation, de cession, de reprise et d'élimination des sources radioactives. Elle s'appuie notamment sur les rapports de contrôle des organismes agréés et les comptes rendus d'exécution des mesures prises pour remédier aux insuffisances constatées lors de ces contrôles.

Outre les contrôles internes conduits sous la responsabilité des établissements et les contrôles périodiques prévus par la réglementation, l'ASN procède à ses propres vérifications. À ce titre, elle effectue directement des contrôles dans le cadre des procédures de délivrance (contrôles avant mise en service) ou de renouvellement (contrôles périodiques) des autorisations de détention et d'utilisation des sources de rayonnements accordées sur le fondement de l'article R. 1333-23 du code de la santé publique. La prise en compte des demandes formulées par l'ASN à l'issue de ces contrôles conditionne la délivrance des notifications d'autorisation. Ces contrôles sont notamment destinés à comparer les données contenues dans les dossiers avec leur réalité physique (inventaire des sources, contrôle des conditions de production, de distribution ou d'utilisation des sources et des appareils les contenant). Ils permettent également à l'ASN de demander aux établissements d'améliorer leurs conditions d'organisation interne en matière de gestion des sources et de radioprotection.

## 3 | 2 Inspecter les installations et activités

### 3 | 2 | 1 Les objectifs et les principes de l'inspection

L'inspection conduite par l'ASN s'appuie sur les principes suivants :

1. L'inspection vise à détecter des écarts révélateurs d'une dégradation éventuelle de la sûreté des installations ou de la protection des personnes et les non-respects des dispositions législatives et réglementaires que l'exploitant est tenu d'appliquer ;
2. L'inspection est proportionnée au niveau de risque présenté par l'installation ou l'activité ;
3. L'inspection n'est ni systématique ni exhaustive, elle procède par échantillonnage et se concentre sur les sujets présentant les enjeux les plus forts.



Inspecteur de l'ASN dans la salle des machines lors de la visite décennale de la centrale nucléaire du Tricastin (Drôme) – Mai 2009



Inspecteur de l'ASN effectuant un contrôle lors de l'inspection du CH Henri Mondor à Créteil – Août 2008

## 3 | 2 | 2 Les moyens mis en œuvre pour l'inspection

Pour une meilleure efficacité, l'action de l'ASN est organisée sur la base :
– d'inspections, selon une fréquence déterminée, des activités nucléaires et des thématiques qui présentent des enjeux sanitaires et environnementaux forts ;
– d'inspections sur un échantillon d'exploitants représentatif des autres activités nucléaires ;
– de contrôles techniques systématiques sur tout le parc par les organismes agréés.

L'ASN concentre ses moyens d'inspection sur les activités et thématiques présentant des enjeux forts. Pour les autres activités, l'ASN s'appuie notamment sur les organismes qu'elle agrée. Néanmoins pour ne pas délaisser les activités à enjeux plus faibles, elle leur consacre une part de son programme d'inspection au travers d'actions ciblées. En 2009, l'ASN a poursuivi la réalisation de campagnes d'inspection dans les cabinets de radiologie médicale et les entreprises effectuant la détection du plomb dans les peintures. Ce type d'action permet de maintenir une présence auprès des responsables, d'évaluer l'application de la réglementation dans un secteur d'activité et de sensibiliser la profession.

Les inspections peuvent être inopinées ou annoncées à l'exploitant quelques semaines avant la visite. Elles se déroulent principalement sur site ou au cours des activités (chantier, opération de transport). Elles peuvent également concerner les bureaux des services centraux (ou services d'études) des grands exploitants nucléaires, les ateliers ou bureaux d'études des sous-traitants, les chantiers de construction, les usines ou les ateliers de fabrication des différents composants importants pour la sûreté.

Les inspections sont généralement réalisées par deux inspecteurs avec l'appui d'un représentant de l'IRSN spécialiste de l'installation visitée ou du thème technique de l'inspection. L'ASN met en œuvre différents types d'inspections :
– les inspections courantes ;
– les inspections de revue, qui se déroulent sur plusieurs jours et mobilisent une dizaine d'inspecteurs. Elles ont pour objet de procéder à des examens approfondis et sont pilotées par des inspecteurs confirmés (voir chapitre 2) ;
– les inspections avec prélèvements et mesures. Elles permettent d'assurer sur les rejets un contrôle par échantillonnage indépendant de celui de l'exploitant ;
– les inspections réactives, menées à la suite d'un événement particulièrement significatif ;
– les inspections de chantier, qui permettent d'assurer une présence importante de l'ASN sur les sites à l'occasion des arrêts de réacteur ou de travaux particuliers notamment en phase de démantèlement.

Lors des inspections sont établis des constats factuels, portés à la connaissance de l'exploitant. Ils portent sur :
– des anomalies dans l'installation ou des points qui nécessitent des justifications complémentaires ;
– des écarts entre la situation observée lors de l'inspection et les textes réglementaires ou les documents établis par l'exploitant en application de la réglementation.

Pour atteindre ses objectifs :

*a) l'ASN dispose d'inspecteurs choisis en fonction de leur expérience professionnelle et de leurs connaissances juridiques et techniques.*
Les inspecteurs exercent leur activité de contrôle sous l'autorité du directeur général de l'ASN. Ils prêtent

serment et sont astreints au secret professionnel. Ils sont désignés dès lors qu'ils ont acquis les compétences nécessaires au travers de leur expérience professionnelle, du compagnonnage et de formations adaptées. Dans une démarche de progrès, l'ASN :

– a défini, comme les principales autorités de sûreté nucléaire étrangères, un système d'habilitation de ses inspecteurs. Il repose sur la reconnaissance de leur compétence technique ;

– a adopté certaines pratiques étrangères identifiées au travers d'échanges d'inspecteurs entre autorités de sûreté nucléaire. Ces échanges sont organisés pour le temps d'une inspection ou pour une durée plus longue qui peut aller jusqu'à une mise à disposition de trois ans. Ainsi, après en avoir constaté l'intérêt, l'ASN a intégré le modèle des inspections de revue décrit au point 3|2|2. En revanche, elle n'a pas opté pour le système de l'inspecteur résidant sur un site nucléaire : l'ASN considère que ses inspecteurs doivent travailler dans une structure d'une taille suffisante pour permettre le brassage d'expériences et qu'ils doivent participer à des contrôles d'exploitants et d'installations différentes afin d'avoir une vue élargie de ce domaine d'activité. Ceci permet également d'éviter de confondre les responsabilités ;

– favorise l'ouverture de ses inspecteurs à d'autres pratiques de contrôle. L'ASN encourage l'intégration à ses services d'inspecteurs provenant d'autres autorités de contrôle (installations classées pour la protection de l'environnement, AFSSAPS, corps techniques du ministère de la Santé…). Elle propose également l'organisation d'inspections conjointes avec ces autorités sur les activités qui entrent dans son champ de compétence. Afin d'identifier d'autres méthodes de gestion du risque par les exploitants, les inspecteurs de l'ASN peuvent utilement observer des inspections sur des sujets spécialisés dans des installations qui ne relèvent pas de leur compétence ;

– veille à l'homogénéité de ses pratiques. Elle encourage la participation de ses agents à des inspections sur des sujets, dans des régions et des domaines différents.

Le président de l'ASN désigne les inspecteurs selon les modalités définies par le décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire (anciennement inspecteurs des INB) et des agents chargés du contrôle des équipements sous pression spécialement conçus pour les INB et les articles R. 1333-100 à R. 1333-108 du code de la santé publique (inspecteurs de la radioprotection).

Le tableau 3 présente les effectifs d'inspecteurs au 31 décembre 2009. Certains agents sont inspecteurs dans plusieurs catégories.

En 2009, l'ASN a réalisé 2128 inspections des INB, des activités de transport de matières radioactives, des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, des organismes et laboratoires qu'elle a agréés et des activités liées aux équipements sous pression.

*b) Pour assurer une répartition adéquate des moyens d'inspection de manière proportionnée aux enjeux en termes de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement des différentes installations et activités, l'ASN établit chaque année un programme prévisionnel d'inspections. Il identifie les installations, les activités et les thématiques visées. Il n'est pas connu des responsables d'activités nucléaires.*

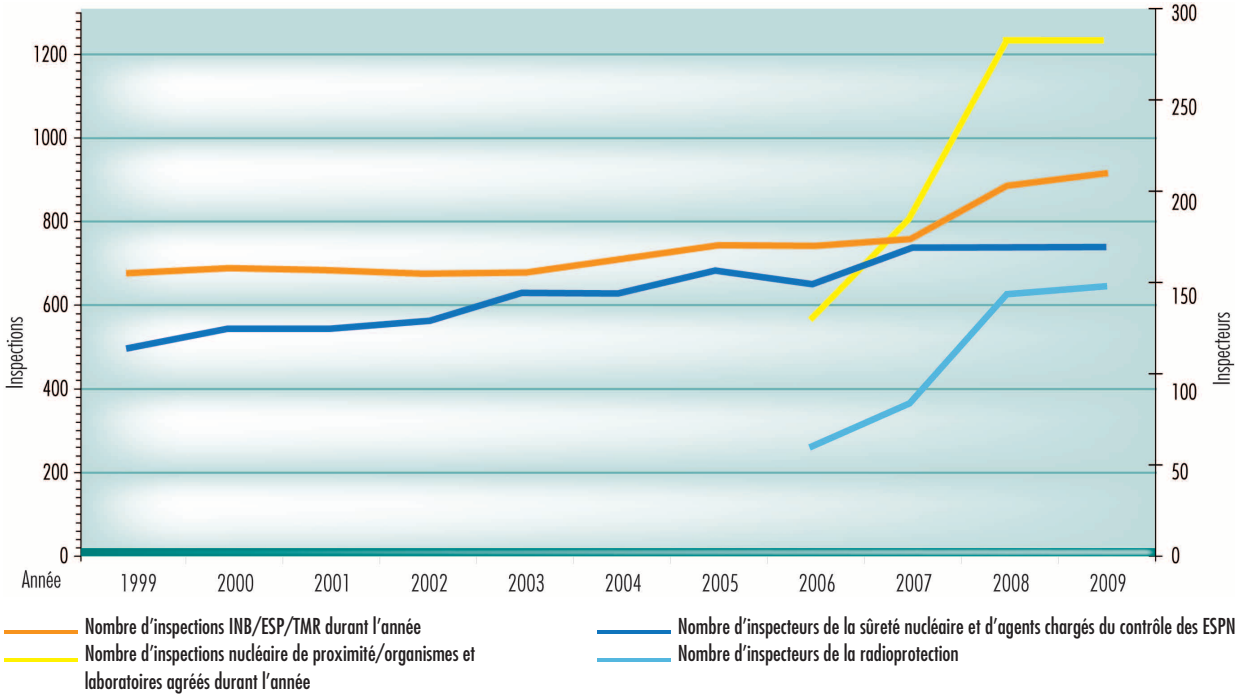
*c) L'ASN assure la formation de ses inspecteurs et met à leur disposition des guides d'inspection et des outils d'aide à la décision sur les suites à donner aux écarts constatés.*

*d) L'ASN assure un suivi qualitatif et quantitatif de l'exécution du programme d'inspections et des suites données aux inspections. Des bilans rendent compte de l'exécution du programme prévisionnel d'inspections et permettent d'évaluer les activités contrôlées tant pour l'exploitant que pour le secteur d'activité ou une thématique particulière.*

**Tableau 3 : répartition des inspecteurs par type d'inspection (au 31.12.2009)**

| Type d'inspecteur | Directions | Divisions | Total |
|---|---|---|---|
| Inspecteur de la sûreté nucléaire (INB) et agent chargé du contrôle des ESP | 74 | 96 | **170** |
| Inspecteur de la sûreté nucléaire (Transport) | 10 | 41 | **51** |
| Inspecteur de la radioprotection | 36 | 111 | **147** |
| Inspecteur du travail | 1 | 13 | **14** |
| Nombre d'inspecteurs (tous domaines confondus) | 95 | 150 | **245** |

Graphique 1 : évolution du nombre d'inspecteurs et d'inspections de l'ASN




*e) L'ASN informe le public par la mise en ligne, sur son site Internet, des lettres de suites d'inspection de la sûreté nucléaire et des services de radiothérapie et par ses publications. Ce sujet est développé au chapitre 6.*

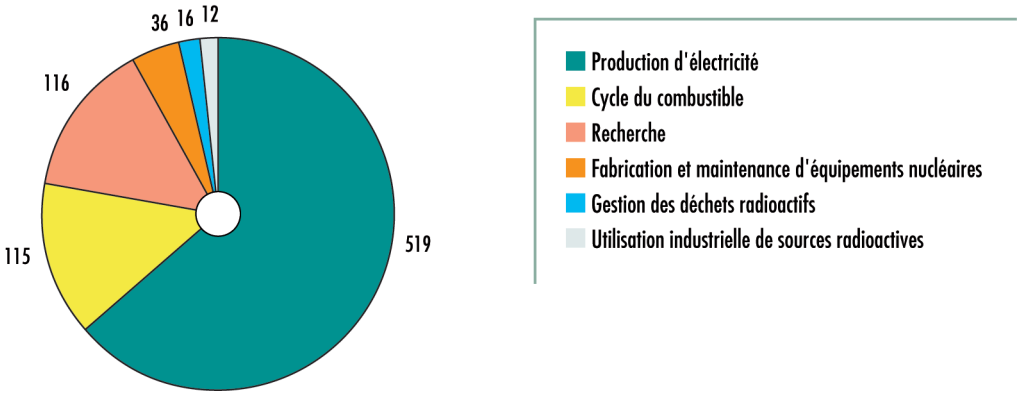
*f) L'ASN met en place un dispositif d'amélioration continue du processus d'inspection. Il peut reposer sur des audits internes et externes.*

## 3|2|3 Le contrôle des INB et des équipements sous pression en 2009

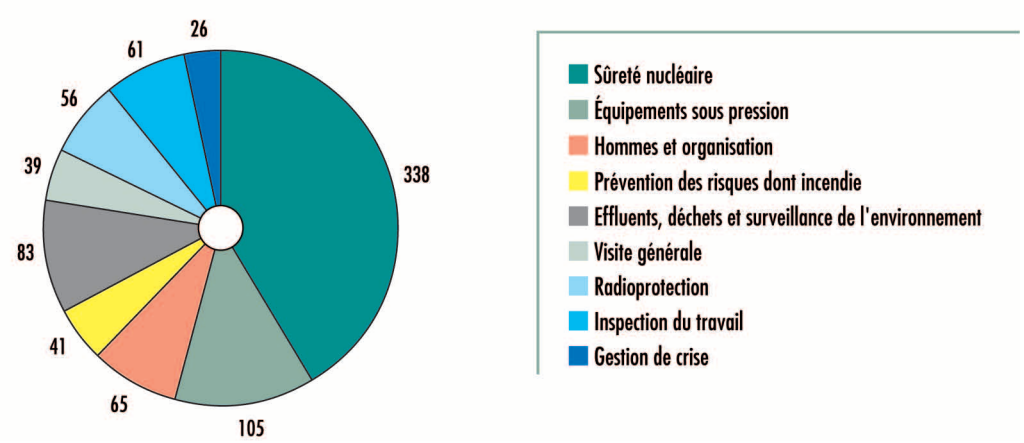
En 2009, 814 inspections ont été menées, dont 219 à caractère inopiné sur les INB. La répartition selon les différentes catégories d'installations est décrite dans les graphiques suivants.

Par ailleurs, l'ASN a mandaté des organismes agrées qui ont réalisé, en 2009, 1600 inspections dans le cadre de l'évaluation de la conformité des équipements sous pression nucléaires.

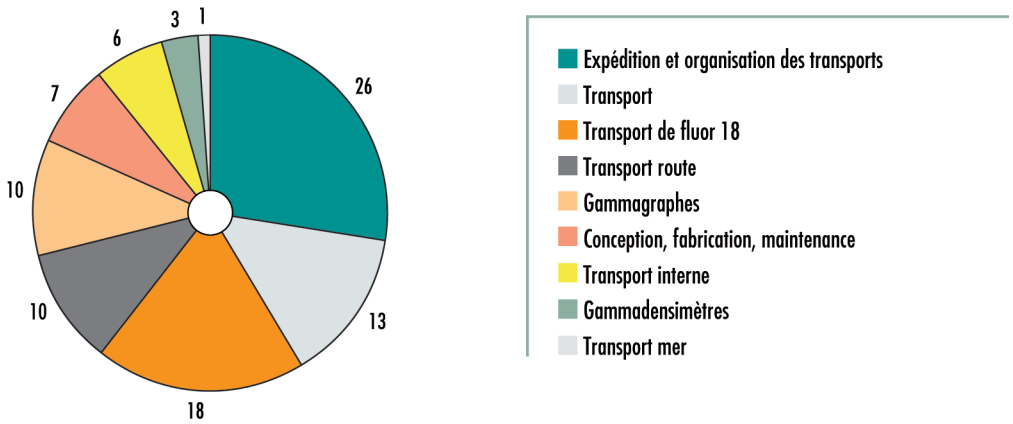
Graphique 2 : répartition des inspections des INB réalisées en 2009 par type d'exploitant



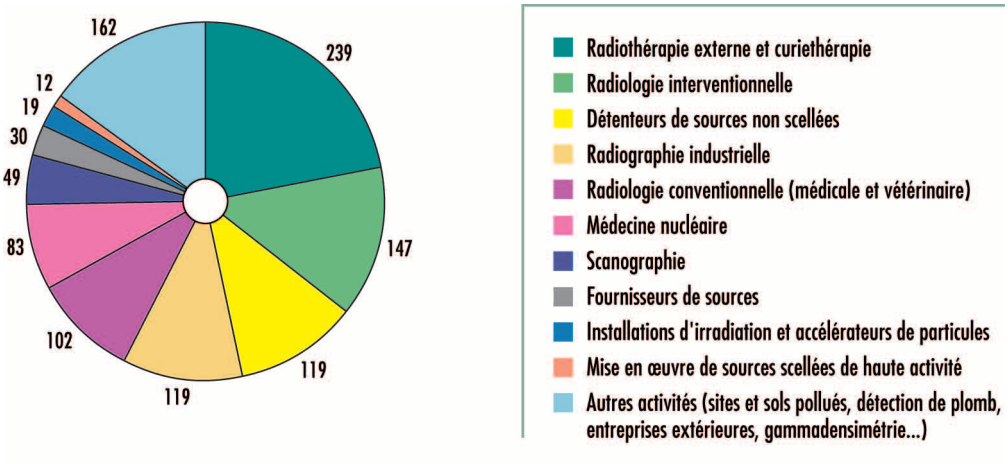
## Graphique 3 : répartition des inspections des INB réalisées en 2009 par thèmes




## Graphique 4 : répartition des inspections des transports de matières radioactives réalisées en 2009 par thèmes




## Graphique 5 : répartition, par catégories d'activités, des visites ou des inspections réalisées en 2009 dans le nucléaire de proximité



## 3|2|4 Le contrôle des transports de matières radioactives en 2009

Les 94 inspections des activités de transport se sont réparties en 2009 selon les thèmes illustrés par le graphique 4.

## 3|2|5 Le contrôle du nucléaire de proximité en 2009

L'ASN organise son action de contrôle de façon à ce qu'elle soit proportionnée aux enjeux radiologiques représentés par l'utilisation des rayonnements ionisants et cohérente avec l'action des autres services d'inspections. Parmi les quelque 50 000 installations et activités nucléaires du secteur, l'ASN a mené en 2009, 1081 inspections, dont 617 dans le domaine médical, 438 dans le domaine industriel ou de la recherche et 26 dans les décharges, les mines et terrils, les sites pollués ou des entreprises sans activité nucléaire mais exposant leurs salariés aux rayonnements ionisants. Leur répartition selon les différentes catégories d'activités est décrite dans le graphique 5.

## 3|2|6 Le contrôle des organismes et laboratoires agréés par l'ASN en 2009

L'ASN exerce sur les organismes et laboratoires agréés un contrôle de second niveau. Il comprend, outre l'instruction du dossier de demande et la délivrance de l'agrément, des actions de surveillance telles que :
– des audits de suivi ou de renouvellement de l'agrément ;
– des contrôles pour s'assurer que l'organisation et le fonctionnement de l'organisme sont conformes aux exigences applicables ;
– des contrôles de supervision, le plus souvent inopinés, pour s'assurer que les agents de l'organisme interviennent dans des conditions satisfaisantes.

En 2009, l'ASN a réalisé 139 contrôles d'organismes et de laboratoires agréés, répartis de la façon suivante :
– organismes réalisant des contrôles techniques de radioprotection : 98 dont 67 contrôles de supervision inopinés ;
– organismes réalisant des évaluations de la conformité d'équipements sous pression nucléaires et des actions de contrôle des équipements en service : 21 contrôles ;
– organismes réalisant la mesure de l'activité volumique du radon : 11 contrôles ;
– laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement : 9 contrôles.

## 3|2|7 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels en 2009

L'ASN exerce également un contrôle de la radioprotection dans des lieux où l'exposition des personnes aux rayonnements naturels peut être renforcée du fait du contexte géologique sous-jacent (radon dans les lieux recevant du public) ou des caractéristiques des matériaux utilisés dans les procédés industriels (industries non nucléaires).

### *a) Contrôler les expositions au radon*

Depuis août 2004, l'activité volumique en radon dans les lieux ouverts au public doit être mesurée, conformément à l'arrêté du 22 juillet 2004, par des organismes agréés par l'ASN, les campagnes de mesure se déroulant entre le 15 septembre de l'année N et le 30 avril de l'année suivante.

Pour la campagne de mesures 2009-2010, le nombre d'organismes agréés est résumé dans le tableau 4.

### *b) Contrôler les expositions aux rayonnements naturels dans l'industrie non nucléaire.*

L'arrêté du 25 mai 2005 a publié la liste des activités professionnelles (industries, établissements thermaux et installations de traitement d'eaux souterraines destinées à la consommation) pour lesquelles doit être mise en place une surveillance de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants d'origine naturelle, en raison du fait que les matériaux utilisés contiennent des radionucléides naturels et sont susceptibles de générer des doses significatives du point de vue de la radioprotection.

Le contrôle de l'application de ces nouvelles dispositions sur la période 2007-2008 a confirmé que certaines industries étaient plus particulièrement impliquées par la problématique de la radioactivité naturelle dite renforcée. Parmi celles-ci peuvent être citées les installations de production de zircon, le traitement du minerai de titane et le traitement des terres rares, pour lesquelles les dispositions

**Tableau 4 : nombre d'organismes agréés pour la mesure du radon dans les lieux ouverts au public**

| | Agrément jusqu'au 15 septembre 2010 | Agrément jusqu'au 15 septembre 2011 | Agrément jusqu'au 15 septembre 2012 |
|---|---|---|---|
| Niveau 1 (dépistage) | 27 | 20 | 13 |
| Niveau 2 (investigations complémentaires) | 3 | 4 | 0 |

réglementaires en terme de radioprotection des travailleurs sont applicables conformément aux articles R.4457-13 et R.4457-14 du code du travail.

Des actions de contrôle et d'évaluation menées en collaboration avec l'inspection du travail et celle des installations classées pour la protection de l'environnement ont été réalisées sur la période 2008 – 2009. Ces actions ont permis de compléter le bilan obtenu et d'améliorer la connaissance des enjeux dans ces secteurs industriels ainsi que dans les établissements thermaux et les installations d'extraction d'eau souterraine.

*c) Contrôler la radioactivité naturelle des eaux de consommation*

Depuis le 1er janvier 2005 (arrêté du 12 mai 2004), le contrôle de la radioactivité naturelle des eaux de consommation fait partie intégrante du contrôle sanitaire exercé par les DDASS. Les modalités de ces contrôles tiennent compte des recommandations émises par l'ASN (circulaire DGS du 13 juin 2008) et l'exploitation des résultats concernant la qualité radiologique de ces eaux est réalisée conjointement par les services du ministère de la santé et l'ASN. Le bilan des résultats des contrôles est présenté au chapitre 1.

## 3 | 3 Contrôler l'impact des activités nucléaires sur l'environnement

### 3 | 3 | 1 Contrôler les rejets des INB

*a) La surveillance des rejets*

La surveillance des rejets d'une installation relève en premier lieu de la responsabilité de l'exploitant. Les dispositions qui réglementent les rejets prévoient les contrôles minima que l'exploitant doit mettre en œuvre. Ces contrôles portent notamment sur les effluents (suivi de l'activité des rejets, caractérisation de certains effluents avant rejet…). Ils comportent également des dispositions relatives à la surveillance dans l'environnement (contrôle à mi-rejet, prélèvements d'air, de lait, d'herbe…). Enfin, des mesures de paramètres connexes sont imposées le cas échéant (météorologie notamment).

Les résultats des mesures réglementaires doivent être consignés dans des registres qui dans le cas des INB sont communiqués mensuellement à l'ASN qui en assure un contrôle.

Par ailleurs, les exploitants d'INB transmettent régulièrement à un laboratoire indépendant, pour analyse, un certain nombre de prélèvements réalisés dans les rejets. Les résultats de ces contrôles, dits « croisés », sont communiqués

**Pour parler mesure :**

*– Le seuil de décision (SD) est la valeur au-dessus de laquelle la technique de mesure permet de garantir qu'un radionucléide est présent.*

*– La limite de détection (LD) est la valeur à partir de laquelle la technique de mesure donne un résultat fiable.*

*En pratique LD ≈ 2 x SD*

**Spectres de référence retenus pour les centrales nucléaires**

*À titre d'illustration, les spectres de référence retenus pour les centrales nucléaires sont les suivants :*

*– Liquides :*
- *– $^{3}H$,*
- *– $^{14}C$,*
- *– Iodes : $^{131}I$,*
- *– Autres produits de fission et d'activation : $^{54}Mn$, $^{58}Co$, $^{60}Co$, $^{110m}Ag$, $^{123m}Te$, $^{124}Sb$, $^{125}Sb$, $^{134}Cs$, $^{137}Cs$.*

*– Gaz :*
- *– $^{3}H$,*
- *– $^{14}C$,*
- *– Gaz rares :*
  - *• ventilations (rejets permanents) : $^{133}Xe$, $^{135}Xe$*
  - *• vidanges de réservoirs « RS » : $^{85}Kr$, $^{131m}Xe$, $^{133}Xe$*
  - *• décompression des bâtiments réacteurs : $^{41}Ar$, $^{133}Xe$, $^{135}Xe$.*
- *– Iodes : $^{131}I$, $^{133}I$,*
- *– Autres produits de fission et d'activation : $^{58}Co$, $^{60}Co$, $^{134}Cs$, $^{137}Cs$.*

à l'ASN. Le programme de contrôles croisés, précisé par l'ASN, vise à asseoir la conviction que les résultats obtenus par les exploitants sont justes.

Enfin, l'ASN s'assure par des inspections inopinées que les exploitants respectent bien les dispositions réglementaires. Au cours de ces inspections, des inspecteurs, éventuellement assistés de techniciens d'un laboratoire spécialisé et indépendant, vérifient le respect des prescriptions réglementaires, font prélever des échantillons dans les effluents ou l'environnement et les font analyser par ce laboratoire. Depuis 2000, l'ASN réalise de 10 à 30 inspections avec prélèvements par an (16 en 2009).

### *b) La comptabilisation des rejets des INB*

La réduction de l'activité des effluents radioactifs rejetés par les INB, l'évolution des catégories de radionucléides réglementées dans les arrêtés d'autorisation de rejets et la nécessité de pouvoir calculer l'impact dosimétrique des rejets sur la population ont conduit l'ASN à faire évoluer en 2002 les règles de comptabilisation des rejets radioactifs.

Principe des règles de comptabilisation :

– pour chacune des catégories de radionucléides réglementées, les activités rejetées reposent sur l'analyse spécifique de radionucléides et non sur des mesures globales ;
– des limites de détection à respecter sont définies pour chaque type de mesure ;
– pour chaque INB et pour chaque type d'effluent, il est défini un spectre dit « de référence », c'est-à-dire une liste de radionucléides dont l'activité doit être comptabilisée systématiquement, qu'elle soit ou non supérieure au seuil de décision. Ces spectres de référence, évolutifs, sont basés sur le retour d'expérience des analyses effectuées. Lorsque l'activité est inférieure au seuil de décision, c'est ce dernier qui est comptabilisé ;
– les autres radionucléides, présents ponctuellement, sont pris en compte dès lors que leur activité volumique est supérieure au seuil de décision.

Ces règles sont d'ores et déjà appliquées dans toutes les centrales nucléaires, et dans la plupart des laboratoires et usines (CENTRACO, établissements AREVA et ANDRA de La Hague, FBFC de Romans-Sur-Isère, centres CEA de Cadarache, de Saclay…). Elles seront appliquées aux autres sites au fur et à mesure du renouvellement des arrêtés d'autorisation de rejets. D'autres pays dans le monde utilisant des méthodes de comptabilisation différentes, la comparaison des résultats publiés par les différentes autorités nationales est difficile.

La qualité des mesures est une condition nécessaire pour que les résultats obtenus et publiés soient probants. Dans le domaine de la mesure des effluents, constatant la carence du corpus normatif, l'ASN a soutenu la mise en place d'un groupe de travail par le bureau de normalisation des équipements nucléaires (BNEN). Ce programme permettra à terme de disposer d'un ensemble de méthodes normalisées donc intercomparables et de qualité.

## 3|3|2 Évaluer l'impact radiologique des activités nucléaires

En application du principe d'optimisation, l'exploitant doit réduire l'impact radiologique de son installation à des valeurs aussi basses que raisonnablement possible compte tenu des facteurs économiques et sociaux.

L'exploitant est tenu d'évaluer l'impact dosimétrique induit par son activité. Cette obligation découle selon les cas de l'article L. 1333-8 du code de la santé publique ou de la réglementation relative aux rejets des INB. Le résultat est à comparer à la limite annuelle de dose admissible pour le public (1 mSv/an) définie à l'article R. 1333-8 du code de la santé publique.

Il faut noter que dans la pratique, seules des traces de radioactivité artificielle sont détectables au voisinage des installations nucléaires ; dès qu'on s'en éloigne, les activités deviennent inférieures au seuil de sensibilité des appareils de mesure ; aussi elles ne peuvent servir à l'estimation des doses. Il est donc nécessaire de recourir à des modèles de transfert de la radioactivité à l'homme alimentés par les mesures des rejets de l'installation. Ces modèles sont propres à chaque exploitant. L'ASN, qui souhaite que les méthodes utilisées soient le plus harmonisées possibles, a engagé en 2009 une réflexion en ce sens avec l'IRSN.

Des programmes de surveillance de la radioactivité présente dans l'environnement (eaux, air, terre, lait, herbe, productions agricoles…) sont néanmoins imposés aux exploitants pour vérifier le respect des hypothèses émises dans l'étude d'impact. Les laboratoires réalisant ces mesures doivent être agréés par l'ASN (voir 4|3).

L'évaluation des doses dues aux INB est présentée dans le tableau 5.

La détermination des doses dues aux INB pour une année donnée est effectuée à partir des rejets réels de chaque installation pour l'année considérée. Cette évaluation prend en compte les rejets par les émissaires identifiés (cheminée, conduite de rejet vers le milieu fluvial ou marin). Elle intègre également les émissions diffuses et les sources d'exposition radiologique aux rayonnements ionisants présentes dans l'installation. Ces éléments constituent le « terme source ».

Tableau 5 : impact radiologique des INB depuis 2003 calculé par les exploitants à partir des rejets réels des installations et pour les groupes de référence les plus exposés (données fournies par les exploitants nucléaires)

| Exploitant/Site | Groupe de référence le plus exposé (population/distance au site en km)[a] | Estimation des doses reçues, en mSv | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| AREVA/La Hague | Digulleville (Enfant/2,6)<br>Pêcheur Goury (Adulte (2008 : enfant)/7,5) | $1.10^{-2}$<br>$7.10^{-3}$ | $1.10^{-2}$<br>$6.10^{-3}$ | $1.10^{-2}$<br>$6.10^{-3}$ | $1.10^{-2}$<br>$6.10^{-3}$ | $1.10^{-2}$<br>$6.10^{-3}$ | $8.10^{-3}$<br>$5.10^{-3}$ |
| GANIL/Caen | IUT (Adulte/0,6) | $2.10^{-3}$ | $3.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $3.10^{-3}$ | $< 6.10^{-3}$ | $< 9.10^{-3}$ [b] |
| EDF/Penly | Saint-Martin Plage (Adulte/1,05) | $4.10^{-3}$ | $1.10^{-3}$ | $9.10^{-4}$ | $5.10^{-4}$ | $6.10^{-4}$ | $3.10^{-3}$ |
| EDF/Cattenom | Garche nord (Adulte/2,15) | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $3.10^{-3}$ | $3.10^{-3}$ | $3.10^{-3}$ |
| EDF/Paluel | Le Tôt (Adulte/1,45) | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ |
| CEA/Cadarache | Saint-Paul-Lez-Durance (Adulte/2) | $8.10^{-3}$ | $8.10^{-3}$ | $8.10^{-3}$ | $3.10^{-4}$ | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ |
| EDF/Chooz | Les Pirettes (gymnase) (Adulte/0,75) | * | * | * | * | * | $2.10^{-3}$ |
| EDF/Dampierre | La Maison Neuve (Adulte/0,9) | * | * | * | * | * | $8.10^{-4}$ |
| EDF/Civaux | Ervaux sud (Adulte/0,7) | * | * | * | * | * | $8.10^{-4}$ |
| EDF/Golfech | Pascalet (Adulte/0,85) | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $5.10^{-4}$ | $8.10^{-4}$ |
| ANDRA/Manche | Hameau de La Fosse (Adulte/2,5)<br>Pêcheur Goury (Adulte/8) | $9.10^{-4}$<br>$6.10^{-8}$ | $9.10^{-4}$<br>$7.10^{-8}$ | $8.10^{-4}$<br>$7.10^{-7}$ | $8.10^{-4}$<br>$8.10^{-8}$ | $7.10^{-4}$<br>$9.10^{-8}$ | $7.10^{-4}$<br>$5.10^{-8}$ |
| EDF/Flamanville | La Berquerie (Adulte/0,8) | $3.10^{-3}$ | $3.10^{-3}$ | $5.10^{-3}$ | $5.10^{-3}$ | $1.10^{-3}$ | $7.10^{-4}$ |
| EDF/Nogent-sur-Seine | Port Saint-Nicolas (Adulte/2,25) | $5.10^{-4}$ | $6.10^{-4}$ | $7.10^{-4}$ | $8.10^{-4}$ | $9.10^{-4}$ | $7.10^{-4}$ |
| CEA / Saclay | Pêcheurs, Christ de Saclay (Adulte/1)<br>Exploitant agricole, Christ de Saclay (Adulte/1) | $4.10^{-3}$<br>$1.10^{-3}$ | $4.10^{-3}$<br>$7.10^{-4}$ | $4.10^{-3}$<br>$5.10^{-4}$ | $5.10^{-3}$<br>$5.10^{-4}$ | $9.10^{-4}$<br>$4.10^{-4}$ | $7.10^{-4}$<br>$4.10^{-4}$ |
| EDF/Belleville-sur-Loire | Neuvy-sur-Loire (Adulte/1,3) | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $6.10^{-4}$ |
| AREVA/FBFC | Ferme Riffard (Adulte/0,2) | * | * | * | * | * | $6.10^{-4}$ |
| EDF/Blayais | Le Bastion (Adulte/1,1) | $3.10^{-4}$ | $3.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ | $5.10^{-4}$ |
| AREVA/Tricastin (Areva NC, Comurhex, Eurodif, Socatri, SET) | Les Prés Guérinés (Adulte (2005 : enfant)/ 3 ; 3,1 ; 2,16 ; 1,3 ; 1,5) | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $2.10^{-3}$ | $1.10^{-3}$ | $1.10^{-3}$ | $5.10^{-4}$ |
| | Clos de Bonnot (Adulte/2,2 ; 2,3 ; 1,3 ; 0,6 ; 0,8) | * | * | * | * | * | $7.10^{-4}$ |
| EDF/Bugey | Saint-Étienne-d'Hières sud (Adulte/0,45) | * | * | * | * | * | $5.10^{-4}$ |
| CEA/Marcoule (Atalante, Centraco, Phénix, Mélox, Cis-Bio) | Codolet (Adulte/2) | $4.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ | $5.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ |
| EDF/Chinon | Le Neman (Adulte/1,25) | $2.10^{-4}$ | $3.10^{-4}$ | $3.10^{-4}$ | $3.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ |
| EDF/Cruas-Meysse | Ferme de Grimaud (Adulte/1,25) | $6.10^{-5}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $8.10^{-5}$ | $4.10^{-4}$ |
| EDF/Tricastin | Clos du Bonneau (Adulte/1,25) | $2.10^{-5}$ | $7.10^{-5}$ | $7.10^{-5}$ | $6.10^{-5}$ | $7.10^{-5}$ | $4.10^{-4}$ |
| EDF/St-Laurent-des-Eaux | Port au Vin (Adulte/0,7) | $2.10^{-4}$ | $7.10^{-5}$ | $7.10^{-5}$ | $9.10^{-5}$ | $2.10^{-4}$ | $4.10^{-4}$ |
| EDF/Gravelines | Petit-Fort-Philippe (Adulte/1,45) | $5.10^{-5}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $3.10^{-4}$ | $3.10^{-4}$ | $3.10^{-4}$ |
| EDF/St-Alban | Les Crès (Adulte/1,45) | $9.10^{-5}$ | $9.10^{-5}$ | $2.10^{-4}$ | $2.10^{-4}$ | $7.10^{-5}$ | $3.10^{-4}$ |
| EDF/Fessenheim | Cité EDF (Adulte/1,2) | * | * | * | * | * | $8.10^{-5}$ |
| EDF/Creys-Malville | Ferme de Chancillon (Adulte/0,85) | * | * | * | * | $1.10^{-5}$ | $2.10^{-5}$ |
| CEA/Fontenay-aux-Roses | Fontenay-aux-Roses (Enfant/1,5) | $2.10^{-5}$ | $2.10^{-5}$ | $2.10^{-5}$ | $2.10^{-5}$ | $9.10^{-6}$ | $1.10^{-5}$ |
| ANDRA/CSA | Pont du CD24 (Enfant/2,1) | $8.10^{-5}$ | $8.10^{-6}$ | $6.10^{-6}$ | $5.10^{-6}$ | $3.10^{-6}$ | $2.10^{-6}$ |
| CEA/Grenoble[c] | Fontaine (rejets gazeux) ; Saint-Egrève (rejets liquides) [(Nourrisson (2003, 2004, 2008 : adulte)/1 (Fontaine) ; 1,4 (Saint-Egrève)] | $2.10^{-5}$ | $7.10^{-6}$ | $7.10^{-7}$ | $2.10^{-6}$ | $7.10^{-7}$ | $1.10^{-6}$ |
| | Saint-Egrève [(Nourrisson (2004,2007 : adulte)/ 1,4 (liquides) ; 3,9 (gazeux)] | $2.10^{-6}$ | $3.10^{-6}$ | $4.10^{-7}$ | $8.10^{-7}$ | $3.10^{-7}$ | $6.10^{-7}$ |

a : pour les installations exploitées par EDF, seules les valeurs « adultes » sont calculées.
b : valeur très surestimée selon l'exploitant
c : L'émissaire des rejets liquides étant géographiquement éloigné de la cheminée de rejets, il est procédé à deux calculs d'impact. Le premier correspond au cumul de l'impact maximal des rejets gazeux et de l'impact maximal des rejets liquides. Le second correspond à un groupe de référence réel.
*Informations non fournies par l'exploitant.
Source : exploitants (rapports annuels ou données transmises sur demande de l'ASN)

L'estimation est effectuée par rapport à un ou plusieurs groupes de référence identifiés. Il s'agit de groupes homogènes de personnes recevant la dose moyenne la plus élevée parmi l'ensemble de la population exposée à une installation donnée selon des scénarios réalistes. Cette catégorie de population (adulte, nourrisson, enfant) n'est pas la même d'un site à l'autre et d'une année à l'autre, de même que la distance du groupe au site.

Enfin, l'estimation est réalisée selon des paramètres de modélisation propres à chaque site comme par exemple les données météorologiques (rose des vents observée localement).

L'ensemble de ces paramètres, qui sont spécifiques à chaque site, explique la plus grande partie des différences observées d'un site à l'autre et d'une année sur l'autre.

Pour chacun des sites nucléaires présentés, l'impact radiologique reste très inférieur à 1 % de la limite pour le public de 1 mSv par an. L'ASN considère en conséquence qu'en France les rejets produits par l'industrie nucléaire ont un impact radiologique extrêmement faible.

## 3 | 4 Tirer les enseignements des événements significatifs

### 3 | 4 | 1 La démarche de détection et d'analyse des anomalies

*a) Historique*

Les conventions internationales ratifiées par la France (article 9v de la convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs du 5 septembre 1997 ; article 19VI de la convention sur la sûreté nucléaire du 20 septembre 1994) imposent aux exploitants d'INB de mettre en œuvre un système fiable de détection des anomalies qui peuvent survenir, telles que des défaillances de matériels ou des erreurs d'application des règles d'exploitation. Ce système doit permettre de déceler de manière précoce tout fonctionnement anormal. Il participe à la défense en profondeur. Ces anomalies doivent être déclarées à l'ASN.

Sur la base d'une expérience de vingt ans, l'ASN a jugé utile de transposer cette démarche à la radioprotection et à la protection de l'environnement. À cet effet, l'ASN a élaboré deux guides qui définissent les principes et rappellent les obligations des exploitants en matière de déclaration d'incident et d'accident :

– le guide du 21 octobre 2005 regroupe les dispositions applicables aux exploitants d'INB et aux exploitants de transport. Il concerne les événements significatifs qui intéressent la sûreté des INB, la sûreté des TMR, la radioprotection et la protection de l'environnement ;
– le guide ASN/DEU/03 du 15 juin 2007 est destiné aux responsables d'activités nucléaires telles que définies par l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et aux chefs d'établissements dans lesquels sont utilisés des rayonnements ionisants (activités médicales, industrielles et de recherche mettant en œuvre des rayonnements ionisants). Il est utilisé depuis le 1er juin 2007, à titre expérimental, afin de familiariser les professionnels avec cette démarche et de tenir compte des difficultés qu'ils pourraient rencontrer tout en leur permettant de respecter dès à présent leurs obligations légales.

Ces guides sont consultables sur le site Internet de l'ASN, www.asn.fr.

*b) Qu'est-ce qu'un événement significatif ?*

La détection par les responsables des activités où sont employés des rayonnements ionisants des événements (écarts, anomalies, incidents...) et la mise en œuvre des mesures correctives mises en évidence après analyse jouent un rôle fondamental en matière de prévention des accidents. À titre d'ordre de grandeur, les exploitants nucléaires détectent et analysent 100 à 300 anomalies chaque année pour chaque réacteur d'EDF et une cinquantaine par an pour un laboratoire de recherche.

La hiérarchisation des anomalies doit permettre un traitement prioritaire des plus importantes d'entre elles. L'ASN a défini une catégorie d'anomalies appelées « événements significatifs ». Ceux-ci sont des événements suffisamment importants du point de vue de la sûreté ou de la radioprotection pour justifier que l'ASN en soit rapidement informée et qu'elle reçoive ultérieurement une analyse plus complète. Les événements significatifs doivent obligatoirement lui être déclarés, ainsi que le prévoient la loi TSN (article 54), le code de la santé publique (articles L. 1333-3 et R. 1333-109 à R. 1333-111) et le code du travail (article R. 4455-7). Les critères de déclaration aux pouvoirs publics des événements jugés « significatifs » tiennent compte :

– des conséquences réelles ou potentielles, sur les travailleurs, le public, les patients ou l'environnement, des événements pouvant survenir en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection ;
– des principales causes techniques, humaines ou organisationnelles ayant entraîné l'apparition d'un tel événement.

Ce processus de déclaration s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de la sûreté. Il nécessite la participation active de tous les exploitants (utilisateurs de rayonnements ionisants, transporteurs…) à la détection et à l'analyse des écarts. Il permet aux autorités :

– de s'assurer que le responsable de l'activité a procédé à une analyse pertinente de l'événement et a pris les

dispositions appropriées pour corriger la situation et éviter son renouvellement ;
– d'analyser l'événement au regard de l'expérience dont pourraient bénéficier d'autres responsables d'activités similaires.

Ce système n'a pas pour objet l'identification ou la sanction d'une personne ou d'un intervenant (voir point 4).

## 3 | 4 | 2 La mise en œuvre de la démarche

### *a) La déclaration d'un événement*

Au titre de la loi TSN, en cas d'incident ou d'accident, nucléaire ou non, ayant ou risquant d'avoir des conséquences notables sur la sûreté de l'installation ou du transport ou risquant de porter atteinte, par exposition significative aux rayonnements ionisants, aux personnes, aux biens ou à l'environnement, l'exploitant d'une INB ou la personne responsable d'un transport de substances radioactives est tenu de le déclarer sans délai à l'ASN et au représentant de l'État dans le département du lieu de l'incident ou de l'accident et, s'il y a lieu, au représentant de l'État en mer.

Au titre du code de la santé publique, la personne qui a l'obligation de déclarer l'événement significatif est le responsable de l'activité nucléaire.

Selon les dispositions du code du travail, le déclarant d'un événement significatif touchant un travailleur est l'employeur. Lorsque le chef d'une entreprise exerçant une activité nucléaire fait intervenir une entreprise extérieure ou un travailleur non salarié, les événements significatifs concernant les travailleurs salariés ou non salariés sont déclarés conformément aux plans de prévention et aux accords conclus en application des dispositions de l'article R. 4451-8 du code du travail.

### *b) L'exploitation de la déclaration par l'ASN*

La déclaration est complétée dans les deux mois par un rapport faisant part des conclusions que l'exploitant tire de l'analyse des événements et des mesures qu'il prend pour améliorer la sûreté ou la radioprotection. Ces informations sont d'une utilité précieuse pour l'ASN et son appui technique, l'IRSN, notamment lors des réexamens périodiques de la sûreté des installations nucléaires de base.

L'ASN s'assure que l'exploitant a procédé à une analyse pertinente de l'événement et pris les dispositions appropriées pour corriger la situation, en éviter le renouvellement et s'assurer de la diffusion du retour d'expérience parmi les exploitants.

Les divisions territoriales de l'ASN sont chargées de l'analyse immédiate des événements significatifs pour vérifier la mise en œuvre des dispositions correctives immédiates et préparer, s'il y a lieu, l'information publique nécessaire. L'ASN assure la coordination de l'action des divisions territoriales dans ce domaine et dispense chaque année une formation aux agents concernés.

L'analyse d'un événement significatif porte sur le respect des règles en vigueur en matière de détection et de déclaration des événements significatifs, sur les dispositions techniques immédiates prises par l'exploitant pour maintenir ou amener l'installation dans un état sûr et enfin sur la pertinence des comptes rendus d'événements significatifs fournis par l'exploitant.

L'ASN et son appui technique, l'IRSN, effectuent un examen différé du retour d'expérience des événements. Les informations provenant des divisions territoriales et l'analyse des comptes rendus d'événements significatifs et des bilans périodiques transmis par les exploitants constituent la base de l'organisation en matière de retour d'expérience de l'ASN. Ce retour d'expérience peut se traduire par des demandes d'amélioration de l'état des installations et de l'organisation adoptée par l'exploitant mais également par des évolutions de la réglementation.

Le retour d'expérience englobe les événements qui se produisent en France et à l'étranger dès lors qu'il est pertinent de les prendre en compte pour renforcer la sûreté nucléaire ou la radioprotection.

Tableau 6 : classement des événements significatifs sur l'échelle INES en 2009

| Niveaux | Réacteur à eau sous pression | Autres installations | Transports | Total |
|---|---|---|---|---|
| **3 et +** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2** | 1 | 2 | 0 | 3 |
| **1** | 95 | 28 | 7 | 130 |
| **0** | 699 | 166 | 76 | 941 |
| **Total** | **795** | **196** | **83** | **1074** |

### 3 | 4 | 3 L'information du public

Indépendamment de ce processus, les événements dont les conséquences le justifient font l'objet d'une information du public (voir chapitre 6).

### 3 | 4 | 4 Le bilan statistique des événements de l'année 2009

Les graphiques suivants (graphiques 6 à 11) permettent de détailler les événements significatifs déclarés à l'ASN en 2009 en distinguant les différents critères de déclaration pour chacun des domaines :
– sûreté nucléaire, radioprotection et environnement pour les INB ;
– radioprotection hors INB.

Le bilan statistique relatif aux événement significatifs pour le transport des matières de matières radioactives est détaillé au chapitre 11.

Au-delà de l'analyse technique propre à chaque critère, on constate que la moitié des événements déclarés le sont au titre du non-respect de prescriptions ou de règles.

## 3 | 5 Sensibiliser

Le respect de la réglementation peut aussi être obtenu par la pédagogie. L'action de contrôle est ainsi complétée par des actions de sensibilisation qui visent à faire connaître la réglementation et à la décliner dans des termes pratiques adaptés aux différentes professions. L'ASN souhaite encourager et accompagner les initiatives des organisations professionnelles qui entreprennent cette démarche au travers de l'établissement de guides de bonnes pratiques et d'informations professionnelles. De telles initiatives sont évoquées dans le chapitre 9.

La sensibilisation passe également par des actions concertées avec d'autres administrations et organismes qui exercent des actions de contrôle sur les mêmes installations mais avec des prérogatives distinctes. On peut citer l'inspection du travail, l'inspection des dispositifs médicaux par l'AFSSAPS ou encore l'inspection sanitaire confiée aux corps techniques du ministère chargé de la santé.

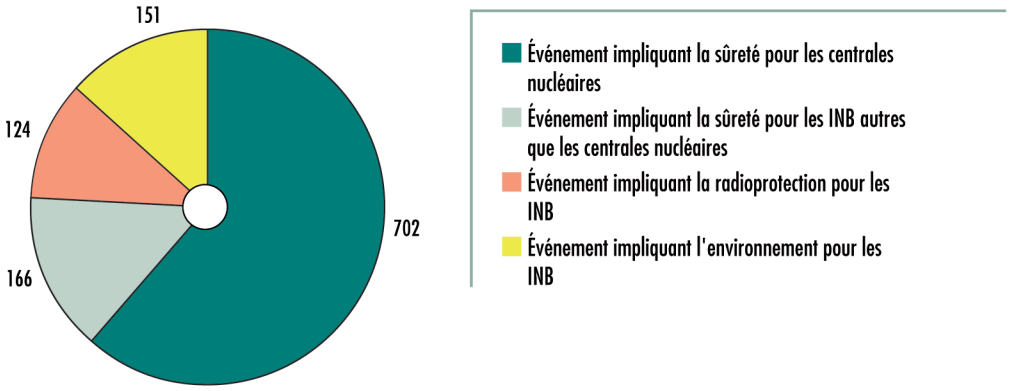
La mise en place par l'ASN et la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) d'une échelle commune de classement des événements de radioprotection affectant des patients traités par radiothérapie illustre ce propos.

Enfin, l'ASN a engagé avec la Direction générale du travail (DGT), une démarche pour coordonner les missions de l'inspection de travail et de l'inspection de la radioprotection. Elle comprendra notamment des actions d'échange d'informations, tant au niveau local que national, ainsi que des inspections conjointes ou des formations croisées.

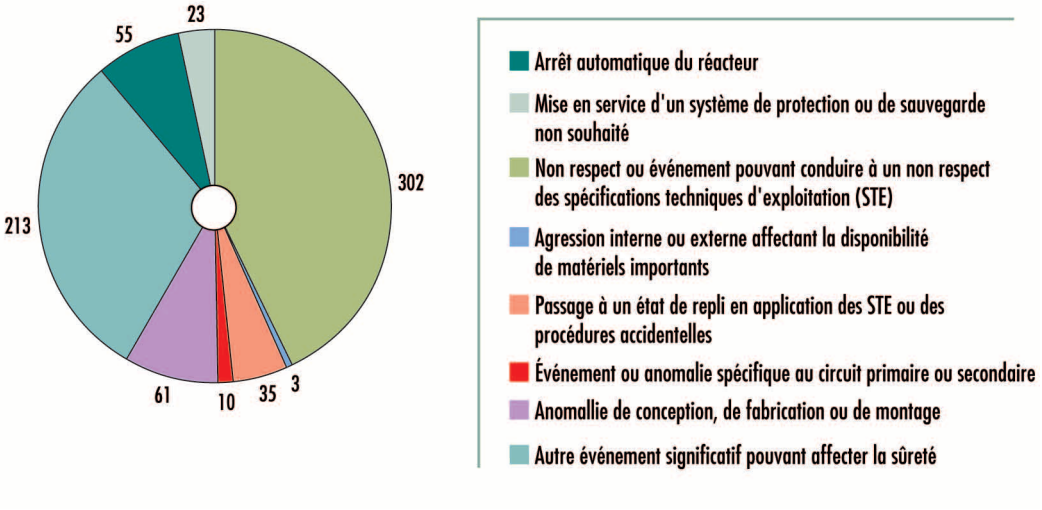
## 3 | 6 Mener un enquête technique en cas d'incident ou d'accident dans une activité nucléaire

En confiant à l'ASN, Autorité administrative indépendante, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et l'information du public dans ces domaines, la loi TSN (5° de l'article 4) lui a conféré le pouvoir de diligenter une enquête technique en cas d'incident ou d'accident dans une activité nucléaire. Cette enquête consiste à collecter et analyser les informations utiles, sans préjudice de l'enquête judiciaire, afin de déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'événement et si besoin

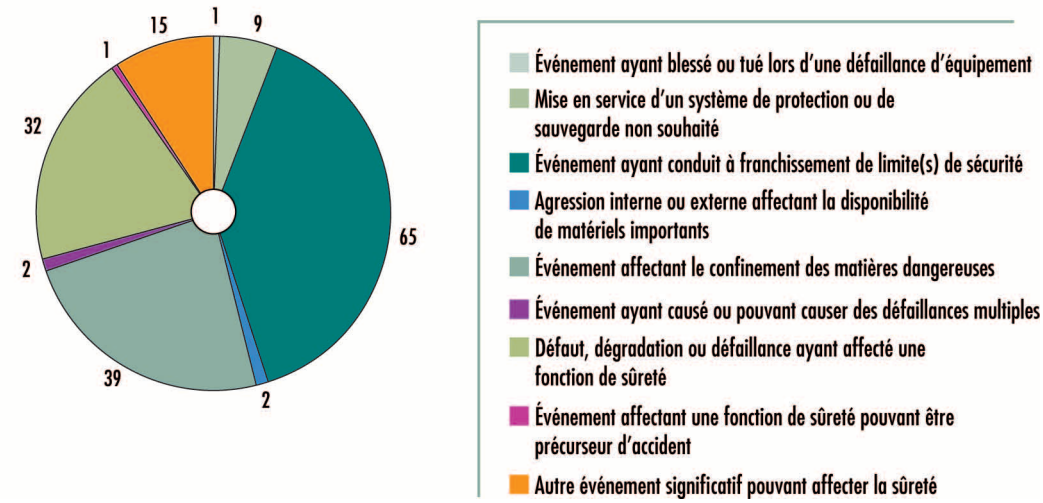
Graphique 6 : répartition par type d'événement pour les INB



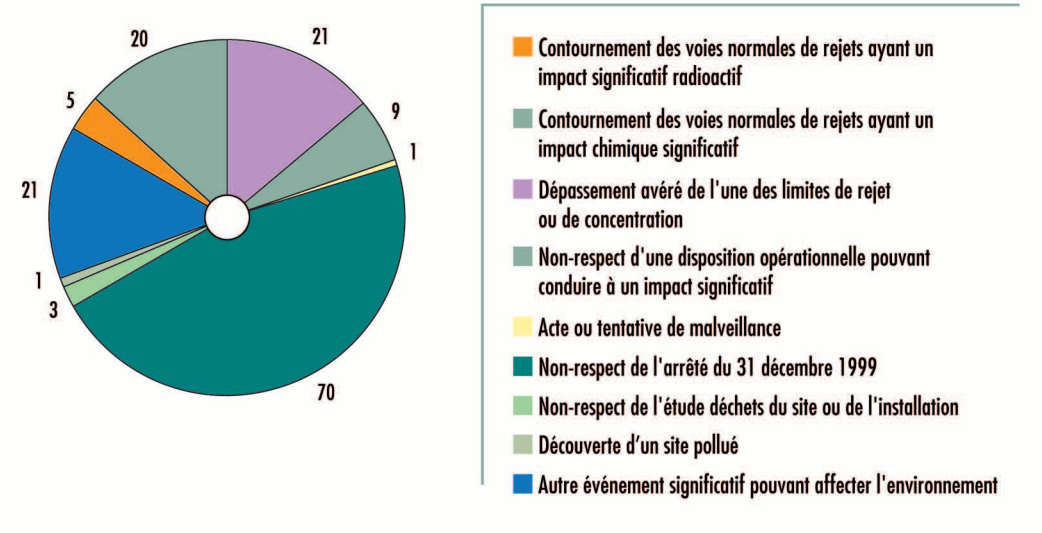
## Graphique 7 : événements impliquant la sûreté pour les centrales nucléaires



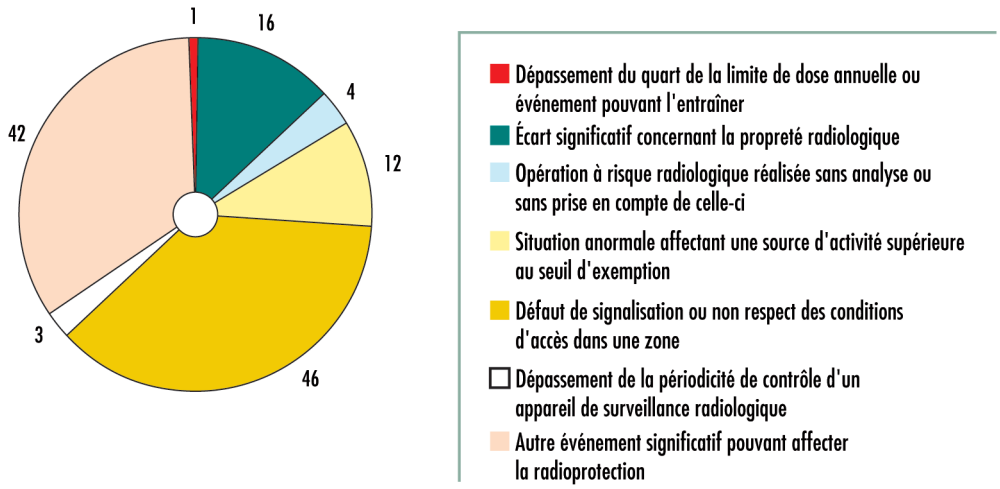

## Graphique 8 : événements impliquant la sûreté pour les INB autres que les centrales nucléaires



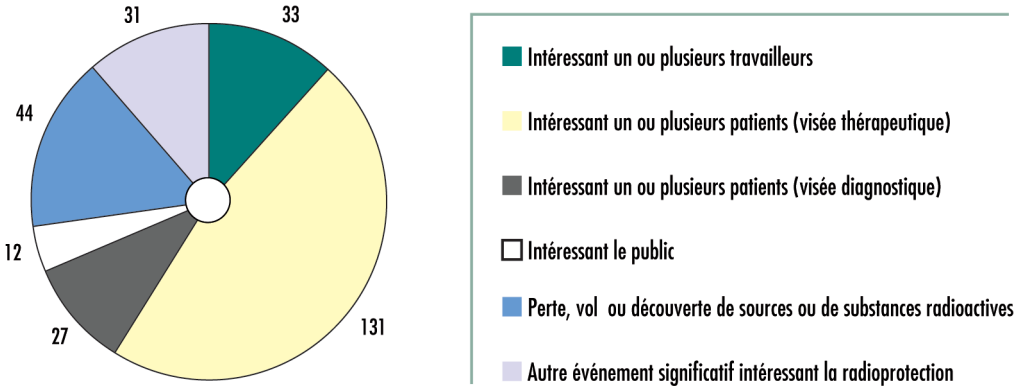

## Graphique 9 : événements significatifs relatifs à l'environnement pour l'année 2009



## Graphique 10 : événements impliquant la radioprotection pour les INB




## Graphique 11 : événements impliquant la radioprotection (hors INB et TMR)




d'établir les recommandations nécessaires. Elle est réalisée par une mission d'enquête qui peut comprendre, outre des agents de l'ASN, des personnes extérieures désignées à cet effet.

Cette disposition couvre à la fois les incidents et accidents liés aux installations nucléaires de base et au transport des substances radioactives et ceux pouvant survenir lors des activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, notamment les activités mises en œuvre à des fins médicales.

Dans la mesure où l'ASN réalisait antérieurement des investigations en cas d'incident ou d'accident au titre de sa mission de contrôle, l'apport principal de la loi TSN en la matière est de donner à l'ASN le pouvoir de constituer la mission d'enquête, d'en déterminer la composition, de définir l'objet et l'étendue des investigations et d'accéder aux éléments nécessaires en cas d'enquête judiciaire.

Toutefois à la différence des « bureaux d'enquête accident » (BEA) constitués dans les autres domaines[1] dont la mission est uniquement de réaliser les enquêtes, de diffuser les enseignements issus du retour d'expérience et de mener des recherches en accidentologie, l'ASN assure au principal une mission de contrôle et de réglementation. Il en découle certaines particularités dans l'articulation entre les enquêteurs et l'ASN.

1. Le « bureau d'enquête sur les événements de mer » (BEA-mer), le bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre » (BEA TT), le « bureau d'enquête accident » pour le transport aérien et le « bureau enquête accident défense air » (BEAD-air).

Celles-ci portent principalement sur trois aspects :
– pour les enquêtes concernant une activité nucléaire, il est nécessaire de distinguer la mission d'enquête, dont l'objectif est de déterminer les circonstances et les causes de l'événement, de la mission de contrôle de l'ASN, dont l'objectif est de protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires. C'est dans cet objectif que l'ASN utilisera les recommandations émises par la mission d'enquête ;
– les agents des BEA qui ont vocation à participer à des enquêtes sont commissionnés en qualité d'enquêteurs techniques à titre permanent. Les agents de l'ASN exerçant au principal une mission de contrôle, ils sont commissionnés au cas par cas et à titre temporaire ;
– les enquêteurs doivent présenter des garanties d'indépendance et d'impartialité. Cette disposition s'applique aux agents de l'ASN, qui ne doivent pas avoir participé au contrôle de l'activité objet de l'enquête pour laquelle ils sont commissionnés.

Le décret n° 2007-1572 du 6 novembre 2007 relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire précise la procédure à mettre en œuvre. Il s'appuie sur les pratiques établies pour les autres bureaux d'enquête accident et tient compte des spécificités de l'ASN, notamment son indépendance, sa capacité à imposer des prescriptions si besoin et la concomitance des missions d'enquête et de ses autres missions.

# 4 SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

La surveillance réglementaire de l'environnement s'articule, dans un contexte réglementaire européen, autour de :
– la surveillance réalisée autour des installations nucléaires par les exploitants au titre de leurs autorisations de rejets ;
– la surveillance de la radioactivité dans l'environnement exercée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) ;
– le réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement qui a pour objectif de réunir les mesures environnementales effectuées dans un cadre réglementaire sur le territoire national, mesures dont la qualité est assurée par une procédure d'agrément des laboratoires ayant effectué ces mesures.

## 4|1 Un contexte européen

L'article 35 du traité Euratom impose aux États membres de mettre en place des installations de contrôle permanent de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol afin de garantir le contrôle du respect des normes de base pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. Tout Etat membre, qu'il dispose d'installations nucléaires ou non, doit donc mettre en place un dispositif de surveillance de l'environnement sur l'ensemble de son territoire.

En vertu des dispositions de ce même article 35, la Commission européenne a, par ailleurs, le droit d'accéder à ces installations de contrôle pour en vérifier le fonctionnement et l'efficacité. Lors de ses vérifications, la Commission européenne fournit un avis sur les moyens de suivi mis en place par les États membres pour :
– les rejets liquides et gazeux radioactifs dans l'environnement ;
– les niveaux de radioactivité dans l'environnement terrestre, aquatique, autour des sites nucléaires et sur le territoire national.

Elle donne notamment son appréciation sur :
– le fonctionnement des appareils de mesure ;
– la représentativité des échantillons et les méthodes de prélèvement ;
– la pertinence des méthodes analytiques ;
– la gestion des résultats, l'archivage ;
– les rapports, les procédures ;
– le contrôle qualité des mesures.

Depuis 1994, la Commission a effectué les visites de vérification suivantes :
– l'usine de retraitement de la Hague et le centre de stockage de la Manche de l'ANDRA en 1996 ;
– la centrale nucléaire de Chooz en 1999 ;
– la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire en 1994 et 2003 ;
– l'usine de retraitement de la Hague en 2005.
– Le site nucléaire de Pierrelatte en 2008.

Cette dernière vérification a eu lieu en mai 2008 sur le site nucléaire de Pierrelatte. L'équipe internationale chargée de la vérification n'a pas mis en évidence d'écart significatif et a souligné la qualité du système de surveillance





Visite de vérification de la Commission européenne sur le site EURODIF de Pierrelatte (Drôme) – Mai 2008

mis en œuvre. Elle a conclu au respect par la France des dispositions de l'article 35 du traité Euratom. Les conclusions de cette vérification sont disponibles sur le site Internet de la Commission européenne (http://ec.europa.eu).

## 4 | 2 La surveillance de l'environnement par les exploitants

### 4 | 2 | 1 Objet de la surveillance de l'environnement

De manière générale, les dispositions réglementaires en matière de surveillance de l'environnement sont associées aux autorisations ou aux prescriptions individuelles relatives aux prélèvements d'eau et aux rejets d'effluents des installations. Lorsque l'installation nucléaire de base ne génère pas de rejet d'effluents, une surveillance peut tout de même être prescrite. C'est notamment le cas des installations d'irradiation pour lesquelles des prescriptions de surveillance de l'environnement ont été prévues dans l'autorisation de création de l'installation.

Au titre de leur responsabilité première, la surveillance de l'environnement autour des sites nucléaires est assurée par les exploitants en application de prescriptions individuelles (décret d'autorisation de création, arrêté d'autorisation de rejet ou décision de l'ASN) qui définissent les mesures à réaliser et leur périodicité, indépendamment des dispositions complémentaires que peuvent prendre les exploitants pour leur propre suivi.

Cette surveillance de l'environnement permet :
– d'avoir connaissance de l'état de l'environnement par la réalisation de mesures relatives aux paramètres et substances, radioactives ou non, réglementés dans les prescriptions, dans les différents compartiments de l'environnement (air, eau, sol) ainsi que dans les biotopes et la chaîne alimentaire (lait, végétaux…) : un point zéro est réalisé avant la création de l'installation, la surveillance de l'environnement permet d'en suivre l'évolution ;
– de vérifier l'absence de substances dont l'émission n'est pas autorisée ;
– d'évaluer l'impact de l'installation sur la santé publique et sur l'environnement au regard de l'étude d'impact ;
– d'être alerté en cas de dysfonctionnement de l'installation, entre autres par le contrôle des nappes d'eau souterraines.




Réseau de surveillance Téléray : balise mesurant en continu la radioactivité gamma ambiante de l'air

### 4 | 2 | 2 Contenu de la surveillance

La quasi-totalité des sites nucléaires en France fait l'objet d'une surveillance systématique de l'environnement. La nature de ce suivi est proportionnée aux risques ou inconvénients que peut présenter l'installation sur l'environnement tels qu'ils sont présentés dans le dossier d'autorisation et notamment l'étude d'impact.

La surveillance réglementaire de l'environnement des INB est adaptée à chaque type d'installation selon qu'il s'agit d'un réacteur électronucléaire, d'une usine ou d'un laboratoire. La nature de la surveillance de l'environnement associée à des rejets liquides qui doit être prescrite dans l'arrêté d'autorisation est définie aux articles 14, 22 et 23 de l'arrêté ministériel du 26 novembre 1999.

Pour la rendre cohérente avec les avancées apportées par la loi TSN, l'ASN a engagé la mise à jour de la réglementation technique générale applicable aux installations nucléaires de base.

Conformément à ces dispositions réglementaires, le principe du suivi radiologique de l'environnement, peut être synthétisé selon le tableau 7.

Lorsque plusieurs installations (INB ou non) sont présentes sur un même site, la surveillance peut être commune à l'ensemble de ces installations, comme cela est par exemple le cas sur les sites de Cadarache et de Pierrelatte depuis 2006.

Ces principes de surveillance sont complétés dans les prescriptions individuelles des installations par des dispositions de surveillance spécifiques aux risques présentés par les procédés industriels qu'elles utilisent.

Chaque année les exploitants réalisent ainsi près de 200 000 mesures dans l'environnement, tous compartiments confondus.

## 4 | 3 La surveillance de l'environnement sur le territoire national

La surveillance de l'environnement est réalisée par l'IRSN au travers de réseaux de mesure et de prélèvement dédiés à :
– la surveillance de l'air (aérosols, eaux de pluie, activité gamma ambiante) ;
– la surveillance des eaux de surface (cours d'eau) et des eaux souterraines (nappes phréatiques) ;
– la surveillance de la chaîne alimentaire de l'homme (lait, céréales, ration alimentaire) ;
– la surveillance continentale terrestre (stations de référence éloignées de toute installation industrielle).

Pour ce faire, deux approches sont utilisées :
– la surveillance en continu in situ par des systèmes autonomes (réseaux de télésurveillance) permettant la transmission en temps réel des résultats parmi lesquels on trouve :
  • le réseau Téléray (radioactivité gamma ambiante de l'air) qui s'appuie sur environ 180 balises de mesure ;
  • le réseau Sara (radioactivité des aérosols atmosphériques) ;
  • le réseau Hydrotéléray (surveillance des principaux cours d'eau, en aval de toutes installations nucléaires et avant leur sortie du territoire national) ;
  • le réseau Téléhydro (surveillance des eaux usées au sein des stations d'épuration de grandes agglomérations françaises) ;
– le traitement et la mesure en laboratoire d'échantillons prélevés dans différents compartiments de l'environnement à proximité ou non d'installations susceptibles de rejeter des radionucléides.

L'IRSN réalise chaque année plus de 25 000 prélèvements dans l'environnement, tous compartiments confondus (hors réseaux de télémesures).

## 4 | 4 Maintenir la qualité des mesures

Les articles R.1333-11 et R.1333-11-1 du code de la santé publique prévoient la création d'un réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement et d'une procédure d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité par l'ASN.

La mise en place de ce réseau répond à deux objectifs majeurs :
– assurer la transparence des informations sur la radioactivité dans l'environnement en mettant à disposition du public les résultats de cette surveillance dans l'environnement et des informations sur l'impact radiologique du nucléaire en France ;
– poursuivre une politique d'assurance de la qualité pour les mesures de radioactivité dans l'environnement par l'instauration d'un agrément des laboratoires, délivré par décision de l'ASN en application de l'article 4-2° de la loi TSN.

Les agréments couvrent toutes les matrices environnementales, les eaux, les sols ou sédiments, les matrices biologiques (faune, flore, lait), les aérosols et les gaz atmosphériques. Les mesures concernent les principaux radionucléides artificiels ou naturels, émetteurs gamma, bêta ou alpha ainsi que la dosimétrie gamma ambiante (voir ci après la grille d'agrément, tableau 8).

Au total, une cinquantaine de types de mesure est couverte par un agrément. Il lui correspond autant d'essais de comparaison interlaboratoires. Ces essais sont organisés

Tableau 7 : principe du suivi radiologique de l'environnement

| Milieu surveillé ou nature du contrôle | Centrale électronucléaire | Laboratoire ou usine |
|---|---|---|
| Air au niveau du sol | • 4 stations de prélèvement en continu des poussières atmosphériques sur filtre fixe avec mesures quotidiennes de l'activité β globale (βG). Spectrométrie γ si βG > 2 mBq/m³.<br>• 1 prélèvement en continu sous les vents dominants avec mesure hebdomadaire du tritium (³H) | |
| Rayonnement γ ambiant | • 4 balises à 1 km avec mesure en continu (dans une plage allant de 10 nGy/h à 10 Gy/h) et enregistrement<br>• 10 dosimètres intégrateurs aux limites du site (relevé mensuel)<br>• 4 balises à 5 km avec mesure en continu (dans une plage allant de 10 nGy/h à 0,5 Gy/h) | • 4 balises avec mesure en continu et enregistrement<br>• 10 dosimètres intégrateurs aux limites du site (relevé mensuel) |
| Pluie | • 1 station sous le vent dominant (collecteur mensuel) avec mesure de βG et du ³H sur mélange mensuel | • 2 stations de prélèvement en continu dont une sous le vent dominant avec mesure hebdomadaire de βG et du ³H |
| Milieu récepteur des rejets liquides | • Prélèvement dans la rivière en amont et à mi-rejet, pour chaque rejet (centrale en bord de fleuve)<br>ou<br>prélèvement après dilution dans les eaux de refroidissement et prélèvements bimensuels en mer (centrale en bord de mer) :<br>Mesure de βG, du potassium (K)<br>Prélèvement continu ³H (mélange moyen quotidien)<br>• Prélèvements annuels dans les sédiments, la faune et la flore aquatiques avec mesure de βG, du K et du ³H (spectrométrie γ) | • Prélèvements au moins hebdomadaires de l'eau du milieu récepteur avec mesure de l'activité α globale, βG, du K et du ³H<br>• Prélèvements annuels dans les sédiments, la faune et la flore aquatiques pour réalisation d'une spectrométrie γ |
| Eaux souterraines | • 5 points de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de βG, du K et du ³H | • 5 points de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de βG, du K et du ³H<br>• Mesure de l'activité α globale |
| Sol | • 1 prélèvement annuel de la couche superficielle des terres avec spectrométrie γ | |
| Végétaux | • 2 points de prélèvement d'herbe (contrôle mensuel) avec mesure de βG, du K et spectrométrie γ. Mesure du carbone 14 (¹⁴C) et du carbone total (trimestriellement)<br>• Campagne annuelle sur les principales productions agricoles avec mesure de βG, du K, du ¹⁴C et du carbone total, et spectrométrie γ. | • 4 points de prélèvement d'herbes (contrôle mensuel)<br>• Campagne annuelle sur les principales productions agricoles avec mesure de βG, du K, du ¹⁴C et du carbone total, et spectrométrie γ |
| Lait | • 2 points de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de l'activité βG (⁴⁰K exclu), du K et annuellement du ¹⁴C | • 1 point de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de l'activité βG et spectrométrie γ (+ ³H et ¹⁴C périodiquement) |

βG = β global

par l'IRSN sur un cycle de 5 ans, correspondant à la durée maximale de validité des agréments.

## 4 | 4 | 1 Une nouvelle procédure d'agrément des laboratoires

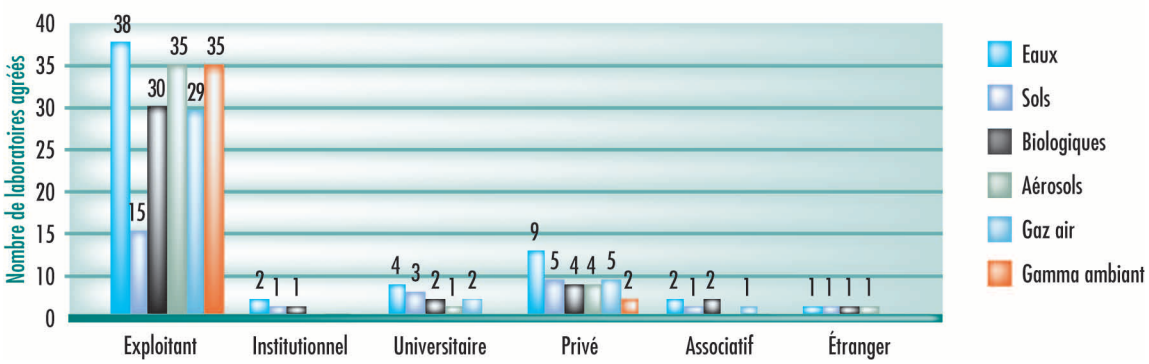
La décision n° 2008-DC-0099 du 29 avril 2008 de l'ASN, homologuée par l'arrêté du 8 juillet 2008, précise l'organisation du réseau national et fixe les nouvelles dispositions d'agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement. Cette décision de l'ASN qui a remplacé l'arrêté ministériel du 27 juin 2005, tient compte de l'évolution du code de la santé publique, des prérogatives de l'ASN définies par la loi TSN ainsi que du retour d'expérience acquis depuis 2003.

La procédure d'agrément comprend notamment :

– la présentation d'un dossier de demande par le laboratoire intéressé après participation à un essai interlaboratoire (EIL) ;

– son instruction par l'ASN ;

Graphique 12 : répartition du nombre de laboratoires agréés au 1er janvier 2010




– l'examen des dossiers de demande par une commission d'agrément pluraliste qui émet un avis sur des dossiers anonymes.

Les laboratoires sont agréés par décision de l'ASN publiée sur son *Bulletin officiel*.

Cette décision impose notamment aux exploitants d'installations nucléaires de base de faire effectuer les mesures réglementaires de surveillance de la radioactivité dans l'environnement par des laboratoires agréés.

## 4|4|2 La commission d'agrément

La commission d'agrément est l'instance qui au sein du Réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement a pour mission de s'assurer que les

### Le refus d'agrément des laboratoires EDF et la régularisation en 2009

*Dans le souci de faire progresser le contrôle du nucléaire en France, l'ASN a rendu obligatoire, à compter du 1er janvier 2009, une procédure d'agrément des laboratoires mesurant la radioactivité dans l'environnement. À cet effet, elle a créé une commission d'agrément pluraliste (administrations, associations, représentants des laboratoires, IRSN, experts qualifiés ...), chargée d'émettre un avis sur la qualité technique des demandes présentées par les laboratoires de mesures.*

*Dans ce contexte, l'ASN a instruit au second semestre 2008 des demandes d'agrément de laboratoires EDF qui ont mis en évidence des écarts dans les méthodes de mesure de la radioactivité dans l'environnement.*

*L'ASN, après avis défavorable de la commission d'agrément, a refusé le 16 décembre 2008 les nouvelles demandes et suspendu les agréments des laboratoires EDF en cours. Par ces décisions, les laboratoires internes d'EDF n'étaient donc pas ou plus agréés pour les mesures de tritium et de radioactivité bêta dans l'eau et dans l'air.*

*L'ASN a demandé à EDF d'engager immédiatement un programme d'actions correctives, qui ont été opérationnelles dès le 1er février 2009. Le refus et la suspension des agréments des laboratoires EDF pour les mesures de radioactivité dans l'environnement n'ont pas interrompu la surveillance de la radioactivité autour des centrales nucléaires. Jusqu'à obtention des agréments, EDF a sous-traité ces mesures de radioactivité dans l'environnement à des laboratoires extérieurs agréés, tout en continuant à effectuer ses propres mesures. Par ailleurs, l'IRSN effectue une surveillance de l'environnement sur l'ensemble du territoire français, y compris autour des sites nucléaires.*

*La 12e réunion de la commission d'agrément des laboratoires s'est tenue à l'ASN le 26 mai 2009 pour examiner quelque 320 demandes d'agrément pour des mesures de radioactivité dans l'environnement, présentées par 53 laboratoires d'exploitants nucléaires, d'universitaires, d'institutionnels, de sociétés privées ou encore du milieu associatif.*

*Au vu de l'examen des actions correctives mises en place par les laboratoires EDF, de la vérification sur place par l'ASN de leur mise en œuvre effective lors d'inspections, de la participation de ces laboratoires à de nouveaux essais d'intercomparaison organisés par l'IRSN et de l'avis favorable de la commission d'agrément, l'ASN a délivré de nouveaux agréments aux laboratoires EDF et les mesures de suspension ont été levées le 1er juillet 2009.*

Tableau 8 : grille d'agrément et programme prévisionnel quinquennal des essais interlaboratoires

| | | Type 1 | | Type 2 | | Type 3 | | Type 4 | | Type 5 | | Type 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Code | Catégorie de mesures radioactives | Eaux | | Matrices sols | | Matrices biologiques | | Aérosols sur filtre | | Gaz air | | Milieu ambiant | |
| .. -01 | Emetteurs gamma E > 100 keV | 1 | 1_01 | 1 | 2_01 | 1 | 3_01 | 2 | 4_01 | 1 | 5_01 | | - |
| .. -02 | Emetteurs gamma E < 100 keV | 1 | 1_02 | 1 | 2_02 | 1 | 3_02 | | 4_02 | 1 | 5_02 | | - |
| .. - 03 | Alpha global | 1 2 | 1_03 | | - | | - | 2 | 4_03 | | - | | - |
| .. -04 | Bêta global | 1 2 | 1_04 | | - | | - | 2 | 4_04 | | - | | - |
| .. -05 | H-3 | 1 2 | 1_05 | | 2_05 | 2 | 3_05 | | - | | Cf eau | | - |
| .. -06 | C-14 | 1 | 1_06 | | 2_06 | 2 | 3_06 | | - | 1 | 5_06 | | - |
| .. -07 | Sr-90/Y-90 | 1 | 1_07 | 2 | 2_07 | 2 | 3_07 | 2 | 4_07 | | - | | - |
| .. -08 | Autres émetteurs bêta purs (Ni-63, Tc99,...) | 2 | 1_08 | 2 | 2_08 | 1 | 3_08 | | - | | - | | - |
| .. -09 | U isotopique | 2 | 1_09 | 1 | 2_09 | 1 | 3_09 | 2 | 4_09 | | - | | - |
| .. -10 | Th isotopique | | 1_10 | 1 | 2_10 | 1 | 3_10 | | 4_10 | | - | | - |
| .. -11 | Ra-226 + desc. | 2 | 1_11 | 1 | 2_11 | 1 | 3_11 | | - | | Rn 222: 5_11 | | - |
| .. -12 | Ra-228 + desc. | 2 | 1_12 | 1 | 2_12 | 1 | 2_12 | | - | | Rn 220: 5_12 | | - |
| .. -13 | Isotopes Pu, Am, (Cm, Np) | 2 | 1_13 | 2 | 2_13 | 1 | 3_13 | 2 | 4_13 | | - | | - |
| .. -14 | Gaz halogénés | | - | | - | | - | | - | 1 | 5_14 | | - |
| .. -15 | Gaz rares | | - | | - | | - | | - | 1 | 5_15 | | - |
| .. -16 | Dosimétrie gamma | | - | | - | | - | | - | | - | 2 | 6_16 |
| .. -17 | Uranium pondéral | 2 | 1_17 | 1 | 2_17 | 1 | 3_17 | 2 | 4_17 | | - | | - |

2009 2010 2011 2012 2013

*Le chiffre 1 ou 2 correspond au semestre au cours duquel est organisé l'essai d'intercomparaison

laboratoires de mesures ont les compétences organisationnelles et techniques pour fournir au réseau des résultats de mesures de qualité. C'est à la commission que revient la charge de proposer l'agrément, le refus, le retrait ou la suspension d'agrément à l'ASN. Elle se prononce sur la base d'un dossier de demande présenté par le laboratoire pétitionnaire et sur ses résultats aux essais interlaboratoires organisés par l'IRSN.

L'article 21 de la décision précitée de l'ASN définit la composition de la commission d'agrément, les modalités de nomination des membres de la commission ainsi que les modalités de son fonctionnement. La décision n° 2008-DC-0117 du 4 novembre 2008 de l'ASN portant nomination à la commission d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité dans l'environnement a renouvelé, pour une durée de 5 ans, les membres de la commission.

## 4 | 4 | 3 Les conditions d'agrément

Les laboratoires qui souhaitent être agréés doivent mettre en place une organisation qui réponde aux exigences de la norme EN ISO/CEI 17025 relative aux exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais.

Afin de démontrer leurs compétences techniques, ils doivent participer à des essais interlaboratoires (EIL) organisés par l'IRSN. Le programme désormais quinquennal des EIL est mis à jour annuellement. Il fait l'objet d'un examen par la commission d'agrément et est publié sur le site Internet du réseau national (www.mesure-radioactivite.fr).

Les EIL organisés par l'IRSN rassemblent jusqu'à 70 laboratoires par essai, dont quelques laboratoires étrangers.

Par souci de transparence sur les conditions d'agrément des laboratoires, des critères d'évaluation précis sont utilisés par la commission d'agrément. Ces critères sont publiés sur le site Internet du réseau national.

De 2003 à fin 2009, l'IRSN a organisé 29 essais d'intercomparaison couvrant 41 types d'agrément. C'est dans le domaine de la surveillance de la radioactivité des eaux que les laboratoires agréés sont les plus nombreux avec

56 laboratoires ayant jusqu'à 12 agréments différents pour la surveillance de ce milieu. Ils sont une quarantaine de laboratoires à disposer d'agréments pour les mesures de matrices biologiques (chaine alimentaire), des poussières atmosphériques ou encore de la dosimétrie gamma ambiante. Dans les les sols, le nombre de laboratoires s'établit autour de 25. Si la plupart des laboratoires sont compétents pour la mesure des émetteurs gamma dans toutes les matrices environnementales, seule une dizaine d'entre eux est agréée pour les mesures du carbone 14, des transuraniens ou des radioéléments des chaînes naturelles de l'uranium et du thorium dans les matrices eau, sol et biologiques.

En 2009, l'ASN a délivré 398 agréments et en a prorogé une centaine. Au 1er janvier 2010, le nombre total de laboratoires agréés est de 60 totalisant 718 agréments en cours de validité.

La liste détaillée des laboratoires agréés et de leur domaine de compétence technique est disponible sur le site Internet de l'ASN.

# 5 RELEVER ET SANCTIONNER LES ÉCARTS

## 5|1 Assurer l'équité et la cohérence des décisions en matière de sanction des exploitants

Dans certaines situations où l'action de l'exploitant n'est pas conforme à la réglementation ou la législation, ou lorsqu'il importe qu'il mette en œuvre des actions appropriées pour remédier sans délai aux risques les plus importants, l'ASN peut recourir aux sanctions prévues par la loi. Les principes de l'action de l'ASN dans ce domaine reposent sur :

1. des sanctions impartiales, justifiées et adaptées au niveau de risque présenté par la situation constatée. Leur importance est proportionnée aux enjeux sanitaires et environnementaux de l'écart relevé et tient compte, également, de facteurs endogènes relatifs au comportement du contrevenant et exogènes relatifs au contexte de l'écart ;

2. des actions administratives engagées sur proposition des inspecteurs et décidées par l'ASN pour faire remédier aux situations de risques et aux non-respects des dispositions législatives et réglementaires constatés lors des inspections.

Lorsqu'elle constate un écart lors de son contrôle, l'ASN se doit d'assurer l'équité et la cohérence de ses décisions en matière de coercition (obligation de faire) et de sanction. L'ASN dispose d'une palette d'outils, notamment :

– l'observation de l'inspecteur à l'exploitant ;
– la lettre officielle des services de l'ASN à l'exploitant ;
– la mise en demeure de l'ASN à l'exploitant de régulariser sa situation administrative ou de satisfaire à certaines conditions imposées, et ce dans un délai déterminé ;
– des sanctions administratives prononcées après mise en demeure.

Concomitamment à l'action administrative de l'ASN, des procès-verbaux peuvent être élaborés par l'inspecteur et transmis par l'ASN au procureur de la République.

Afin d'apporter à ses inspecteurs des outils leur permettant de déterminer l'importance des écarts constatés et de mettre en œuvre un niveau de sanction approprié, l'ASN a élaboré des procédures et des outils d'aide à la décision quant à la position à adopter. Ces documents fournissent un cadre structuré pour prendre une décision impartiale, proportionnée à l'écart constaté, cohérente entre tous les inspecteurs et conforme à la politique de l'ASN. Ils constituent en outre un vecteur d'apprentissage pour les inspecteurs les moins expérimentés.

La décision d'engager une action coercitive repose sur le risque constaté pour les personnes ou l'environnement et tient compte de facteurs spécifiques à l'exploitant (historique, comportement, répétitivité), de facteurs contextuels et de la nature du référentiel enfreint (réglementation, normes, « règles de l'art »…).

## 5|2 Adapter les suites aux enjeux : une démarche proportionnée

### 5|2|1 Pour les INB et le TMR

Quand les actions de contrôle menées par l'ASN font apparaître des manquements aux exigences de sûreté, des sanctions peuvent être prises à l'encontre des exploitants, éventuellement après mise en demeure. Celles-ci peuvent notamment consister à interdire le redémarrage ou à suspendre le fonctionnement d'une installation nucléaire jusqu'à ce que des mesures correctives soient prises.

La loi TSN a prévu, en cas de constatation d'infraction, des sanctions administratives graduées prononcées après mise en demeure et définies aux articles 41 à 44 de la loi :
– la consignation entre les mains d'un comptable public d'une somme répondant du montant des travaux à réaliser ;
– l'exécution d'office de travaux aux frais de l'exploitant (les sommes éventuellement consignées préalablement pouvant être utilisées pour payer ces travaux) ;
– la suspension du fonctionnement de l'installation ou du déroulement de l'opération jusqu'à ce que l'exploitant se soit mis en conformité.

L'exploitant est amené à présenter ses observations sur ces sanctions au collège de l'ASN.

La loi prévoit également des mesures prises à titre conservatoire pour la sauvegarde de la sécurité, de la santé et de la salubrité publique ou de la protection de l'environnement. Ainsi, l'ASN peut :
– suspendre le fonctionnement d'une INB à titre provisoire, avec information sans délai des ministres chargés de la sûreté nucléaire, en cas de risques graves et imminents ;
– prescrire à tout moment les évaluations et la mise en œuvre des dispositions nécessaires en cas de menace pour les intérêts cités ci-dessus.

Les infractions constatées sont relevées sur procès-verbaux dressés par les inspecteurs de la sûreté nucléaire et transmis au procureur de la République qui décide de l'opportunité des poursuites. La loi TSN prévoit des sanctions pénales qui sont détaillées aux articles 48 à 51 de la loi et vont de 7 500 € d'amende à une peine de trois ans d'emprisonnement et 150 000 € d'amende selon la nature de l'infraction. Elles peuvent s'appliquer à des personnes morales, le montant de l'amende pouvant alors aller jusqu'à 1 500 000 €.

Le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière nucléaire, du transport de substances radioactives prévoit également des contraventions de 5e classe pour les infractions détaillées à son article 56.

## 5|2|2 Pour le nucléaire de proximité, les organismes et les laboratoires agréés

Le code de la santé publique prévoit des sanctions administratives et pénales en cas de constatation d'infractions aux dispositions relatives à la radioprotection.

Le pouvoir de décision, en matière administrative, appartient à l'ASN et peut conduire à :
– des retraits d'autorisations (après mise en demeure) ;
– la suspension d'une activité (autorisée ou déclarée) à titre conservatoire, en cas d'urgence tenant à la sécurité des personnes ;
– des retraits ou des suspensions d'agréments qu'elle a délivrés.

Les mises en demeure associées à un retrait d'autorisation (fondées sur l'article L.1333-5 du code de la santé publique) portent sur l'application de l'ensemble des dispositions du chapitre « rayonnements ionisants » de la partie législative du code de la santé publique (articles L.1333-1 à L.1333-20), des dispositions réglementaires et des prescriptions de l'autorisation. Le retrait temporaire ou définitif de l'autorisation par l'ASN est ordonné par décision motivée, dans un délai d'un mois suivant la notification de la mise en demeure.

Les mises en demeure associées à des sanctions pénales (fondées sur l'article L.1337-6 du code de la santé publique) sont notifiées par l'ASN. Elles portent sur les dispositions des articles L.1333-2, L.1333-8 (mesures de surveillance de l'exposition, de protection et d'information des personnes), L.1333-10 (surveillance de l'exposition dans le naturel renforcé et les lieux ouverts au public) et L.1333-20 (décrets pris en application de certaines dispositions législatives).

Les infractions constatées sont relevées sur procès-verbaux dressés par les inspecteurs de la radioprotection et transmis au procureur de la République qui décide de l'opportunité des poursuites. Le code de la santé publique prévoit des sanctions pénales qui sont détaillées aux articles L.1337-5 à L.1337-9 et vont d'une amende de 3750 € à une peine d'un an d'emprisonnement et une amende de 15 000 €.

*Bilan 2009 en matière de coercition et de sanctions*
L'ASN a pris des mesures administratives (mises en demeure, suspension d'activité…) vis-à-vis de 11 titulaires et responsables d'activités nucléaires. Suite aux infractions constatées, elle a transmis 19 procès-verbaux aux procureurs, dont 7 au titre de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires (voir point 5|2|3).

## 5|2|3 Pour le droit du travail

Dans l'exercice de leurs missions dans les centrales nucléaires, les inspecteurs du travail de l'ASN (IT ASN) disposent de l'ensemble des moyens de contrôle, de décision et de contrainte des inspecteurs de droit commun. L'observation, la mise en demeure, le procès-verbal, le référé (pour faire cesser sans délai les risques) ou encore l'arrêt de chantier constituent une palette de moyens d'incitation et de contraintes pour les inspecteurs du travail de l'ASN plus large que celle dont disposent un inspecteur

de la sûreté nucléaire ou un inspecteur de la radioprotection.

L'inspecteur du travail dispose d'un pouvoir spécial de décision lui permettant de contrôler le pouvoir disciplinaire de l'employeur, de veiller à l'intérêt général sur le plan économique et d'exercer un rôle d'arbitre, le cas échéant par délégation du DDTEFP. Il est également chargé d'instruire les demandes d'agrément des services de santé au travail en liaison avec les médecins inspecteurs du travail.

L'inspecteur du travail est en relation avec de nombreux acteurs de différentes entités d'EDF. La gestion de ces interfaces internes fait partie intégrante de ses missions. Au premier chef, l'IT ASN est en relation avec la direction de l'unité, les services de prévention des risques et les services de santé au travail. Il est en relation directe avec les membres des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et les représentants syndicaux des personnels. Les membres des CHSCT sont des relais essentiels d'information pour l'inspecteur du travail, compte tenu de leur connaissance de l'établissement, des modes opératoires et des conditions de travail et des accidents survenant sur l'installation. Les membres du CHSCT sont informés des visites de l'inspecteur et de ses observations lors des contrôles.

L'inspecteur est prévenu des réunions ordinaires des CHSCT (une par trimestre) et des comités interentreprises sécurité conditions de travail (CIESCT) tenus sur les centrales et peut y assister. Il participe aux réunions extraordinaires à la suite d'accident du travail, du dépôt de droit d'alerte et de danger grave et imminent.

L'affichage obligatoire des coordonnées de l'inspecteur compétent pour chaque centrale nucléaire conduit à de multiples sollicitations aussi bien de la part d'agents d'EDF que de prestataires intervenant sur les centrales nucléaires. Les sujets principaux concernent les thèmes relatifs à l'exécution de leur contrat de travail (durée du travail, repos, déplacements, congés…) mais aussi le signalement de conditions de travail altérées.

L'inspecteur du travail est en contact avec les services de santé au travail. Il peut être amené à valider (ou invalider) une décision du médecin du travail, appuyé dans ces démarches par le médecin inspecteur du travail. Les relations suivies avec le médecin du travail peuvent lui permettre d'avoir une idée assez précise sur la « santé » de l'établissement, notamment au regard des facteurs organisationnels et humains à surveiller.

Les relations sur site peuvent également toucher des entités d'EDF extérieures à la centrale, ayant leurs propres structures de concertation et de suivi médical des agents. Les entités les plus concernées sont le Centre national d'équipement de production d'électricité (CNEPE) qui a en charge la réalisation et le contrôle de gros travaux non nucléaires, le Centre d'ingénierie du parc nucléaire (CIPN) pour les opérations importantes sur l'îlot nucléaire (notamment le remplacement des générateurs de vapeur), le Centre d'ingénierie déconstruction environnement (CIDEN) pour tous les travaux relatifs au démantèlement des anciennes centrales nucléaires et qui comprend sur quelques sites une structure détachée dont les effectifs vont aller croissant au fur et à mesure de l'avancée des phases de démantèlement.

L'inspection du travail de l'ASN a adressé sept procès-verbaux, relevés sur 5 sites, aux différents parquets concernés. Ces procès-verbaux ont relevé des infractions relatives à la santé et à la sécurité (4 cas dont 3 à l'origine d'accidents du travail) ou à la durée du travail (3 cas).

## 5 | 3 Informer sur l'action de contrôle de l'ASN

Attentive à la coordination des services de l'État, l'ASN informe les autres services de l'administration intéressés de son programme de contrôle, des suites de ses contrôles et des sanctions prises à l'encontre des exploitants et des événements significatifs.

Pour assurer la transparence du contrôle qu'elle exerce, l'ASN informe le public (général ou spécialisé) par la mise en ligne sur son site Internet :
– des lettres de suite d'inspection dans le domaine de la sûreté nucléaire et dans les services de radiothérapie ;
– des agréments qu'elle délivre ou refuse ;
– des avis d'incidents ;
– du bilan des arrêts de réacteur ;
– de ses publications thématiques (revue *Contrôle*…).

Les conditions dans lesquelles ces informations sont rendues publiques doivent préserver le secret médical, le secret industriel, le secret de la défense nationale et les libertés individuelles. L'ASN s'attache à ne publier aucune information nominative (patients, employeurs, employés…).

## 6 PERSPECTIVES

En 2010, l'ASN a programmé 1973 inspections des INB, des activités de transport de matières radioactives, des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, des organismes et laboratoires qu'elle a agréés et des activités liées aux équipements sous pression. Dans cette action, elle a poursuivi et développé l'application du principe de proportionnalité afin de renforcer le contrôle sur les activités à fort enjeu.

Dans le domaine de la radioprotection des travailleurs, une campagne d'inspection sera réalisée en 2010 conjointement avec la Direction générale du travail et la Caisse nationale d'assurance-maladie des travailleurs salariés afin de s'assurer de la bonne prise en compte des évolutions réglementaires intervenues ces dernières années.

Suite à l'expérimentation du guide de déclaration des événements significatifs dans le domaine du nucléaire de proximité, l'ASN révisera les guides relatifs à la déclaration des événements significatifs pour la radioprotection. À l'issue de ces travaux, l'ASN aura défini les critères de déclaration des événements significatifs pour l'ensemble des activités qu'elle contrôle.

Les travaux réglementaires en cours conduiront à réviser en 2010 le régime des organismes agréés pour les contrôles de radioprotection. Ces évolutions visent à mieux préciser les exigences de l'ASN vis-à-vis de leur organisation et de la nature des contrôles réalisés.

Sur le plan de la surveillance de la radioactivité dans l'environnement, l'ASN va, avec l'ensemble des acteurs et notamment l'IRSN, définir les évolutions de la stratégie de surveillance du territoire national. Ces évolutions visent à mieux prendre en compte les attentes de la société et à développer une stratégie de surveillance proportionnée aux enjeux.

# LES SITUATIONS D'URGENCE RADIOLOGIQUE


1 **ANTICIPER** 173

1 | 1 **Responsabiliser l'exploitant**

1 | 1 | 1 Les plans d'urgence et les plans de secours

1 | 1 | 2 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence

1 | 2 **S'organiser collectivement**

1 | 2 | 1 L'organisation au niveau local

1 | 2 | 2 L'organisation au niveau national

1 | 3 **Protéger le public**

1 | 3 | 1 Les actions de protection générale

1 | 3 | 2 Les comprimés d'iode

1 | 3 | 3 La prise en charge des personnes radiocontaminées

1 | 3 | 4 La maîtrise de l'urbanisation

1 | 4 **Appréhender les conséquences à long terme**

2 **AGIR EN SITUATION D'URGENCE** 179

2 | 1 **Assister le Gouvernement**

2 | 1 | 1 Les missions de l'ASN en cas d'urgence

2 | 1 | 2 L'organisation de l'ASN

2 | 1 | 3 Le centre d'urgence de l'ASN

2 | 2 **Assurer une coordination efficace avec les autorités internationales**

2 | 2 | 1 Les relations bilatérales

2 | 2 | 2 Les relations multilatérales

2 | 2 | 3 L'assistance internationale

3 **EXPLOITER LES ENSEIGNEMENTS** 184

3 | 1 **S'exercer**

3 | 1 | 1 Les tests d'alerte et exercices de mobilisation

3 | 1 | 2 Les exercices

3 | 2 **Évaluer pour s'améliorer**

4 **PERSPECTIVES** 187


CHAPITRE 5

Les activités nucléaires sont exercées de façon à prévenir les accidents, mais aussi à en limiter les conséquences. À cet effet, conformément aux principes de défense en profondeur, il convient de prévoir les dispositions nécessaires pour faire face à une situation d'urgence radiologique, même peu probable. Par situation d'urgence radiologique, on entend une situation qui découle d'un incident ou d'un accident risquant d'entraîner une émission de substances radioactives ou un niveau de radioactivité susceptible de porter atteinte à la santé publique[1]. Le terme de situation d'urgence nucléaire s'applique aux événements pouvant conduire à une situation d'urgence radiologique sur une installation nucléaire de base (INB) ou un transport de matières radioactives.

Les dispositions d'urgence, que l'on peut qualifier de lignes de défense ultimes, comportent, pour les activités présentant des risques importants comme les INB, des organisations spécifiques et des plans de secours, impliquant à la fois l'exploitant et les pouvoirs publics. Ce dispositif, régulièrement testé et évalué, fait l'objet d'améliorations régulières qui tiennent compte du retour d'expérience des exercices et des situations réelles. Les incidents ou accidents radiologiques peuvent également survenir en dehors des INB, par exemple dans un établissement exerçant une activité nucléaire ou du fait de la perte d'une source radioactive.

D'autres situations peuvent aussi être à l'origine d'interventions des pouvoirs publics : il s'agit par exemple de situations qui résultent de l'exercice, passé ou ancien, d'une activité nucléaire ou d'une activité industrielle au cours de laquelle des matières contenant des radionucléides naturels (uranium ou thorium) ont été manipulées.

# 1 ANTICIPER

## 1 | 1 Responsabiliser l'exploitant

### 1 | 1 | 1 Les plans d'urgence et les plans de secours

L'application du principe de défense en profondeur conduit à prendre en compte l'occurrence d'accidents graves de probabilité très faible dans l'élaboration des plans d'urgence, afin de définir les mesures nécessaires pour protéger le personnel du site et la population, et pour maîtriser l'accident.

Le plan d'urgence interne (PUI), établi par l'exploitant, a pour objet de ramener l'installation à un état sûr et de limiter les conséquences de l'accident. Il précise l'organisation et les moyens à mettre en œuvre sur le site. Il comprend également les dispositions permettant d'informer rapidement les pouvoirs publics.

Le plan de secours (PPI ou plan ORSEC), établi par le préfet, a pour objet de protéger à court terme les populations en cas d'accident et d'apporter à l'exploitant ou au responsable du transport, l'appui des moyens d'intervention extérieurs. Il précise les missions des différents services concernés, les schémas de diffusion de l'alerte et les moyens matériels et humains susceptibles d'être engagés.

### 1 | 1 | 2 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence

*Le plan d'urgence interne*

En application du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, l'exploitant doit adresser à l'ASN avant la mise en service de l'installation un dossier comprenant notamment le PUI.

Le plan d'urgence interne doit préciser les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens nécessaires que l'exploitant met en œuvre en cas de situation d'urgence pour protéger le personnel, le public et l'environnement et préserver ou rétablir la sûreté de l'installation.

Au cours de l'année 2009, l'ASN a poursuivi la rédaction d'un projet de décision de l'ASN définissant le contenu du PUI. Ces travaux sont menés dans le cadre plus global de la mise en place du nouveau régime des INB issu de la loi TSN.

*La participation à l'élaboration des plans de secours*

En application des décrets du 13 septembre 2005 relatifs au PPI et au plan ORSEC, le préfet est responsable de l'élaboration et de l'approbation du PPI. L'ASN apporte son concours au préfet en analysant les éléments techniques que doivent fournir les exploitants afin de

1. Article R. 1333-76 du code de la santé publique.

déterminer la nature et l'ampleur des conséquences d'un accident. L'ASN effectue cette analyse avec l'appui technique de l'IRSN en tenant compte des connaissances les plus récentes sur les accidents graves et sur les phénomènes de dispersion des substances radioactives. L'ASN veille à la cohérence entre les PPI et les PUI.

La définition des niveaux d'intervention[2] repose sur les recommandations internationales les plus récentes et fait l'objet, depuis 2003, de prescriptions réglementaires. L'arrêté ministériel du 20 novembre 2009 a homologué la décision n° 2009-DC-0153 du 18 août 2009 de l'ASN qui a modifié le niveau d'intervention pour ce qui concerne l'administration d'iode stable.

Dans le prolongement des actions menées depuis 2004, et en collaboration avec le ministère de l'Intérieur, l'ASN participe à la révision du volet relatif au transport de matières radioactives des plans ORSEC, initiée par la circulaire aux préfets du 23 janvier 2004 portant révision des plans de secours spécialisés pour le transport des matières radioactives.

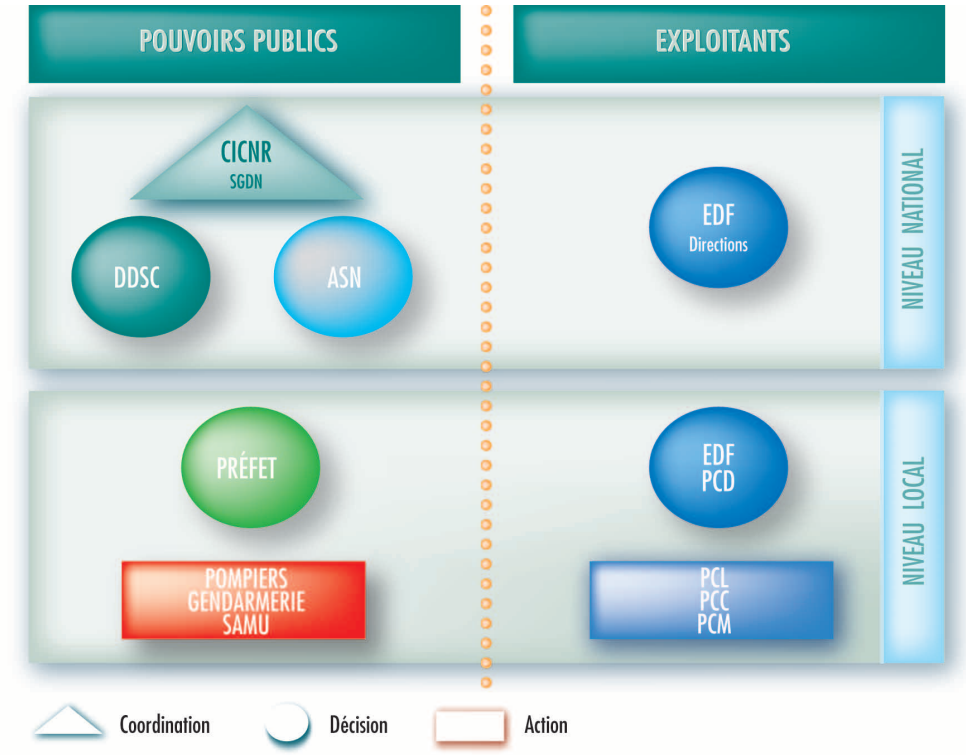
### *Les actions de protection des populations*

Sur la base des niveaux d'intervention précités, les plans de secours identifient les actions de protection des populations qui permettent de limiter les conséquences d'un accident éventuel. À titre d'exemple, les plans de secours établis autour d'un réacteur à eau sous pression sont dimensionnés pour permettre la mise à l'abri des populations et l'ingestion de comprimés d'iode stable dans un rayon de 10 kilomètres et l'évacuation des populations dans un rayon de 5 kilomètres.

## 1 | 2 S'organiser collectivement

L'organisation des pouvoirs publics en cas d'incident ou d'accident est fixée par un ensemble de textes juridiques relatifs à la sûreté nucléaire, la radioprotection, l'ordre public, la sécurité civile et les plans d'urgence.

Schéma 1 : organisation de crise en cas d'accident qui affecterait un réacteur nucléaire exploité par EDF




- CICNR : Comité interministériel aux crises nucléaires ou radiologiques
- SGDN : Secrétariat général de la défense nationale
- DDSC : Direction de la défense et de la sécurité civile
- PCD : Poste de commandement de direction
- PCL : Poste de commandement local
- PCC : Poste de commandement contrôle
- PCM : Poste de commandement moyens

2. Niveaux à partir desquels des actions de protection des populations sont justifiées.

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile prévoit un recensement actualisé des risques, la rénovation de la planification opérationnelle, la réalisation d'exercices qui impliquent la population, l'information et la formation de la population, la veille opérationnelle et l'alerte. Plusieurs décrets d'application de cette loi ont été adoptés au cours de l'année 2005 et notamment :

– le décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux plans particuliers d'intervention ;
– le décret n° 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC ;
– le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde.

Le domaine des situations d'urgence radiologique est précisé dans la directive interministérielle du 7 avril 2005. L'organisation des pouvoirs publics ainsi que celle de l'exploitant sont présentées dans le schéma 1.

### 1 | 2 | 1 L'organisation au niveau local

Deux acteurs sont habilités à prendre des décisions opérationnelles en situation d'urgence :

– l'exploitant de l'installation nucléaire accidentée, qui met en œuvre une organisation et des moyens permettant de maîtriser l'accident, d'en évaluer et d'en limiter les conséquences, de protéger les personnes sur le site, et d'alerter et d'informer régulièrement les autorités publiques. Ce dispositif est préalablement défini dans le PUI de l'exploitant ;
– le préfet du département où se trouve l'installation, qui prend les décisions nécessaires pour assurer la protection de la population, de l'environnement et des biens menacés par l'accident. Il agit dans le cadre du PPI. À ce titre, il est responsable de la coordination des moyens matériels et humains, publics et privés, engagés dans le PPI. Il veille à l'information des populations et des maires. L'ASN, au travers de sa division territoriale, assiste le préfet pour l'élaboration des plans et pour la gestion de la situation.

L'organisation de l'ASN s'appuie notamment sur ses divisions qui, en situation d'urgence, dépêchent des agents sur le lieu de l'accident et auprès du préfet.

### 1 | 2 | 2 L'organisation au niveau national

Les ministères concernés au titre de leur mission, ainsi que l'ASN, s'organisent pour conseiller le préfet sur les actions de protection à prendre. Ils fournissent au préfet les informations et avis susceptibles de lui permettre d'apprécier l'état de l'installation, l'importance de l'incident ou de l'accident et ses évolutions possibles.

Les principaux intervenants sont les suivants :

– Ministère de l'Intérieur : la Direction de la sécurité civile (DSC) dispose du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) et de la Mission d'appui à la gestion du risque nucléaire (MARN). Elle met à la disposition du préfet des renforts matériels et humains pour la sauvegarde des personnes et des biens ;
– Ministère chargé de la santé : il assure la mission de protection sanitaire des personnes contre les effets des rayonnements ionisants ;
– Ministère chargé de l'écologie : la mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR) participe aux missions de l'État en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en liaison avec les autres administrations compétentes, et notamment les services chargés de la sécurité civile ;
– Ministère de la Défense : l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) est l'autorité compétente pour le contrôle de la sûreté des installations nucléaires de base secrètes (INBS), des systèmes nucléaires militaires (SNM) et des transports intéressant la défense. Un protocole entre l'ASN et l'ASND a été signé le 26 octobre 2009 pour assurer la coordination entre ces deux entités lors d'un accident affectant une activité contrôlée par l'ASND afin de faciliter la transition de la phase d'urgence gérée par l'ASND vers la phase post-accidentelle, pour laquelle l'ASN est compétente ;
– Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) : le SGDSN assure le secrétariat du Comité interministériel aux crises nucléaires ou radiologiques (CICNR). Il est chargé de veiller à la cohérence interministérielle des mesures planifiées en cas d'accident et à la planification d'exercices et à leur évaluation. Le CICNR se réunit à l'initiative du Premier ministre. Sa mission est de coordonner l'action gouvernementale en cas de situation d'urgence radiologique ;
– L'ASN, au titre de la loi TSN, est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique. Elle assiste le Gouvernement pour toutes les questions de sa compétence et informe le public de l'état de sûreté de l'installation à l'origine de la situation d'urgence. Les missions de l'ASN en situation d'urgence sont détaillées au point 2 | 1 | 1.

## 1 | 3 Protéger le public

### 1 | 3 | 1 Les actions de protection générale

Les actions de protection des populations qui pourraient être mises en œuvre durant la phase d'urgence sont décrites dans le PPI. Elles visent à protéger les populations et éviter les affections attribuables à une exposition aux rayonnements ionisants et aux substances chimiques et toxiques éventuellement présentes dans les rejets.

En cas d'accident grave, et à titre préventif, plusieurs actions peuvent être envisagées par le préfet pour protéger la population :

– la mise à l'abri et à l'écoute : les personnes concernées, alertées par sirène, se mettent à l'abri chez elles ou dans un bâtiment, toutes ouvertures soigneusement closes, et y restent à l'écoute des consignes du préfet transmises par la radio ;
– l'ingestion de comprimé d'iode stable : sur ordre du préfet, les personnes susceptibles d'être exposées à des rejets d'iodes radioactifs ingèrent la dose prescrite de comprimés d'iodure de potassium ;
– l'évacuation : en cas de menace imminente de rejets radioactifs importants, le préfet peut ordonner l'évacuation. Les populations sont alors invitées à préparer un bagage, mettre en sécurité leur domicile et quitter celui-ci pour se rendre au point de rassemblement le plus proche.

En outre, afin de limiter la contamination par ingestion, l'interdiction de consommation de denrées alimentaires contaminées peut être prononcée par anticipation durant la phase d'urgence. Dans ce but, des niveaux de radioactivité maximum admissibles ont été fixés pour les aliments. Le préfet assure une information régulière de la population sur l'évolution de la situation et de ses conséquences. Il peut rappeler aux personnes qu'elles ne doivent pas prélever, dans leur jardin individuel ou leur exploitation, des végétaux à des fins de consommation.

## 1 | 3 | 2 Les comprimés d'iode

L'ingestion de comprimés d'iode stable fait partie des actions de protection des populations que le préfet pourrait être amené à décider en situation d'urgence radiologique.

En juin 2009, la quatrième campagne de distribution préventive a été engagée autour des centrales nucléaires d'EDF, assortie d'une nouvelle doctrine et d'un dispositif global d'information des publics concernés (voir encadré).

### La 4e campagne de distribution de comprimés d'iode pour les populations situées autour des centrales nucléaires EDF

*À partir du mois de juin 2009, toutes les personnes résidant autour des centrales nucléaires françaises ont été destinataires d'un courrier des pouvoirs publics les invitant à retirer gratuitement une boîte de comprimés d'iode stable dans une pharmacie. Cette campagne de prévention des risques sanitaires a été organisée par l'ASN, les ministères chargés de l'Intérieur et de la Santé, avec le soutien d'EDF, de l'Association nationale des commissions locales d'information (ANCLI), de l'Ordre national des pharmaciens, des syndicats des pharmaciens d'officine et de l'association de pharmacie rurale.*




Boîte de comprimés d'iodure de potassium distribuée autour des centrales nucléaires – juin 2009

*Environ 400 000 foyers et 2 000 établissements recevant du public (hôtels, salle des fêtes, etc.) répartis sur 500 communes sont concernés par cette 4e campagne de distribution de comprimés d'iode. Chaque foyer vivant dans un périmètre de 10 km autour de l'une des 19 centrales nucléaires françaises a reçu une lettre des pouvoirs publics l'invitant à retirer sa boîte de comprimés d'iode dans une pharmacie participant à l'opération. Cette campagne, qui a démarré le 15 juin 2009, s'est poursuivie tout au long de l'année 2009.*

*La campagne de distribution de comprimés d'iode a pour objectif de mettre à disposition de chaque personne des comprimés d'iode stable (iodure de potassium) lui permettant de protéger sa thyroïde en cas d'accident sur une centrale EDF. L'ingestion d'iode stable doit être combinée à d'autres actions de protection telles que la mise à l'abri, les restrictions alimentaires et l'évacuation.*

*Le retour d'expérience des précédentes campagnes de distribution préventive de comprimés d'iode stable a montré qu'il convenait d'intensifier l'information du public en impliquant les acteurs locaux et en inscrivant la communication dans la durée. Si un accident survenait, les actions de protection, comme la prise de comprimés d'iode, seraient décidées par le préfet agissant en qualité de directeur des opérations de secours.*

**Le détail de cette campagne et notamment son bilan est précisé au chapitre 6.**

Par ailleurs, le Gouvernement a demandé aux préfets de poursuivre la constitution de stocks dans chaque département afin de couvrir l'ensemble du territoire national.

À la demande du Ministre en charge de la santé, l'ASN a élaboré une « nouvelle doctrine iode » orientée sur les populations les plus sensibles et harmonisée avec celles des pays frontaliers. En effet, les travaux transfrontaliers menés avec la Belgique, la Suisse, l'Allemagne et le Luxembourg ont convergé vers une valeur commune de 50 mSv (dose équivalente à la thyroïde) pour le niveau d'intervention concernant la prise d'iode stable. L'ASN a donc proposé un abaissement de la valeur de 100 mSv à 50 mSv. Cette nouvelle doctrine a été présentée à Madame la Ministre qui, par courrier du 9 janvier 2009, a fait part de son assentiment sur ces propositions et a chargé l'ASN de prendre en compte et de mettre en œuvre ces nouvelles dispositions.

Après avoir recueilli les avis de l'IRSN, de l'ASND et du ministère en charge de l'intérieur, l'ASN a pris, le 18 août 2009, la décision n° 2009-DC-0153 par laquelle le niveau d'intervention a été fixé à 50 mSv pour ce qui concerne la dose équivalente à la thyroïde pour l'administration d'iode stable. Cette décision a été homologuée, le 20 novembre 2009, par le ministère en charge de la santé.

### 1 | 3 | 3 La prise en charge des personnes radiocontaminées

Dans le cas d'un accident nucléaire ou radiologique, un pourcentage important de personnes pourrait être contaminé par des radionucléides. Cette contamination pourrait poser des problèmes de prise en charge par les équipes de secours.

La circulaire n° 800/SGDN/PSE/PPS du 23 avril 2003 précise la doctrine nationale d'emploi des moyens de secours et de soins face à une action terroriste mettant en œuvre des matières radioactives. Ces dispositions, qui s'appliquent également à un accident, visent à orienter les services et les organismes chargés de la planification et de la gestion des situations d'urgence, sur le lieu de l'événement mais également dans les hôpitaux.

Le guide « Intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique » coordonné par l'ASN et paru en 2008, appuie la circulaire DHOS/HFD/DGSNR n° 2002/277 du 2 mai 2002 relative à l'organisation des soins médicaux en cas d'accident nucléaire ou radiologique. Cette circulaire est complétée par la circulaire DHOS/HFD n° 2002/284 du 3 mai 2002 relative à l'organisation du système hospitalier en cas d'afflux de victimes, qui met en place un schéma départemental des plans d'accueil hospitalier ainsi qu'une organisation zonale pour tous les risques nucléaires et radiologiques, mais aussi biologiques et chimiques. Ce guide rassemble toutes les informations utiles pour les intervenants médicaux en charge du ramassage et du transport des blessés ainsi que pour les personnels hospitaliers qui les accueillent dans les établissements de soins. Ce guide sert également de support pédagogique à la formation nationale des professionnels de l'urgence médicale mise en place par le ministère en charge de la santé et le SAMU de France.

### 1 | 3 | 4 La maîtrise de l'urbanisation

La maîtrise de l'urbanisation est l'un des piliers des politiques de gestion des risques. Elle vise essentiellement à limiter les conséquences d'un accident grave sur la population et les biens. Cette démarche concerne à la fois les risques naturels et industriels. La loi TSN permet aux pouvoirs publics d'instaurer des servitudes d'utilité publique limitant l'urbanisation à proximité des installations nucléaires de base. Le décret « régime des INB » a complété ces dispositions en définissant les procédures administratives afférentes.

Au cours de ces dernières années les projets d'urbanisation autour des sites nucléaires se sont multipliés. Il est donc important d'intégrer la maîtrise de l'urbanisation dans la gestion du risque nucléaire. La doctrine actuelle de l'ASN en matière de maîtrise de l'urbanisation autour des installations nucléaires concerne les installations nucléaires nécessitant un plan particulier d'intervention (PPI). Elle vise essentiellement à garantir la mise en œuvre pratique des actions prévues dans le PPI en matière de mise à l'abri et d'évacuation et se concentre sur les zones dites « réflexes » des PPI établies dans le cadre de la circulaire du 10 mars 2000.

Au cours de l'année 2009, des réflexions ont été engagées avec le ministère en charge de l'environnement afin d'aboutir à la signature d'une circulaire à destination des préfets leur demandant d'exercer une vigilance accrue sur le développement des activités à proximité des installations nucléaires.

## 1 | 4 Appréhender les conséquences à long terme

La phase dite post-accidentelle concerne le traitement des conséquences de l'événement. Elle recouvre le traitement de conséquences de natures variées (économiques, sanitaires, sociales), qui devraient être traitées sur le court, moyen, voire le long terme, en vue d'un retour à une situation jugée acceptable. En application de la directive interministérielle du 7 avril 2005, l'ASN a été chargée, en relation avec les départements ministériels concernés, *« d'établir le cadre, de définir, de préparer et de mettre en*

### Synthèse des travaux du comité directeur post-accidentel (CODIRPA) et propositions

*L'ASN a été chargée en 2005 par le Premier ministre de mener une réflexion globale sur la gestion des conséquences à la suite d'un accident nucléaire. Au sein du CODIRPA, plusieurs groupes de travail ont traité notamment les thèmes suivants :*
*– la levée de la mise à l'abri et le retour des populations évacuées,*
*– la stratégie de mesures de la radioactivité dans l'environnement,*
*– la réduction de la contamination,*
*– la gestion des déchets,*
*– les restrictions de consommation et d'exportation,*
*– le suivi sanitaire des populations,*
*– l'indemnisation,*
*– l'information du public,*
*– la réglementation.*

*Une réunion interministérielle organisée le 3 juillet 2008 a conclu à la nécessité de poursuivre les travaux du CODIRPA dans l'optique de disposer de premiers documents opérationnels d'ici la fin de l'année 2010.*

*Pour répondre à cet objectif, le CODIRPA a mis en place en 2009 une nouvelle organisation en créant deux commissions, l'une dédiée à l'étude de la phase de transition, l'autre dédiée à l'étude du long terme.*

*En 2009, les travaux du CODIRPA se sont poursuivis selon les axes suivants :*
*– consolidation des premiers éléments de doctrine,*
*– concertation avec les parties prenantes (services déconcentrés de l'État et société civile),*
*– élargissement des travaux en prenant en compte d'autres scénarios d'accidents (scénario plutonium et accident à l'étranger).*

*Un processus de concertation avec les parties prenantes au niveau local et national est en cours afin de confronter les propositions élaborées aux réalités de terrain. Les premiers résultats de cette concertation ont été pris en compte en particulier pour ce qui est des zonages proposés par les groupes de travail. Une simplification de ce zonage a été réalisée qui distingue deux zones principales en fonction des objectifs de gestion des conséquences post-accidentelles sont désormais proposées :*
*– une zone de protection des populations (ZPP),*
*– une zone de surveillance renforcée des territoires (ZST).*

*La commission 1 du CODIRPA a élaboré un guide national de préparation à la gestion de la sortie de la phase d'urgence. Ce guide, à vocation opérationnelle, fournit aux pouvoirs publics locaux des éléments utiles à la préparation de leur plan local de sortie de la phase d'urgence (actions à mener au cours de la première semaine de la phase de transition…). Une première version de ce guide est disponible depuis février 2010. Il sera expérimenté dans plusieurs départements pilotes accueillant une centrale nucléaire.*

*En 2009, les premiers éléments de doctrine post-accidentelle ont été testés lors des exercices nationaux d'urgence nucléaire ou radiologique. Ainsi l'exercice réalisé le 26 mars 2009 sur la centrale nucléaire de Bugey a porté notamment sur la problématique de maintien ou d'éloignement des populations en situation post-accidentelle.*

*Un séminaire international se tiendra début 2011 afin de partager à nouveau les travaux du CODIRPA avec les experts et organismes français et étrangers concernés.*

*œuvre les dispositions nécessaires pour répondre à la situation post-accidentelle »*.

Afin d'élaborer une doctrine et après avoir testé la gestion post-accidentelle lors de la réalisation des exercices nationaux et internationaux, l'ASN a rassemblé tous les acteurs concernés autour d'un comité directeur chargé de l'aspect post-accidentel : le CODIR-PA, composé de l'ASN qui en assure l'animation, et de représentants des différents départements ministériels concernés par le sujet, des agences sanitaires, des associations, des représentants des CLI et de l'IRSN.

# 2 AGIR EN SITUATION D'URGENCE

## 2|1 Assister le Gouvernement

### 2|1|1 Les missions de l'ASN en cas d'urgence

En situation d'urgence, l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, a pour missions :
1) de s'assurer du bien-fondé des dispositions prises par l'exploitant ;
2) d'apporter son conseil au Gouvernement ;
3) de participer à la diffusion de l'information ;
4) d'assurer la fonction d'autorité compétente dans le cadre des conventions internationales.

*Le contrôle des actions menées par l'exploitant*
De même qu'en situation normale, il appartient à l'ASN d'exercer le contrôle de l'exploitant d'une installation accidentée. Dans ce contexte particulier, l'ASN s'assure que l'exploitant exerce pleinement ses responsabilités pour maîtriser l'accident, en limiter les conséquences, et informer rapidement et régulièrement les pouvoirs publics. Elle ne se substitue pas à l'exploitant dans la conduite technique pour faire face à l'accident.

*Le conseil au Gouvernement*
La décision par le préfet des mesures à prendre pour assurer la protection de la population dépend des conséquences effectives ou prévisibles de l'accident autour du site. Il appartient à l'ASN de communiquer au préfet sa position à ce sujet, en intégrant l'analyse menée par l'IRSN. Cette analyse porte à la fois sur le diagnostic de la situation (compréhension de la situation de l'installation accidentée) et sur le pronostic (évaluation des développements possibles à court terme, et notamment des rejets radioactifs). Cet avis porte également sur les mesures à mettre en œuvre pour la protection sanitaire du public.

*La diffusion de l'information*
L'ASN intervient de plusieurs façons dans la diffusion de l'information :
– information des médias et du public : l'ASN contribue à l'information des médias et du public sous différentes formes (communiqués de presse, conférences de presse) ; il importe que cette action soit assurée en étroite coordination avec les autres entités amenées à communiquer (préfet, exploitant…) ;
– information institutionnelle : l'ASN tient informé le Gouvernement, ainsi que le SGDSN chargé d'informer le Président de la République et le Premier ministre.

*La fonction d'autorité compétente au sens des conventions internationales*
Depuis la publication du décret n° 2003-865 du 8 septembre 2003, l'ASN assure la mission d'Autorité compétente au titre des conventions internationales. À ce titre, elle réalise le recueil et la synthèse d'informations en vue d'assurer les notifications et transmettre les informations prévues par ces conventions aux organisations internationales (AIEA et Union européenne) et aux pays concernés par d'éventuelles conséquences sur leur territoire.

### 2|1|2 L'organisation de l'ASN

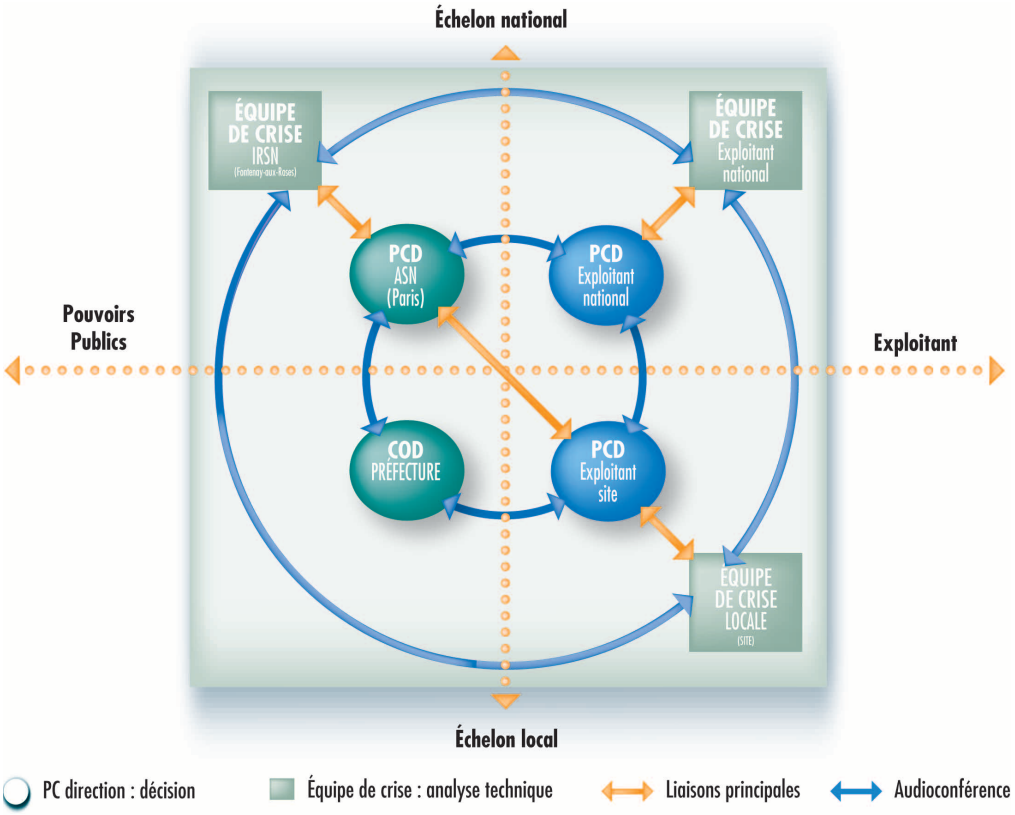
*S'organiser pour les accidents survenant sur les INB*
En cas d'incident ou d'accident survenant sur une INB, l'ASN met en place, avec son appui technique l'IRSN, l'organisation suivante :
– au niveau national, un centre d'urgence comprenant :
  • un échelon de décision opérationnel ou poste de commandement direction (appelé PCD), situé au centre d'urgence de l'ASN à Paris. Cet échelon est dirigé par le président de l'ASN ou son représentant. Il a vocation à prendre des positions ou des décisions pour conseiller le préfet directeur des opérations de secours ;
  • un échelon de communication avec le soutien d'une cellule d'information placée à proximité du PCD de l'ASN, animée par un représentant de l'ASN. Le président de l'ASN ou son représentant assure la fonction de porte-parole, distincte de celle du chef du PCD.
– au niveau local, une mission auprès du préfet ainsi que sur le site accidenté qui ont pour rôle respectif d'aider le préfet dans ses décisions et ses actions de communication et de s'assurer du bien-fondé des décisions prises par l'exploitant.

L'ASN est appuyée par une équipe d'analyse de l'IRSN présente au centre technique de crise (CTC) de l'IRSN. L'ASN et son appui technique ont signé avec les principaux exploitants nucléaires des protocoles d'accord sur l'organisation en situation d'urgence. Ces protocoles désignent les responsables en cas d'urgence et définissent leurs rôles respectifs et leurs modes de communication.

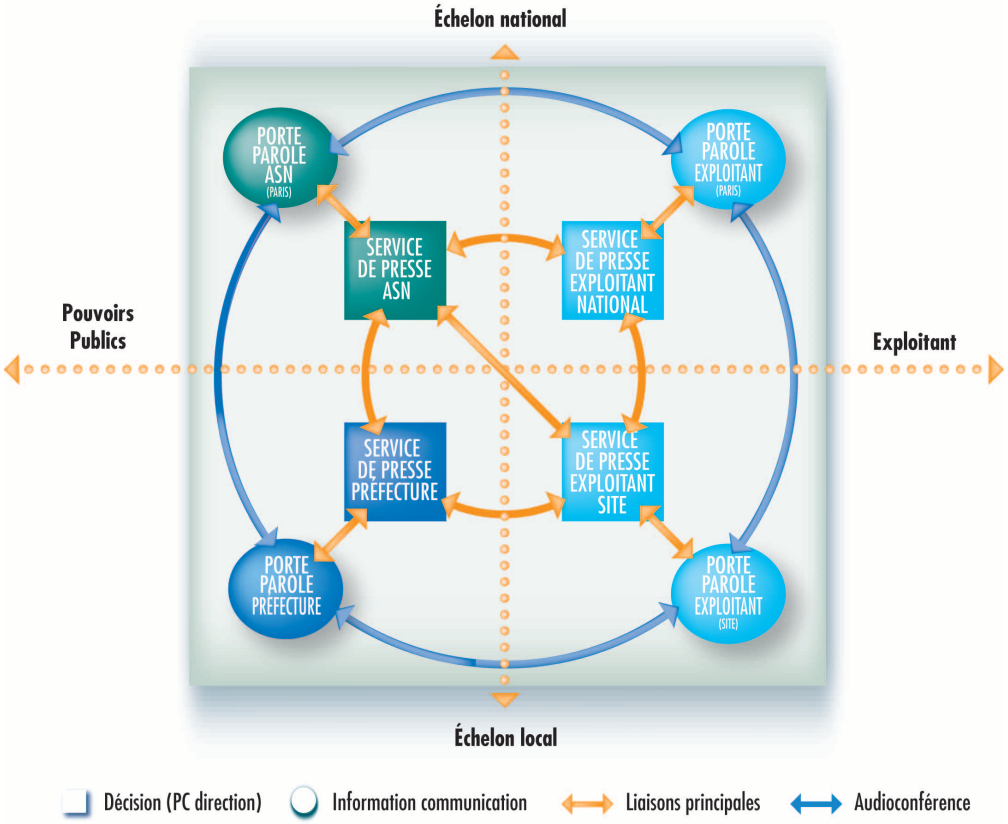
Le schéma 2 présente de façon globale l'organisation prévue au titre de la sûreté, en relation avec la préfecture et l'exploitant.

Le schéma 3 présente l'organisation mise en place entre les cellules de communication et les porte-parole des PC direction, afin d'assurer la concertation permettant la cohérence de l'information en direction du public et des médias.

## Schéma 2 : organisation prévue au titre de la sûreté




## Schéma 3 : organisation prévue au titre de la communication



*Répondre à toute autre situation d'urgence radiologique*

En dehors des incidents qui affecteraient les installations nucléaires disposant d'un plan d'urgence, des situations d'urgence radiologique peuvent aussi survenir :

– durant l'exploitation d'une activité nucléaire à finalité médicale, de recherche ou industrielle ;
– en cas de dissémination volontaire ou involontaire de substances radioactives dans l'environnement ;
– à l'occasion de la découverte de sources radioactives dans des lieux non prévus à cet effet.

Il est alors nécessaire d'intervenir afin de faire cesser tout risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

L'ASN a élaboré, en liaison avec les ministères et les intervenants concernés, la circulaire interministérielle DGSNR/DHOS/DDSC n° 2005/1390 du 23 décembre 2005. Celle-ci définit les modalités d'organisation des services de l'État en présence d'un événement susceptible d'entraîner une situation d'urgence radiologique hors des situations couvertes par un plan de secours ou d'intervention.

L'ASN est chargée avec l'appui de l'IRSN de contrôler les actions du chef d'établissement ou du propriétaire du site, de conseiller l'autorité de police compétente quant aux mesures à prendre pour empêcher ou réduire les effets des rayonnements ionisants produits sur la santé des personnes directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement et de participer à la diffusion de l'information.

Devant la multiplicité des émetteurs possibles d'une alerte et des circuits associés, il est nécessaire d'identifier un guichet unique où aboutissent toutes les alertes et d'où elles sont répercutées vers l'ensemble des acteurs. Le guichet unique est le centre de traitement de l'alerte centralisé des appels de secours des sapeurs-pompiers (CODIS-CTA), joignable par le 18 ou le 112.

Une ligne téléphonique spéciale (**numéro d'urgence radiologique 0 800 804 135**) a été ouverte en 2003 par l'ASN. Elle est destinée à recevoir les appels signalant des incidents mettant en jeu des sources de rayonnements ionisants utilisées hors INB et reste accessible 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Les informations fournies lors de l'appel sont transmises à un responsable de l'ASN qui agit en conséquence. En fonction de la gravité de l'accident, l'ASN peut activer son centre d'urgence à Paris.

Une fois les pouvoirs publics alertés, l'intervention comporte généralement quatre phases principales : la prise en charge des personnes impliquées, la confirmation du caractère radiologique de l'événement, la mise en sécurité de la zone, la réduction de l'émission et enfin la mise en propreté.

Le maire ou le préfet coordonne les équipes d'intervention en tenant compte de leur compétence technique et décide des actions de protection.

Dans ces situations, la responsabilité de la décision et de la mise en œuvre des actions de protection appartient :

– au chef de l'établissement exerçant une activité nucléaire (hôpital, laboratoire de recherche …) qui met en œuvre le PUI prévu à l'article L. 1333-6 du code de la santé publique (si les risques présentés par l'installation le justifient) ou au propriétaire du site pour ce qui concerne la sécurité des personnes à l'intérieur du site ;
– au maire ou au préfet pour ce qui concerne la sécurité des personnes sur le domaine accessible au public.

### 2 | 1 | 3 Le centre d'urgence de l'ASN

Pour mener à bien ses missions, l'ASN dispose de son propre centre d'urgence, équipé d'outils de communication et informatiques qui lui permettent :

– d'alerter rapidement les agents de l'ASN ;
– d'échanger des informations dans des conditions fiables avec ses multiples interlocuteurs.

La mise en œuvre du centre d'urgence ne préjuge pas de la gravité de la situation. En cas d'alerte, le gréement de ce centre offre à l'ASN tous les moyens techniques de gestion et de communication nécessaires.

Le centre d'urgence est raccordé, en plus du réseau téléphonique public, à plusieurs réseaux indépendants d'accessibilité restreinte qui permettent de disposer de lignes directes ou dédiées sécurisées avec les principaux sites nucléaires. Le PCD de l'ASN dispose également d'un système de visioconférence utilisé de façon privilégiée avec le CTC de l'IRSN. Par ailleurs, le PCD met en œuvre des équipements informatiques adaptés à sa mission, notamment pour les échanges d'information avec la Commission européenne et les États membres (système ECURIE). Depuis 2005, le PCD dispose d'un accès aux valeurs du débit de dose mesurées en permanence par les sondes constituant le réseau Téléray de l'IRSN.

Ce centre d'urgence a été mis en œuvre en situation réelle, à l'occasion d'incidents survenus sur les centrales nucléaires de Nogent-sur-Seine et du Blayais, en 2005. En 2007, le centre d'urgence a été gréé le 5 avril 2007 lors de l'accident de transport survenu sur le territoire de la commune de Fère-Champenoise (Marne) et dans la nuit du 9 avril 2007, lors d'une perte d'alimentation électrique survenue à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. En 2009, il a été gréé à cinq reprises en raison :



Centre d'urgence de l'ASN à Paris lors d'un exercice d'urgence nucléaire de transport de matières radioactives – Juin 2009

– à deux reprises, de conditions climatiques dégradées menaçant la centrale nucléaire du Blayais ;
– d'un incendie menaçant les installations nucléaires de Cadarache ;
– d'une perte de la source froide pour les centrales nucléaires de Cruas et de Fessenheim.

Comme l'ont démontré ces événements, le système d'alerte de l'ASN permet la mobilisation rapide des agents de l'ASN ainsi que de l'IRSN. Ce système automatique émet par radiomessagerie ou téléphone un signal d'alerte vers tous les agents équipés d'un récepteur spécialisé ou d'un téléphone portable, dès son déclenchement à distance par l'exploitant de l'installation nucléaire à l'origine de l'alerte. Il diffuse également l'alerte à des agents de la DSC, du SGDSN et de Météo-France. Ce système est régulièrement testé lors de la réalisation d'exercices ou lors de la survenance de situations d'urgence réelles.

Au cours de l'année 2009, l'ASN a poursuivi ses travaux pour la mise en place d'une astreinte dans ses équipes, travaux qui ont été retardés pour des questions d'ordre juridique soulevées par le Gouvernement. Cette astreinte permettra de compléter le dispositif actuel qui repose sur une alerte de l'ensemble des inspecteurs de l'ASN par radiomessagerie.

## 2|2 Assurer une coordination efficace avec les autorités internationales

Compte tenu des répercussions potentielles qu'un accident peut avoir à l'étranger, il importe que l'information et l'intervention des différents pays soient les mieux coordonnées possibles. À cette fin, l'AIEA et la Commission européenne proposent aux pays membres des outils d'aide pour la notification, l'intervention et l'assistance. L'ASN contribue activement à l'élaboration de ces outils.

Indépendamment des accords bilatéraux sur les échanges d'informations en cas d'incident ou d'accident pouvant avoir des conséquences radiologiques, la France s'est engagée à appliquer la convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire adoptée le 26 septembre 1986 par l'AIEA et la décision du Conseil des Communautés européennes du 14 décembre 1987 concernant les modalités communautaires pour l'échange rapide d'informations dans le cas d'une situation d'urgence radiologique. Par ailleurs, la France a signé le 26 septembre 1986 la convention adoptée par l'AIEA sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique.

Deux directives interministérielles des 30 mai 2005 et 30 novembre 2005 précisent les modalités d'application en France de ces textes et confient à l'ASN la mission d'autorité nationale compétente. Il appartient ainsi à l'ASN de notifier l'événement sans délai aux institutions internationales et aux États concernés, de fournir rapidement les informations pertinentes pour limiter les conséquences radiologiques et enfin de fournir aux ministres concernés une copie des notifications et des informations transmises ou reçues.

Dans le cadre du groupe de coordination des autorités compétentes de l'AIEA, l'ASN est élue présidente des autorités compétentes pour l'Europe de l'ouest depuis 2005. En 2009, les travaux de ce groupe se sont focalisés sur le bilan de l'application du plan d'action 2004-2009 de l'AIEA et sur le retour d'expérience de l'exercice international Convex3 qui s'est déroulé en juillet 2008.



Centre d'urgence de la NRC, Washington (États-Unis) – Avril 2009

## 2|2|1 Les relations bilatérales

Dans le cadre des relations bilatérales entretenues notamment avec les pays frontaliers, l'ASN a poursuivi au cours de l'année 2009, l'élaboration de protocoles relatifs à l'échange d'information et l'assistance pour faire face à des situations d'urgence radiologique. Ces protocoles visent à structurer les échanges qui existent depuis de nombreuses années. Ils distinguent la nature des informations échangées d'une part en matière de planification et d'autre part en situation d'urgence. Ils visent à identifier précisément les différents acteurs et entités responsables et destinataires des informations. Un nouveau protocole a été signé avec l'Espagne en 2009 et un projet de protocole a été initié avec l'Italie.

L'ASN a poursuivi en 2009 ses rencontres avec des organismes étrangers en charge de la gestion de situations d'urgence. En particulier, l'ASN a rencontré la NRC aux États-Unis et a pu observer un exercice de crise en avril 2009. Forte de l'ensemble de ces expériences, l'ASN a finalisé des propositions d'amélioration concernant sa propre organisation.

Ces propositions visent à mieux organiser les modalités de prise de décision et d'échange d'information. La mise en place d'outils informatiques collaboratifs permettra de partager plus efficacement l'information entre les agents de l'ASN impliqués, tant au plan local que national.

## 2|2|2 Les relations multilatérales

Les mesures en matière de protection des populations sont différentes selon les États en termes de réglementation et de recommandations. En particulier, les recommandations d'ingestion de comprimés d'iode varient de part et d'autre de la frontière. Or, certaines centrales nucléaires de production d'électricité françaises sont implantées à proximité immédiate des frontières (centrales de Bugey, Cattenom, Chooz, Fessenheim, Gravelines).

L'ASN a participé aux travaux de l'AIEA visant à mettre en œuvre un plan d'action des autorités compétentes en vue d'améliorer l'échange d'information international en situation d'urgence radiologique. Dans le cadre de ce plan d'action, l'ASN collabore à la définition de la stratégie des besoins et des moyens d'assistance internationale et à la création du réseau de réponse aux demandes d'assistance (RANET). En outre, l'ASN collabore avec l'AEN pour définir une stratégie pour la réalisation des exercices internationaux.

Dans le cadre du groupe des chefs d'autorités européennes de radioprotection (HERCA, voir chapitre 7), l'ASN a poursuivi sa participation en 2009 aux réunions du groupe chargé de proposer des actions de protection des populations harmonisées sur un plan européen. Les travaux en cours ont permis de mettre en relief les différentes approches internationales en matière de seuils d'intervention ou encore de messages adressés aux populations en situation d'urgence. Le groupe a présenté un rapport d'étape identifiant et quantifiant ces différences et a proposé des modalités d'intervention communes.

## 2|2|3 L'assistance internationale

La directive interministérielle du 30 novembre 2005 susvisée définit les modalités d'assistance internationale lorsque la France est sollicitée ou lorsqu'elle requiert elle-même une assistance. Elle établit pour chaque ministère, l'obligation de tenir à jour et de communiquer, à l'ASN désignée comme autorité compétente, l'inventaire de ses capacités d'intervention en experts, matériels, matériaux et moyens médicaux.

Dans ce cadre, le SGDSN et l'ASN ont demandé à l'ensemble des acteurs concernés de fournir les éléments nécessaires à la constitution d'une base de données des compétences nationales en matière d'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique. En 2008, la France a communiqué à l'AIEA ses capacités d'assistance.

# 3 EXPLOITER LES ENSEIGNEMENTS

## 3|1 S'exercer

Afin d'être pleinement opérationnel, l'ensemble du dispositif et l'organisation doivent être testés régulièrement ; c'est l'objectif des exercices d'urgence nucléaire et radiologique. Ces exercices, encadrés par une circulaire annuelle, associent l'exploitant, les pouvoirs publics locaux et nationaux, notamment les préfectures, l'ASN et l'IRSN. Ils permettent de tester les plans de secours, l'organisation, les procédures et contribuent à l'entraînement des agents y prenant part. Les objectifs principaux sont définis en amont de l'exercice. Ils visent principalement à évaluer correctement la situation, à ramener l'installation accidentée dans un état sûr, à prendre les mesures adéquates pour protéger les populations et à assurer une bonne communication vers les médias et les populations concernées. Parallèlement, les exercices permettent de tester le dispositif d'alerte des instances nationales et internationales.

### 3|1|1 Les tests d'alerte et exercices de mobilisation

L'ASN procède périodiquement à des essais de vérification du bon fonctionnement du système d'alerte de ses agents. Ce système est également activé lors des exercices mentionnés ci-après et donne lieu à des tests inopinés.

### 3|1|2 Les exercices

Dans la continuité des années antérieures, l'ASN a préparé pour 2009 un programme d'exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique, annoncé aux préfets par une circulaire du 12 janvier 2009 conjointement signée par l'ASN, l'ASND, la DSC et le SGDSN. Pour l'année 2009, la circulaire a proposé aux préfets de département de nouveaux objectifs nationaux concernant notamment le test de l'interface entre les aspects de sécurité et de sûreté nucléaires ou encore le test des éléments de doctrine de la gestion post-accidentelle. En outre, cette circulaire prévoit deux variantes d'exercices :

– une variante « sûreté nucléaire » n'entraînant pas d'actions réelles vis-à-vis de la population, pour tester principalement les processus de décision à partir d'un scénario technique ;
– une variante « sécurité civile » entraînant l'application réelle, avec une ampleur significative, des mesures pour la protection de la population prévues dans les PPI (alerte, mise à l'abri, évacuation), à partir d'un scénario construit autour des actions de protection de la population.

Lors de la plupart de ces exercices, une pression médiatique simulée est assurée sur les principaux acteurs des exercices pour tester leur capacité de communication. Le tableau ci-après décrit les caractéristiques essentielles des exercices nationaux menés en 2009.

En 2009, la France a notamment participé aux tests internationaux organisés par la Communauté européenne et l'AIEA. Ces tests permettent de vérifier les modalités d'alerte, de transmission et d'échanges d'informations entre l'autorité nationale compétente (ASN) et les centres d'urgence de la Communauté européenne et de l'AIEA.

Outre les exercices nationaux, les préfets sont invités à mener des exercices locaux avec les sites les concernant, pour approfondir la préparation aux situations d'urgence nucléaire et radiologique et notamment tester les délais de mobilisation des acteurs.

La réalisation d'un exercice national d'urgence nucléaire et radiologique selon une périodicité variant de 2 à 5 ans selon la complexité des sites nucléaires apparaît comme un juste compromis entre l'entraînement des personnes et le délai nécessaire pour faire évoluer les organisations. En fin d'année 2009, le surcroît de travail des services des préfectures occasionné par les campagnes de vaccination contre la grippe A (H1N1) a entraîné le report sur 2010 de trois exercices (Chooz, Cattenom et Penly) initialement prévus en 2009. Afin d'éviter de surcharger l'année 2010, la programmation globale pluriannuelle a été revue par l'ASN, l'ASND, la DSC et le SGDSN.

Au total, le nombre d'exercices nationaux s'est établi à 7 pour l'année 2009.

Le nombre et l'ampleur des exercices nationaux sont importants par rapport aux pratiques à l'étranger. La mission internationale d'audit menée en 2006 par l'AIEA




**Contrôle de contamination lors d'un exercice d'urgence nucléaire réalisé à Nantes (Loire-Atlantique) – Octobre 2007**

### Un exercice majeur d'urgence nucléaire : SECNUC 09

*Un exercice majeur, organisé par le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) s'est déroulé le 21 octobre 2009. Il a permis de tester la réaction de l'organisation nationale de crise en cas d'accident nucléaire affectant un Etat étranger et ayant des conséquences en France. L'exercice a permis de tester les objectifs suivants :*

*Au niveau central :*
*– la mise en œuvre d'une communication gouvernementale de crise crédible et coordonnée à destination des élus, de la population et des médias ;*
*– l'anticipation des conséquences socio-économiques, sanitaires et environnementales du passage du panache radioactif sur le territoire national.*

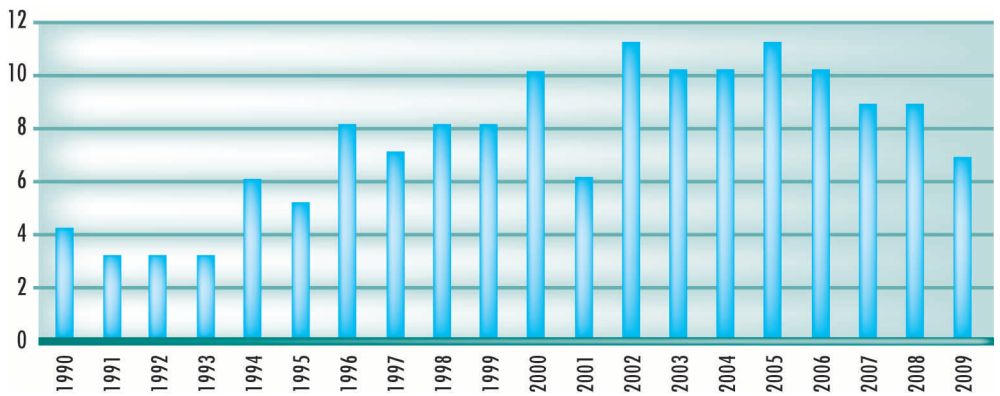
*Au niveau déconcentré :*
*– la déclinaison des décisions et orientations de l'échelon central ;*
*– la mise en œuvre d'une communication cohérente avec celle de l'échelon central et adaptée aux spécificités territoriales.*

*Cet exercice a impliqué au niveau ministériel un grand nombre d'acteurs et a permis de tester l'organisation prévue. L'ASN a notamment relevé que l'organisation des pouvoirs publics pourrait davantage s'appuyer sur l'organisation existante pour la gestion des situations d'urgence radiologique, régulièrement testée à l'occasion des exercices nationaux. En outre, il apparaît nécessaire que les instances ministérielles soient plus fréquemment associées aux exercices nationaux à un niveau hiérarchique élevé.*

**Tableau 1 : exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique civils réalisés en 2009**

| Site nucléaire | Date de l'exercice | Dominante de l'exercice | Caractéristiques particulières |
|---|---|---|---|
| Centrale nucléaire de Belleville | 29 janvier 2009 | Sécurité civile | Communication et information des médias et des populations |
| Centrale nucléaire du Bugey | 26 mars 2009 | Sûreté nucléaire | Alerte des populations par sirènes PPI et système SAPPRE[1], aspects post-accidentels sur le thème du maintien ou de l'éloignement des populations |
| CEA Cadarache | 2 juin 2009 | | Exercice mixte civil et défense ; scénario accidentel d'une INBS impactant une INB |
| Transport de matières radioactives (département des Vosges) | 9 juin 2009 | Sécurité civile | Coordination entre les niveaux départemental et national dans la gestion de crise, pression médiatique simulée, organisation de la cellule mesures |
| CEA Saclay | 17 septembre 2009 | Sécurité civile | Test du plan directeur de mesures, test des plans communaux de sauvegarde, mise à l'abri et ingestion d'iode stable (fictive), communication |
| Exercice majeur SECNUC 09 | 21 octobre 2009 | Sûreté nucléaire | Gestion des conséquences en France d'un accident nucléaire affectant un pays étranger |
| Centrale nucléaire du Tricastin | 26 novembre 2009 | Sûreté et sécurité nucléaire | Coordination interdépartementale et entre exploitants sur un événement consécutif à un acte de malveillance |

Graphique 1 : nombre d'exercices nationaux de crise 1990-2009




1. SAPPRE : Système téléphonique d'alerte de la population, mis en place par EDF autour des centrales nucléaires.

(mission IRRS) ainsi que la mission de suivi de 2009 (voir chapitre 7) ont souligné l'importance de ce programme d'exercices. Il permet aux personnels de l'ASN et aux acteurs nationaux d'accumuler une connaissance et une expérience très riches sur la gestion des situations d'urgence. Ces exercices sont également l'occasion de former les intervenants de terrain, de l'ordre de 300 personnes par exercice.

## 3|2 Évaluer pour s'améliorer

Des réunions d'évaluation sont organisées immédiatement après chaque exercice dans chaque poste de commandement de crise. L'ASN veille, avec les autres acteurs des exercices de crise, à identifier les bonnes et mauvaises pratiques mises en relief lors des réunions de retour d'expérience afin d'améliorer l'organisation dans son ensemble. Ces mêmes réunions de retour d'expérience sont organisées pour exploiter les enseignements des situations réellement survenues.

Ainsi, les situations réelles survenues ont démontré l'importance de la communication en situation d'urgence en particulier pour informer suffisamment tôt le public et éviter la propagation de rumeurs qui pourraient entraîner un phénomène de panique dans la population. Les projets de protocoles internationaux ont été modifiés et visent à informer le plus tôt possible les autorités étrangères. Dans certains cas, l'exploitant est appelé à diffuser directement l'information d'un incident aux autorités étrangères. En outre, il est prévu que des critères d'alerte spécifiques soient diffusés aux associations de surveillance de la qualité de l'air.

Les exercices ont notamment permis de faire évoluer les procédures et les doctrines. Ainsi, pour éviter l'exposition des intervenants chargés de réaliser la distribution de comprimés d'iode pendant la phase de rejet, les pouvoirs publics ont décidé d'assurer une distribution préventive de comprimés d'iode dans un rayon de 10 km autour des centrales nucléaires. En outre, pour tenir compte des accidents à cinétique rapide, qui ne laissent pas le temps nécessaire à l'intervention des pouvoirs publics, il a été décidé d'intégrer une phase réflexe dans les PPI conduisant à mettre à l'abri les populations en les alertant par un réseau de sirènes ou tout moyen d'alerte téléphonique.

Depuis 2007, la mise en œuvre systématique des audio conférences décisionnelles a permis d'assurer une meilleure cohérence des actions de protection des travailleurs et des populations décidées par l'exploitant et les pouvoirs publics.

L'organisation en situation d'urgence vise à prévenir, à informer et à protéger le public. Lors des exercices, il est apparu que le dispositif d'alerte des populations par l'intermédiaire des sirènes déclenchées par les exploitants, ne permettait pas dans tous les cas de couvrir l'ensemble du périmètre d'intervention. Dans ces conditions, EDF a entrepris de compléter le système de sirènes existant par un système d'alerte téléphonique appelé « SAPPRE ». Ce nouveau système complémentaire repose sur un automate d'appel vers les téléphones fixes des personnes concernées. Ce système expérimental a été testé à de nombreuses reprises lors des exercices nationaux réalisés depuis 2007. Des systèmes similaires sont en cours de déploiement par tous les exploitants concernés.

En situation post-accidentelle, les premiers éléments de doctrine établis confiaient aux décideurs l'opportunité de décider du maintien ou de l'éloignement des populations à partir d'une fourchette de deux valeurs. En outre, plusieurs zonages correspondant à des problématiques spécifiques (déchets, protection des populations, interdiction de consommation…) avaient été proposés. Les exercices réalisés ont montré la difficulté d'une prise de décision fondée sur des critères techniques trop complexes. Les exercices ont ainsi permis de proposer une simplification des différents zonages en situation post-accidentelle.

Les premières actions de protection sont généralement prises sur la base d'estimations et de calculs très conservatifs. Cependant, à plus long terme, les mesures de la radioactivité autour de l'installation sont cruciales pour élaborer la réaction des pouvoirs publics face aux événements. Le retour d'expérience des exercices a montré que les résultats des mesures arrivaient avec des délais importants auprès des experts et des décideurs. Face à ce constat, les acteurs nationaux ont travaillé sur l'amélioration de l'organisation et sur les procédures. Le cadre de cette réflexion a donné naissance à la directive interministérielle du 29 novembre 2005 précitée. Cette directive doit désormais être déclinée dans les plans de secours, afin d'établir des programmes locaux de mesures adaptés aux installations. En 2008 et 2009, l'ASN a maintenu son implication sur le sujet afin de contribuer à une meilleure appropriation et restitution des mesures de radioactivité effectuées par les différents acteurs (exploitants, SDIS, IRSN…). Ces travaux ont abouti en 2009 à un guide d'élaboration d'un programme directeur de mesures préparé par l'IRSN et présenté à l'ASND ainsi qu'à l'ASN. Ce document a été adressé à toutes les préfectures pour leur permettre de rédiger un programme directeur de mesures spécifique destiné à être annexé au plan particulier d'intervention.

Les exercices permettent d'améliorer les procédures existantes :

– les scénarios intègrent de plus en plus souvent une dimension sanitaire nécessitant la gestion de blessés, parfois contaminés, qu'il faut savoir prendre en charge et évacuer ;

– le test des modalités d'information entre les départements voire les états riverains d'une installation permet d'élargir la communication réciproque.

Le retour d'expérience des exercices d'urgence nucléaire et radiologique met aussi en lumière des actions ou des procédures qui doivent être améliorées. L'ensemble des acteurs intègre ces éléments et recherche activement des solutions. L'ASN rassemble l'ensemble des acteurs deux fois par an pour tirer le bilan des bonnes pratiques et en dégager les axes d'amélioration.

## 4 PERSPECTIVES

Forte des échanges internationaux engagés depuis plusieurs années, l'ASN a identifié des bonnes pratiques relatives à l'organisation des Autorités de sûreté nucléaire et aux moyens humains et techniques mis en œuvre en situation d'urgence. Au cours des prochaines années, l'ASN souhaite mettre en œuvre un plan de modernisation de son organisation ainsi que de son centre d'urgence. En particulier, au cours de l'année 2010, l'ASN mettra en place un système d'astreinte permettant d'améliorer encore sa réactivité en situation d'urgence.

En concertation avec les administrations et établissements publics concernés, l'ASN a élaboré la circulaire relative aux exercices de l'année 2010. Ses objectifs ont été définis au plan national afin de tenir compte du retour d'expérience régulièrement organisé. Ils concernent la gestion post-accidentelle, la réaction face à une pression médiatique importante, la gestion des personnes blessées ou contaminées, le traitement d'un événement mineur ne nécessitant pas la mise en œuvre du PPI et la mesure de la radioactivité. Il est prévu de réaliser un exercice inopiné afin de tester l'alerte et la réactivité des acteurs.

L'ASN poursuit ses réflexions visant à renforcer sa doctrine en matière de maîtrise de l'urbanisation autour des installations nucléaires de base. L'ASN a notamment le devoir d'informer les collectivités du risque généré par les installations nucléaires. Cette action d'information doit être menée de façon cohérente et systématique pour toutes les installations dotées d'un PPI. À plus long terme, il convient de définir la méthodologie d'établissement de servitudes d'utilité publique visant à limiter l'urbanisation et donc les conséquences d'un accident survenant sur une installation.

Dans le domaine du post-accidentel, un guide opérationnel pour préparer les futurs plans locaux de gestion de la sortie de la phase d'urgence sera expérimenté dans plusieurs départements pilotes accueillant une centrale nucléaire. La tenue d'un séminaire international est prévue en début d'année 2011.

# L'INFORMATION DU PUBLIC ET LA TRANSPARENCE


1 **DÉVELOPPER LES RELATIONS ENTRE L'ASN ET LE PUBLIC** 191

1 | 1 **De l'information du public à la transparence**

1 | 2 **Les supports d'information de l'ASN**
1 | 2 | 1 Le site Internet de l'ASN, www.asn.fr
1 | 2 | 2 La *Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire*
1 | 2 | 3 La revue *Contrôle*
1 | 2 | 4 Le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*

1 | 3 **Les publics de l'ASN**
1 | 3 | 1 L'ASN et le grand public
1 | 3 | 2 L'ASN et les professionnels
1 | 3 | 3 L'ASN et les médias
1 | 3 | 4 L'ASN et le public institutionnel

2 **RENFORCER LE DROIT À L'INFORMATION EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION** 207

2 | 1 **L'information délivrée par les exploitants**
2 | 1 | 1 La diffusion d'informations par les exploitants
2 | 1 | 2 L'accès aux informations détenues par les exploitants

2 | 2 **La consultation des publics sur les projets**
2 | 2 | 1 Les procédures de consultation du public
2 | 2 | 2 Développer la concertation avec le public sur les rejets des INB

2 | 3 **Les Commissions locales d'information (CLI) et l'Association nationale des Commissions et Comités locaux d'informations (ANCCLI)**
2 | 3 | 1 Les Commissions locales d'information (CLI)
2 | 3 | 2 La fédération des Commissions locales d'information : l'Association nationale des Commissions et Comités locaux d'information (ANCCLI)

2 | 4 **Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN)**

2 | 5 **L'information délivrée par les autres acteurs**
2 | 5 | 1 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

3 **PERSPECTIVES** 223

La loi TSN du 13 juin 2006 a profondément innové en définissant la transparence et le droit à l'information en matière nucléaire : « La transparence en matière nucléaire est l'ensemble des dispositions prises pour garantir le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire » (article 1er). L'ASN considère qu'elle est porteuse de l'application des dispositions de la loi TSN, notamment celle relative à la transparence.

Tout d'abord, l'ASN prend l'engagement de renforcer ses propres actions en matière de transparence par une communication active envers le grand public, les médias, le public institutionnel et les professionnels.

Ensuite, l'ASN veille à l'application de la loi TSN par les parties prenantes. Elle soutient l'action en faveur de la transparence des commissions locales d'information (CLI) et du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN).

Enfin, l'ASN entend développer dans ses actions de contrôle des exploitants nucléaires le respect des obligations de transparence prévues par la loi TSN. Ceux-ci doivent désormais communiquer à toute personne qui en fait la demande les informations qu'ils détiennent sur les risques liés à leur activité et sur les mesures de sûreté ou de radioprotection prises par eux pour prévenir ou réduire ces risques.

# 1 DÉVELOPPER LES RELATIONS ENTRE L'ASN ET LE PUBLIC

## 1|1 De l'information du public à la transparence

Informer le public en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est l'une des missions fondamentales de l'ASN. C'est aussi une mission historique qui a évolué en même temps que la société française. À chaque changement institutionnel portant sur l'organisation du contrôle du nucléaire civil en France, la mission d'information du public de l'ASN a été réaffirmée et développée.

Pour remplir cette mission, l'ASN s'attache à faire évoluer ses modes d'action et ses supports d'information pour répondre, au-delà des exigences de la transparence voulue par la loi TSN, aux attentes du grand public comme du public professionnel.

Depuis 2002, l'ASN publie les lettres de suite de toutes les inspections réalisées dans les installations nucléaires de base (INB), ce qui représente plus de 750 lettres de suite par an. Depuis le 1er juillet 2008, l'ASN a étendu cette publication aux lettres de suite d'inspection de radiothérapie (plus de 150 par an) et prévoit de publier à partir du 2e trimestre 2010 toutes les lettres de suite d'inspection du nucléaire de proximité. Le nucléaire de proximité comprend les secteurs de l'industrie (fournisseurs de sources médicales ou non médicales) et de la recherche et l'ensemble du secteur médical (radiothérapie et curiethérapie ; radiologie classique et radiologie interventionnelle ; médecine nucléaire etc.). Au total, l'ASN rendra ainsi disponibles sur son site Internet plus de 1500 lettres de suite chaque année.

Depuis le 1er octobre 2008, l'ASN rend également accessibles au public sur son site les avis et recommandations des Groupes permanents d'experts placés auprès d'elle.

L'ASN applique sa politique du « rendre compte » en présentant officiellement chaque année au Parlement le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*.

L'ASN informe et renseigne les divers relais d'opinion et acteurs nationaux et régionaux (élus, représentants d'associations de protection de l'environnement), ainsi que les industriels ou les administrations.

Au niveau local, son action d'information des publics est portée dans ses 11 divisions par les délégués territoriaux et les chefs de division de ses 11 implantations territoriales.

L'action des délégués territoriaux et des chefs de division en matière d'information du public permet d'informer, au plan régional, les élus, les médias et le public sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, ainsi que sur l'action de l'ASN en matière de contrôle, de réglementation ou de gestion des situations d'urgence.

## 1|2 Les supports d'information de l'ASN

Convaincue de la nécessité d'agir en toute transparence, en délivrant des informations fiables et accessibles, l'ASN

a mis en place une politique d'information basée sur des supports complémentaires de manière à rendre accessible l'information à ses différents publics.

Cette volonté de l'ASN de rendre compte sous de nouvelles formes et en direction de nouveaux publics s'est traduite en avril 2009 par la création d'un support d'information mensuel *La Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire*. Elle s'est concrétisée en octobre 2009 par la nouvelle version de son site internet www.asn.fr et en novembre 2009 par une refonte du traitement de l'actualité dans sa revue *Contrôle*. L'ASN dispose désormais d'une palette de supports complète pour informer les publics sur tous les aspects de ses missions et sur ses positions sur les sujets stratégiques.

## 1 | 2 | 1 Le site Internet de l'ASN, www.asn.fr

Le site Internet de l'ASN, www.asn.fr, principal outil d'information du public de l'ASN depuis sa création en 2000, a accueilli plus de 430 000 internautes en 2009, qui ont consulté près de 2 millions de pages.

www.asn.fr présente l'actualité de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France ainsi que l'action et les prises de position de l'ASN dans ses domaines de compétence. Le site informe les internautes sur des sujets aussi variés que les installations nucléaires, la radiothérapie, la gestion des déchets radioactifs, le radon, la gestion des situations d'urgence, les utilisations industrielles des rayonnements ionisants etc. Il donne accès à plus de 5 500 lettres de suite d'inspection, 1 350 avis d'incident et 1 200 textes de référence (lois, décrets, arrêtés, avis…), à près de 500 notes d'actualités nationales ou régionales ou encore aux décisions prises par l'ASN après avis des Groupes permanents d'experts placés auprès d'elle.



Page d'accueil du site Internet de l'ASN, www.asn.fr

La nouvelle version de www.asn.fr vise à clarifier l'organisation des contenus et à faciliter accès aux actualités nationales et régionales et à une information de proximité. Pour éclairer l'actualité, de nouvelles rubriques présentent les différentes missions de réglementation et de contrôle de l'ASN ainsi que les différents secteurs contrôlés.

www.asn.fr permet également d'accéder plus facilement à une base documentaire unique sur la vie des installations (lettres de suite d'inspection, arrêts de réacteur, avis d'incident) ou encore sur les textes réglementaires. Plusieurs modes de navigation, plus intuitifs, sont proposés via les rubriques « contrôle » ou « secteurs d'activités » ou dans les pages consacrées aux installations dans les rubriques régionales. Des flux RSS sont également disponibles pour suivre en temps réel l'intégration de nouvelles actualités et la mise à jour du *Bulletin officiel* de l'ASN.

Un moteur de recherche spécifique proposant une sélection de résultats par thèmes ou secteurs, ainsi que des informations en lien avec la question posée permet à l'internaute de mieux mener les recherches de document.

En complément de cette amélioration de la navigation, les contenus ont été enrichis et actualisés afin de permettre au grand public de mieux appréhender la variété du champ d'intervention de l'ASN. Un glossaire de vulgarisation scientifique et de nouveaux modules interactifs viennent illustrer et aider à la compréhension de sujets parfois complexes ou techniques développés notamment dans les documents « métiers » (avis d'incidents, lettres de suite d'inspection…).

Pour participer au débat public sur la thématique du nucléaire et du contrôle de sa sûreté, des sondages et des consultations du public seront régulièrement proposés sur des sujets d'actualité.

Enfin, une nouvelle version du site Internet en anglais a également été mise en ligne. Elle met en particulier l'accent sur l'actualité.

## 1 | 2 | 2 La *Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire*

L'ASN a créé fin avril 2009 un nouveau support d'information : *La lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire*. D'un




Couvertures des numéros de la revue *Contrôle* parus en 2009

format recto verso, la *Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire* est envoyée chaque mois à 2 000 destinataires (parlementaires, élus locaux, hauts fonctionnaires, mais aussi associations, CLI, exploitants ou journalistes). La *Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire* est par ailleurs consultable et téléchargeable sur www.asn.fr.




La Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire

Ce support traite l'information au sein de rubriques régulières consacrées aux décisions de l'ASN, aux actions de l'ASN (notamment le contrôle), à l'actualité des secteurs contrôlés. Chaque mois, un thème est mis en exergue dans la rubrique « Enjeu ». L'ASN a souhaité donner une information synthétique, claire, hiérarchisée, faisant ressortir les éléments principaux et redirigeant le lecteur vers les autres supports d'information de l'ASN pour approfondir sa connaissance ou sa compréhension du sujet. Ce nouveau support dont 10 numéros sont diffusés chaque année permet d'évoquer 20 à 25 sujets chaque mois.

## 1 | 2 | 3 La revue *Contrôle*

L'ASN publie quatre fois par an une revue, *Contrôle*, diffusée à plus de 10 000 destinataires en France (élus nationaux et locaux, médias, HCTISN, CLI, associations, exploitants, administrations, particuliers) et à l'étranger (Autorités de sûreté nucléaire des pays avec lesquels l'ASN a des relations suivies).

*Contrôle* est composé d'un dossier de fond sur un thème spécifique concernant la sûreté nucléaire ou la radioprotection, intitulé *Les dossiers de Contrôle*, et d'une partie d'actualités qui rend compte des activités de l'ASN, en particulier dans les régions.

Le dossier présente un large panorama et différentes approches d'un même sujet, aidant ainsi le lecteur à se forger sa propre opinion. Il expose le point de vue de l'ASN sur le sujet traité et donne la parole à différents acteurs : exploitants, administrations, experts, associations de protection de l'environnement, journalistes… Le point de vue des homologues étrangers de l'ASN est également sollicité et un article est régulièrement consacré à un exemple dans un autre secteur d'activité que le nucléaire. *Les dossiers de Contrôle* sont consultables sur www.asn.fr.

La revue *Contrôle* comporte également une partie Actualités qui a été réorganisée et enrichie fin 2009 afin d'en clarifier la présentation, d'en rendre la lecture plus agréable et d'assurer une meilleure coordination avec les autres supports d'information de l'ASN. Cette complémentarité se traduit en particulier par la présentation d'extraits des communiqués de presse et notes d'informations, ainsi que de synthèses des lettres de suite d'inspection et des avis d'incidents. Le lecteur qui souhaite lire le document intégral est invité à le consulter sur www.asn.fr où il est aisément accessible, notamment via le moteur de recherche. Cette refonte s'est également traduite par l'intégration de nouveaux contenus relatifs aux activités de l'ASN (en France comme à l'étranger) et par la mise en valeur de l'action régionale de l'ASN avec une présentation favorisant la cohérence territoriale. On retrouvera ainsi par exemple les comptes rendus des réunions des CLI dans la rubrique des installations auprès desquelles elles sont placées.

Des rendez-vous avec la presse sont organisés à chaque parution de *Contrôle*. Y participent régulièrement des journalistes de la presse généraliste et spécialisée dans les domaines nucléaire, environnemental et médical.

*Contrôle* a traité en 2009 des sujets suivants :

– Contrôle du nucléaire : l'inspection par l'ASN (n° 182 – février) ;
– Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2008 : extraits (n° 183 – avril) ;
– La poursuite d'exploitation des centrales nucléaires (n° 184 – juillet) ;
– La sécurité des traitements en radiothérapie externe (n° 185 – novembre).

*Contrôle* est une publication gratuite diffusée sur la base d'un abonnement volontaire (bulletin d'abonnement sur www.asn.fr ou par courrier à l'adresse suivante : ASN Publications, 6, place du Colonel Bourgoin, 75572 Paris Cedex 12). Les numéros épuisés sont consultables sur www.asn.fr et au centre d'information et de documentation du public de l'ASN.

## 1 | 2 | 4 Le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*

Fruit d'un travail collectif d'analyse et de synthèse auquel participent toutes les entités de l'ASN, le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et la radioprotection en France* constitue un document de référence qui dresse chaque année l'état des évolutions comme des difficultés constatées au sein des activités contrôlés par l'ASN. Il permet d'élargir le champ de la réflexion aux projets et perspectives en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection sur des sujets d'actualité ou à enjeux.

L'ASN remet chaque année son rapport annuel au Président de la République et au Gouvernement et le présente aux membres de l'OPECST, ainsi qu'aux autres parlementaires. Ces auditions, auxquelles la presse est conviée, se déroulent à l'Assemblée nationale et au Sénat. La présentation du rapport 2008 a eu lieu le 7 avril 2009. Elle a été l'occasion d'aborder les événements notables de l'année 2008, mais également les perspectives et enjeux de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France et à l'étranger.

Les 11 divisions territoriales de l'ASN réalisent également des présentations du rapport devant les médias régionaux. La présentation du rapport 2009 de l'ASN à l'OPECST aura lieu le 7 avril 2010.

Le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et la radioprotection en France* a fait l'objet d'une refonte partielle de ses contenus en 2009. Il propose désormais une partie introductive globale présentant, d'une part, un éditorial du collège mettant en exergue une sélection de thèmes à enjeux et, d'autre part, une synthèse des éléments marquants de l'année, mettant en exergue quelques sujets particuliers. En cohérence avec l'évolution des autres supports de l'ASN qui donnent un large écho à l'action locale, le rapport de l'ASN intègre désormais une nouvelle partie dédiée au panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

Le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et la radioprotection en France* est envoyé à près de 2 000 destinataires : représentants de l'administration, élus locaux, exploitants et responsables d'activités ou d'installations contrôlées, associations, syndicats professionnels, sociétés savantes, particuliers…

Depuis 1996, le rapport est traduit en anglais pour favoriser les échanges entre Autorités de sûreté nucléaire et informer les acteurs étrangers du secteur nucléaire et de la radioprotection (experts, membres d'organisations internationales, exploitants, chercheurs, journalistes, enseignants…). Une version en anglais sur CD Rom est diffusée à près de 500 exemplaires en Europe, en Asie et en Amérique du nord.

Le rapport de l'ASN dans ses versions française et anglaise est consultable et téléchargeable sur www.asn.fr. La version anglaise fait l'objet d'une rubrique spéciale à l'adresse http://annual-report2008.asn.fr/. La version anglaise du rapport 2009 sera disponible à l'adresse : http://annual-report2009.asn.fr/ ) à partir de la fin juillet 2010.

Le rapport de l'ASN est également consultable au centre d'information et de documentation du public de l'ASN. Il peut être envoyé gratuitement, sur demande adressée par courrier à l'adresse suivante : ASN Publications, 6, place du Colonel-Bourgoin, 75572 Paris Cedex 12.




**Le centre d'information et de documentation du public de l'ASN – 6, place du Colonel-Bourgoin – Paris 12e**

## 1 | 3 Les publics de l'ASN

### 1 | 3 | 1 L'ASN et le grand public

La sûreté nucléaire et la radioprotection ne sont pas uniquement une affaire de spécialistes et concernent l'ensemble des citoyens.

L'ASN a un rôle majeur dans l'accès à l'information et le respect des principes de transparence consacrés par la loi TSN. Elle s'emploie à donner aux citoyens des informations aussi claires, complètes et accessibles que possible.

À l'avenir, l'ASN souhaite aller au-delà, en associant le public aux réflexions sur les enjeux de la sûreté nucléaire et de la radioprotection mais aussi à ses propres décisions. L'ASN entend donc susciter et participer à des débats avec le public.

*Les actions de l'ASN à destination du grand public*

**a) Les plaquettes de présentation de l'ASN et de ses divisions territoriales**

La plaquette de présentation de l'ASN a fait l'objet d'une mise à jour en novembre 2009. Elle présente le statut de l'ASN, son organisation, ses missions et les moyens qu'elle met en œuvre pour assurer, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et pour informer le public. Elle est notamment diffusée lors des réunions et des manifestations auxquelles l'ASN participe. Elle est également disponible en anglais.

Les plaquettes de présentation des onze divisions territoriales de l'ASN présentent, quant à elles, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions placées sous la responsabilité de chacun des délégués territoriaux de l'ASN et la contribution des divisions à l'information du public. Elles précisent la nature des installations contrôlées et donnent un aperçu chiffré de la composition des équipes de l'ASN dans chaque région et du nombre d'inspections réalisées chaque année.

Déclinaison locale de la plaquette nationale de présentation de l'ASN, chaque plaquette régionale est encartée dans celle-ci. Les plaquettes régionales sont diffusées lors des réunions, des sessions de formation et des colloques régionaux auxquels les divisions participent. Elles sont également communiquées aux administrations locales (préfectures, DRASS, DDASS, DRTEFP…), aux parties prenantes (CLI, associations de protection de l'environnement, médias…), aux responsables des installations et activités contrôlées, aux syndicats professionnels… Elles feront l'objet d'une mise à jour courant 2010.

**b) Les fiches d'information**

Les fiches d'information de l'ASN proposent une information synthétique et pédagogique sur les grands thèmes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Elles sont diffusées largement auprès du grand public et du monde de l'éducation. Ces fiches sont disponibles sur les sites des expositions et colloques auxquels l'ASN participe et mises à la disposition de différents relais tels que les CLI et les centres de documentation pédagogique.

La collection comprend actuellement 7 titres :
La fiche n° 1, « La prise d'iode stable en cas d'accident nucléaire » ;
La fiche n° 2, « Les principes de la radioprotection » ;
La fiche n° 3, « Nucléaire ou radiologique : quel terme utiliser ? »
La fiche n° 4, « Grandeurs et unités en radioprotection » ;
La fiche n° 5, « Le cycle français du combustible nucléaire » ;
La fiche n° 6, « Les situations d'urgence radiologique » ;
La fiche n° 7, « Le radon ».

**c) Le centre d'information et de documentation du public**

Installé en 2004, le centre d'information et de documentation du public est ouvert à tous les publics (professionnels,

étudiants, associations, particuliers) dans les locaux parisiens de l'ASN.

Il propose la consultation de plus de 1 000 documents relatifs aux domaines de compétence de l'ASN : sûreté nucléaire, radioprotection, mais aussi radiophysique, radiochimie, conception des installations nucléaires, médecine nucléaire, gestion des déchets radioactifs, cycle du combustible, gestion des risques, environnement, réglementation, etc. Le centre favorise l'accès à l'information et le respect des principes de transparence définis par la loi TSN. Il offre la possibilité de consulter sur place des documents administratifs originaux tels que les dossiers d'enquête publique d'autorisation de création ou de modification d'installations nucléaires de base ou des études d'impact ainsi que les rapports annuels des exploitants traitant, en application de l'article 21 de la loi TSN, de l'impact environnemental de chaque installation nucléaire de base.

Le public dispose dans ce centre de l'ensemble des publications de l'ASN (revue *Contrôle*, rapports annuels, fiches d'information…). Il peut également consulter des publications françaises et internationales sur la sûreté nucléaire et la radioprotection produites par différents acteurs (CLI, exploitants nucléaires, IRSN et autres experts techniques, sociétés savantes de radiologie et de radioprotection, associations professionnelles et associations de protection de l'environnement…).

En 2009, le centre d'information et de documentation du public de l'ASN a accueilli une centaine de visiteurs et répondu aux demandes de 2 200 personnes (réponses aux questions des internautes, envoi de publications).

**d) L'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle »**

L'ASN et l'IRSN organisent une exposition itinérante dans les régions, permettant plus particulièrement aux élèves et au grand public de s'informer de manière simple, attrayante et directe sur l'évaluation et la maîtrise des risques liés à l'utilisation du nucléaire et sur les moyens de contrôle correspondants. Chaque année, 3 ou 4 villes accueillent pour quelques semaines cette exposition de 250 m².

À chaque étape, les divisions territoriales apportent leur concours aux animations, aux conférences et à la diffusion de l'information auprès des élus, de la presse locale et du grand public. Par ailleurs, des publications de l'ASN sont proposées aux visiteurs.

En 2009, après une présentation au Havre (Seine-Maritime), l'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle », s'est installée à Laval (Mayenne), puis à Romans-sur-Isère (Drôme). Elle a reçu près de 5 000 visiteurs. Les 12 conférences thématiques associées à l'exposition ont, cette année, accueilli près de 320 participants.

En 2009, une nouvelle maquette animée a été élaborée afin d'améliorer l'attractivité de l'exposition.




**Affiche de l'exposition itinérante ASN-IRSN « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle »**

## 1 | 3 | 2 L'ASN et les professionnels

Le public professionnel constitue pour l'ASN une cible privilégiée. Au-delà de ses contacts professionnels avec les grands exploitants nucléaires, l'ASN développe les relations avec les acteurs des secteurs du transport de matière radioactive et des utilisateurs de rayonnements ionisants de la santé. L'enjeu de la communication à destination de ces publics professionnels est de promouvoir la connaissance de la réglementation et la culture de la radioprotection dans ses dimensions techniques, organisationnelles et humaines.

L'ASN sensibilise également les acteurs de l'industrie et de la recherche français aux risques importants associés aux grammagraphes et aux problématiques de vol et de perte de sources.

En complément du site www.asn.fr, l'ASN élabore des publications qui leur sont spécifiquement consacrées et

### Quatrième campagne de distribution de comprimés d'iode autour des centrales nucléaires EDF

*Cette campagne de prévention des risques sanitaires a été organisée par l'ASN, les ministères chargés de l'Intérieur et de la Santé, avec le soutien d'EDF, de l'Association nationale des commissions locales d'information (ANCLI), de l'Ordre national des pharmaciens, des syndicats des pharmaciens d'officine et de l'association de pharmacie rurale. Environ 400 000 foyers et 2 000 établissements recevant du public répartis sur 500 communes ont fait l'objet de cette campagne.*

*L'objectif de cette nouvelle campagne est de mieux associer les citoyens en leur délivrant des messages clairs :*
*– en cas d'accident nucléaire, l'ingestion d'iode stable est un moyen simple et efficace de protéger la thyroïde contre les effets de l'iode radioactif ;*
*– les jeunes et les femmes enceintes étant les plus sensibles, leur protection est prioritaire ;*
*– l'ingestion d'iode stable doit être associée à d'autres actions de protection.*

*Le retour d'expérience des précédentes distributions a montré qu'il convenait d'intensifier l'information du public en impliquant les acteurs locaux et en inscrivant la sensibilisation du public dans la durée. Un groupe de travail piloté par l'ASN a coordonné le plan de communication de la phase de distribution en pharmacie qui s'est déroulée de juin à décembre 2009. Il devra par la suite proposer une communication pérenne et globale sur l'ensemble des actions de protection en situation d'urgence radiologique.*




Affiche de la 4e campagne de distribution de comprimés d'iode

*De nombreux supports de communication ont été créés : lettre nominative à chaque foyer résidant dans un périmètre de 10 km autour d'une centrale nucléaire, site Internet (www.distribution-iode.com), dépliants d'information et affiches. La démarche a été soutenue et relayée par de nombreux acteurs et parties prenantes de la campagne : préfectures, divisions territoriales de l'ASN, pharmacies, centrales nucléaires EDF, commissions locales d'information, mairies, professionnels de santé, associations. A l'échelle nationale, près de 50 % des personnes intéressées ont retiré leurs boîtes de comprimés en pharmacie et plus de 338 000 boîtes ont ainsi été distribuées. La campagne a bénéficié d'une bonne couverture médiatique nationale et locale, avec près d'une centaine d'articles de presse.*

*Les premières études relatives à cette campagne ont montré que près de 90 % des personnes intéressées avaient été bien informées. Cette étude sera complétée par un post-test qualitatif et quantitatif courant 2010.*

organise ou participe à de nombreux colloques, séminaires ou rencontres.

**a) Les publications à destination des professionnels**

L'ASN élabore des publications à destination des professionnels pour valoriser et mieux faire connaître son action et ses missions ainsi que pour expliciter la réglementation et en favoriser l'application.

En 2009, elle a ainsi édité, pour les professionnels dont elle contrôle l'activité, plusieurs guides qui présentent la réglementation ou les bonnes pratiques dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Tous les guides de l'ASN sont disponibles sur www.asn.fr.

– Dans le domaine médical, deux guides relatifs à l'assurance qualité ont été élaborés et mis en ligne sur www.asn.fr : le guide d'auto-évaluation des risques « patients » en radiothérapie et le Référentiel de la sécurité et de la qualité des soins en radiothérapie. Afin de soutenir ces recommandations, une plaquette synthétique de présentation de ces deux guides a été publiée et diffusée à tous les professionnels intéressés.
– Dans le secteur du transport, un guide du requérant pour les demandes d'approbation d'expédition et

d'agrément des modèles de colis ou de matières radioactives à usage civil transportés sur la voie publique a été élaboré.

– Dans le secteur nucléaire, un projet de guide « Recommandations pour la rédaction des rapports annuels d'information du public relatifs aux installations nucléaires de base » présente les obligations de l'exploitant imposées par l'article 21 de la loi TSN. Il sera diffusé en 2010.
– Dans le domaine de la santé, le premier bilan portant sur les événements significatifs de radioprotection concernant des patients soumis à une procédure de radiothérapie externe et les signalements de matériovigilance concernant les dispositifs de radiothérapie (appareils et logiciels) déclarés entre le 1er juillet 2007 et le 30 juin 2008 a été publié conjointement par l'ASN et l'AFSSAPS. Ce bilan a été diffusé à l'ensemble des professionnels intéressés en septembre 2009.

L'édition 2009 du guide réglementaire sur les dispositions de radioprotection applicables en radiologie médicale et dentaire a par ailleurs été mis à disposition sur le site www.asn.fr et diffusé aux Journées françaises de radiologie à Paris (16-20 octobre 2009).

**b) Les colloques professionnels**

L'ASN développe également ses relations avec les professionnels au cours des colloques qu'elle organise ou à travers sa participation à des événements organisés par les professionnels.

## Les mesures de la radioactivité dans l'environnement accessibles sur Internet début 2010

*Créé par l'article R.1333-11 du code de la santé publique, le Réseau national de mesures (RNM) de la radioactivité de l'environnement a pour mission de contribuer à l'estimation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée du fait de l'ensemble des activités nucléaires et à l'information du public.*

*Pour répondre à cet objectif de transparence, le Réseau national de mesures a lancé le 2 février 2010 un site Internet présentant les résultats de la surveillance de la radioactivité dans l'environnement et des informations sur l'impact sanitaire du nucléaire en France. Afin de garantir la qualité des mesures seules les mesures réalisées par un laboratoire agréé ou l'IRSN peuvent être communiquées au Réseau national de mesures.*

*Pour le lancement du site Internet, une conférence de presse conjointe de l'ASN et de l'IRSN a été organisée à Paris, en présence des acteurs du RNM.*

*L'ASN a la responsabilité de fixer, après avis d'un comité de pilotage, les orientations de ce réseau dont la gestion est confiée à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).*



Site Internet du Réseau national de mesures, www.reseau-radioactivite.fr

*Le comité de pilotage veille également à rendre publiques les données de radioactivité prévues par l'article R. 1333-11 du code de la santé publique. Il est amené également à rendre des avis sur les rapports de synthèse portant sur l'état radiologique de l'environnement et sur l'impact radiologique des principales activités nucléaires, qu'ils soient rédigés par l'IRSN ou par tout autre organisme.*

*Au cours de l'année 2009, le RNM a progressivement intégré les différents résultats des mesures de la radioactivité dans l'environnement des acteurs du Réseau. Au terme des développements techniques, le site Internet a fait l'objet d'un pré-test en septembre 2009 destiné à analyser la compréhension globale du projet par l'internaute et son appréciation ainsi que l'ergonomie et la lisibilité du portail et de ses contenus.*

*La mise en ligne du site Internet en février 2010 intègre les recommandations issues de ces tests.*

## Conférence internationale sur la radiothérapie : rendez-vous réussi avec les professionnels de la radioprotection des patients

*La conférence internationale « défis et progrès dans le domaine de la radioprotection des patients » organisée par l'ASN en coopération avec l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA), l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et la Commission européenne (CE) s'est tenue du mercredi 2 au vendredi 4 décembre 2009 au palais des congrès de Versailles.*

*50 orateurs parmi les spécialistes internationaux de la radiothérapie et de la curiethérapie sont intervenus devant près de 350 congressistes venus de 33 pays différents. 70 posters sur la sécurité des soins en radiothérapie ont été exposés et 11 stands institutionnels et industriels ont été présentés.*

*La conférence a couvert les thèmes suivants :*
*– nouvelles techniques, risques et bénéfices de la radiothérapie et de la curiethérapie ;*
*– défis de la radiothérapie : la radiosensibilité individuelle, les complications et leur traitement ;*
*– retour d'expérience des accidents ;*
*– sûreté des équipements, management et formation des personnels ;*
*– réglementation, audits, contrôles et assurance qualité ;*
*– information des patients.*

*Le 3 décembre, le Dr Daniel Nizri, conseiller général des établissements de santé chargé de la radiothérapie, est intervenu au nom de Mme Roselyne Bachelot-Narquin, pour affirmer l'engagement de la ministre de la santé et des sports sur la radioprotection des patients, à travers notamment les mesures nationales pour la radiothérapie et les plans Cancer.*

*Le vendredi 4 décembre, la conférence a ouvert ses travaux aux associations de patients pour la présentation du plan cancer par le Pr. Dominique Maraninchi, Président de l'INCa et la table-ronde « information des patients », présidée par le Pr Simon Schraub, Président de la Ligue contre le cancer. Cette table-ronde a réuni des représentants de la Ligue contre le cancer, de l'Association des victimes d'accidents médicaux et de l'Association des sur-irradiés d'Épinal, ainsi que des acteurs du secteur de la santé à la fois en France et à l'étranger au niveau national et international.*

*La Conférence a retenu les conclusions suivantes :*
*– la place primordiale occupée par la radiothérapie dans le traitement et la guérison des cancers a été réaffirmée ;*
*– les évolutions techniques dans ce domaine, bien qu'apportant des nouveaux bénéfices, génèrent aussi de nouveaux risques. La formation des opérateurs doit donc être renforcée et les premières utilisations de ces nouvelles techniques devraient faire l'objet d'une évaluation indépendante par les professionnels, selon des modalités à définir internationalement ;*
*– les efforts aux niveaux local et international doivent être intensifiés dans le domaine de l'enregistrement et de l'analyse des effets indésirables et des complications des traitements. Des systèmes de déclaration des événements significatifs doivent être développés dans un but d'analyse et de retour d'expérience ;*
*– la culture de sûreté dans les centres de radiothérapie doit continuer à progresser, via la mise en œuvre de l'assurance de la qualité et l'analyse des risques, grâce à des professionnels formés et en nombre suffisant ;*
*– une implication plus grande des autorités est nécessaire afin de promouvoir les actions dans les domaines de l'assurance qualité, de l'analyse des risques des bonnes pratiques cliniques et des audits cliniques ;*
*– une coordination des programmes de recherche est indispensable afin de pouvoir disposer à terme de tests de radiosensibilité à la fois simples et rapides ;*
*– une implication des patients et de leurs associations est souhaitable dans les domaines de l'évaluation de la qualité et de la sécurité des traitements et dans celui de la gestion du risque et de la communication.*



Conférence internationale sur la radiothérapie organisée par l'ASN du 2 au 4 décembre 2009 à Versailles

Ces événements sont aussi l'occasion pour l'ASN d'échanger avec ses homologues étrangers.

**Les colloques professionnels organisés par l'ASN**

Plusieurs échanges, sur des sujets à portée nationale ou régionale, ont été organisés par l'ASN avec les publics professionnels.

La division de Lyon a organisé une matinée de réflexion sur le rôle des Commissions locales d'Information (CLI) selon la loi TSN, dans l'objectif notamment du renforcement du réseau régional des CLI.

Dans le domaine de la santé, les divisions de Marseille et Paris ont organisé des rencontres avec des professionnels de la radiothérapie afin de présenter les bilans des contrôles de l'ASN dans ce domaine. La division de Paris a réuni une centaine d'acteurs de la médecine nucléaire pour un retour sur les inspections de l'ASN et un moment d'échanges et de partage d'expérience.

Dans le domaine industriel, les divisions de Marseille, Douai et Nantes ont réuni les professionnels de la radiologie industrielle en vue de la mise en place de chartes de bonnes pratiques.

Deux rencontres à vocation internationale sur les risques sismiques et la radioprotection des patients ont par ailleurs marqué l'année 2009. Plus de 900 professionnels ont participé à ces échanges :

– Le 17 juin, la division de Strasbourg et la direction des centrales nucléaires de l'ASN ont organisé un séminaire international scientifique et technique « Sûreté nucléaire et risque sismique : progrès des connaissances et évolution des normes », au palais des congrès de Strasbourg en partenariat avec l'Autorité de sûreté nucléaire suisse (ENSI). L'objectif de ce séminaire était de déterminer dans quelle mesure les avancées scientifiques récentes en matière de risque sismique et une meilleure connaissance des séismes historiques peuvent conduire à réévaluer et à renforcer encore le niveau de sûreté des installations nucléaires.

  Ce séminaire a rassemblé plus de 100 participants : chercheurs, experts, autorités de sûreté étrangères, associations de défense de l'environnement, journalistes....

– Du 2 au 4 décembre, l'ASN a organisé une Conférence internationale sur la radioprotection des patients en radiothérapie en coopération avec l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA), l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et la Commission européenne (CE) au palais des congrès de Versailles.

**La participation de l'ASN aux colloques organisés par les professionnels**

L'ASN a participé à des congrès médicaux à caractère scientifique, organisés notamment par des sociétés savantes du domaine médical : Société française de radioprotection (SFR), Société française de radiologie (SFR), Société française de physique médicale (SFPM), Société française de radiothérapie oncologique (SFRO), Société internationale de radiobiologie de langue française (SIRLaF), Association pour les techniques et les sciences en radioprotection (ATSR), Association française du personnel paramédical d'électroradiologie (AFPPE). L'ASN a ainsi pu poursuivre ses échanges avec les professionnels concernant l'évolution des modalités du contrôle de la radioprotection ou de son cadre réglementaire et répondre à des questions spécifiques.

En complément des interventions de l'ASN lors de ces événements, des stands ASN ont été installés, notamment au congrès national de la Société française radioprotection (SFRP) à Angers (16-18 juin 2009), ainsi qu'aux Journées françaises de radiologie à Paris (16-20 octobre 2009). Un poster sur le management de la qualité en radiothérapie a également été présenté lors du 20e congrès de la Société française de radiothérapie oncologique (21-23 octobre 2009).

D'autres interventions de l'ASN ont eu lieu lors d'événements régionaux.

La division de Marseille a participé aux événements (exposition, congrès, colloque scientifique) organisés à l'occasion de la commémoration du séisme de Provence de 1909.

Les 10es Assises nationales des déchets qui se sont déroulées les 21 et 22 octobre à La Baule (Loire-Atlantique) ont été l'occasion pour l'ASN d'exposer et d'échanger sur les problématiques relatives au nucléaire.

Plus généralement, les divisions de l'ASN sont intervenues dans des réunions professionnelles telles que les séminaires régionaux de l'Union régionale des médecins libéraux et aux assemblées régionales des professionnels de santé (radiothérapeutes, radiophysiciens, radiologues, oncologues, chirurgiens-dentistes, stomatologues…) ou lors de stages professionnels de formation continue, notamment pour les ingénieurs biomédicaux ou les manipulateurs en radiologie et pour les « personnes compétentes en radioprotection » (PCR) au sens de la réglementation.

Ces interventions et cette présence, tant nationales que régionales, contribuent à mieux faire connaître l'ASN et à établir et entretenir des relations avec les professionnels, notamment du nucléaire de proximité, afin d'améliorer la mise en œuvre des principes de sûreté et de radioprotection.

### La réponse aux demandes des médias

*Informer le public et répondre aux sollicitations des médias en continu constitue l'une des missions fondamentales de l'ASN.*

*Pour remplir cette mission, l'ASN a une politique de communication très active visant à répondre aux exigences de la transparence voulue par la loi TSN et aux attentes de différents publics, notamment des médias.*

*Tout au long de l'année, les journalistes se sont intéressés aux secteurs d'activités de l'ASN, ce qui a suscité une augmentation des interrogations sur le plan national, régional et international.*

### Les principaux sujets abordés

*En matière de sûreté nucléaire, les médias ont fortement interrogé l'ASN sur des questions d'actualité : la sûreté quotidienne des installations nucléaires, le chantier de construction du réacteur EPR à Flamanville, l'incident de radioprotection sur le site de la société Mafelec (Isère), les agréments des laboratoires d'EDF, l'assemblage combustible des centrales nucléaires du Tricastin et de Gravelines, l'incident de niveau 2 sur l'ATPu (Atelier de technologie du Plutonium) au site CEA de Cadarache, l'évaluation du contrôle-commande de l'EPR.*

*Des sujets de fond (la poursuite d'exploitation et le démantèlement des installations nucléaires, l'organisation du travail dans les centrales, le développement du nucléaire dans les nouveaux pays nucléaires, l'évolution de la sûreté nucléaire, les déchets radioactifs…) ont fait également l'objet de plusieurs interrogations de la part de la presse.*

*Dans le domaine de la radioprotection des patients, la suspension de fonctionnement par l'ASN de trois centres de radiothérapie, la situation des services de radiothérapie en termes d'effectifs, leur niveau de sûreté, ont suscité l'intérêt des journalistes tout au long de l'année.*

## 1 | 3 | 3 L'ASN et les médias

**a) Les relations avec la presse**

Le service de presse de l'ASN est chargé d'informer les médias sur les activités de l'ASN et l'actualité relative à la sûreté nucléaire, à la radioprotection et à leur contrôle. Cette action d'information est continue tout au long de l'année et prend un caractère plus soutenu lors des crises médiatiques.

Les relations presse de l'ASN ont contribué au développement de la notoriété de l'organisme, à renforcer sa crédibilité et sa légitimité dans ses domaines de compétences, sur le plan national et régional.

Plus de 30 points presse, une vingtaine de communiqués, 90 notes d'informations et de nombreuses interviews ont permis à l'ASN d'informer les différents publics.

En janvier 2009, en présence d'une vingtaine de journalistes de la presse nationale et internationale, le collège et le directeur général de l'ASN ont présenté leurs vœux à la presse et fait le point sur l'évolution de l'ASN, deux ans après son changement de statut en Autorité administrative indépendante et la mise en place de la loi TSN (Transparence et sécurité en matière nucléaire), ainsi que sur les priorités stratégiques pour 2009.

Les vœux de l'ASN à la presse pour 2010 ont été présentés le 19 janvier. Le collège de l'ASN a fait le point sur l'ASN, son développement, ses relations avec les différents acteurs de son domaine d'intervention, ainsi que sur les enjeux et perspectives.

Concernant sa mission de « rendre compte », l'ASN a présenté le 7 avril 2009 à l'OPECST et devant une vingtaine de journalistes son *Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2008*.

Le *Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2009* sera présenté dans les mêmes conditions le 7 avril 2010.

Localement, les délégués territoriaux et les chefs de division ont pris la parole (interviews, points presse) à de nombreuses reprises sur des sujets d'actualité permettant à chaque fois de faire le point sur les problématiques régionales.

Dix-huit conférences de presse ont été organisées par les onze divisions territoriales de l'ASN en France. Une dix-neuvième conférence a eu lieu pour la première fois à l'île de la Réunion, département pour lequel le contrôle de la

radioprotection et l'application de la réglementation des transports des matières radioactives sont assurés par la division de l'ASN de Paris. Afin de se rendre accessibles aux médias locaux, les divisions ont organisé plusieurs conférences de presse pour présenter le rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France et rendre compte de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection du ressort de la division. La presse, fortement présente, a exprimé son intérêt pour l'appréciation par l'ASN de l'état des installations nucléaires, le bilan des contrôles dans les services de radiologie, le statut et les moyens de sanction de l'ASN.

La presse nationale et régionale a également suivi l'ASN sur le terrain, notamment lors d'inspections dans les services de radiothérapie et les cabinets de radiologie. Ces reportages ont permis à la presse d'appréhender les différentes étapes du travail de contrôle de l'ASN et d'informer sur les actions entreprises pour garantir la sécurité des traitements.

Le service de presse de l'ASN a également entretenu tout au long de l'année des relations avec les médias internationaux sur des sujets relatifs à la sûreté des installations nucléaires.

Une conférence de presse a été organisée sur une initiative internationale, le Programme multinational d'évaluation des conceptions (MDEP). Tenue par le président de l'ASN, André-Claude Lacoste et le président de la NRC, Gregory Jaczko, avec la participation de l'AEN (Agence de l'énergie nucléaire), elle a permis de faire le point sur le MDEP lancé en 2007 dans l'objectif de développer des approches innovantes et pour mettre en commun les ressources et le savoir faire des autorités de sûreté responsables de l'évaluation réglementaire de la conception des nouveaux réacteurs.

Le service de presse de l'ASN reçoit également des délégations de journalistes étrangers et leur présente l'organisation

### Le baromètre de l'ASN

*En 2009, l'ASN a reconduit, en collaboration avec l'institut TNS SOFRES, le baromètre d'image et de connaissance de l'organisme lancé pour la première fois en 2005. Destiné à mesurer la connaissance de l'ASN ainsi que le niveau de satisfaction de deux échantillons de public à l'égard de ses actions d'information, ce baromètre permet à l'ASN d'adapter sa politique d'information auprès de ses différents publics ainsi que d'informer le grand public.*

*La cinquième vague de cette étude d'opinion a été réalisée en octobre et novembre 2009 auprès d'un échantillon représentatif du grand public et d'un échantillon représentant les publics averti et professionnel (composé notamment de journalistes, d'élus, de responsables associatifs, de responsables administratifs, de présidents de CLI, de professionnels de santé et d'enseignants).*

*La forte progression de la connaissance de l'ASN qui avait été observée entre 2007 et 2008, et qui était principalement liée aux prises de parole autour des incidents de Tricastin, s'est stabilisée en 2009 : au sein du grand public, la part des personnes qui désignent l'ASN comme l'organisme chargé du contrôle du nucléaire en France en se maintenant à 27 %.*

*De même auprès du public averti, la connaissance de l'ASN s'établit à un niveau équivalent à l'an dernier avec 75 % d'entre eux qui connaissent, spontanément ou en assisté, le nom de l'ASN.*

*Interrogés sur le contenu des missions de l'ASN, les Français sont aussi nombreux que l'an dernier à connaître l'ASN comme l'organisme chargé du contrôle des installations et activités nucléaires en France (80 %, +2 points par rapport à 2008).*

*Ce pourcentage s'élève à 93 % au sein du public averti qui confirme ainsi sa meilleure connaissance de cette mission de l'ASN (+ 2 points).*

*L'identification de la mission de réglementation – après avoir fortement progressé entre 2007 et 2008 - marque un retrait en 2009 : 15 % du grand public la citent (-3 points par rapport à 2008) et 33 % du public averti (- 10 points).*

*La perception de la mission d'information, quant à elle, se maintient à un niveau équivalent à celui de l'année dernière auprès des deux publics (7 % du grand public, 17 % du public averti).*

*En 2009, l'ASN bénéficie d'une image d'efficacité renforcée auprès du public averti sur l'ensemble de ses missions : + 8 points par rapport à 2008 pour les contrôles réalisés, + 5 points pour la production de la réglementation, + 6 points pour l'information qu'elle dispense auprès des professionnels, + 9 points pour l'information dispensée auprès du grand public.*

du contrôle en France ainsi que le rôle et les missions de l'ASN.

Enfin, la presse professionnelle a été intéressée par les différentes actions et missions de l'ASN.

**b) L'ASN et les médias lors des situations d'urgence**

La loi TSN confère une mission claire à l'ASN lors des situations d'urgence. Elle doit « informer le public de l'état de sûreté […] et des éventuels rejets dans l'environnement et de leurs risques pour la santé des personnes et pour l'environnement » (article 4).

L'ASN doit en particulier être capable de répondre aux demandes des médias en cas d'événement nucléaire. Aussi, les exercices de crise organisés au rythme d'une dizaine par an intègrent-ils, pour certains d'entre eux, une pression médiatique. Celle-ci, simulée par des journalistes, est destinée à évaluer la réactivité de l'ASN face aux médias, ainsi que la cohérence des messages délivrés par les différents acteurs, exploitants et pouvoirs publics, aux niveaux national et local.

En 2009, le service presse de l'ASN a géré sur le plan médiatique cinq événements mobilisant son centre d'urgence :
– le 24 janvier et le 9 février, la centrale nucléaire d'EDF du Blayais (Gironde) a déclenché son plan d'urgence interne de manière préventive pour faire face à une éventuelle inondation, la vitesse du vent étant supérieure aux critères de déclenchement de ce plan ;
– le 26 février, la même centrale du Blayais a arrêté de manière automatique ses réacteurs n° 1 et 4. Cette mise à l'arrêt avait été provoquée par l'afflux de débris végétaux issus de la Gironde qui ont bouché les prises d'eau des réacteurs ;
– le 2 décembre, la centrale de Cruas (Ardèche) a déclenché son plan d'urgence interne à la suite de la perte de refroidissement de certains systèmes du réacteur avec l'afflux massif de débris végétaux charriés par le Rhône ;
– le 27 décembre, la centrale de Fessenheim (Haut-Rhin) a déclenché son plan d'urgence interne à la suite de la perte de refroidissement de certains systèmes du réacteur.

Pour ces cinq événements, le service presse a informé en temps réel le public et les médias de l'évolution de la situation.

**c) La formation à la communication et aux relations avec les médias**

Pour diffuser une information de qualité, claire et compréhensible, sans le recours à un vocabulaire trop technique, l'ASN propose à l'ensemble de ses personnels des formations adaptées à leurs différentes responsabilités, dans les domaines de la communication orale et écrite et de la gestion de crise.

En 2009, les formations à la communication ont permis plus particulièrement :
– à la direction de l'ASN, en contact régulier avec la presse écrite et audiovisuelle nationale, locale et internationale, de s'exercer à la communication avec les médias et, notamment, à la fonction de porte-parole ;
– aux inspecteurs de l'ASN d'être sensibilisés à la communication et aux relations avec la presse, y compris en situation d'urgence, notamment à travers la rédaction de communiqués de presse et l'interview par des journalistes de radio et de télévision ;
– d'exercer 20 agents de l'ASN aux fonctions d'attaché de presse afin de renforcer les capacités d'information de l'ASN en situation d'urgence.

## 1 | 3 | 4 L'ASN et le public institutionnel

L'action de l'ASN s'inscrit dans un paysage institutionnel qui comprend un grand nombre d'acteurs : élus, pouvoirs publics, Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN).

Afin de rendre compte de son activité et de ses missions, l'ASN organise des échanges avec ces publics institutionnels. Elle noue des relations avec les acteurs de l'État pour être plus efficace dans l'exercice de ses missions et mettre en œuvre l'autonomie que la loi TSN lui a donnée.

Ainsi, en avril 2009, l'ASN a présenté son rapport annuel sur la sûreté nucléaire et la radioprotection à l'OPECST.

En octobre 2009, l'ASN a été entendue par la commission du développement durable de l'Assemblée nationale au sujet de l'incident survenu sur l'installation de l'ATPu (site CEA de Cadarache).

En octobre également, l'ASN a été entendue par la Cour des Comptes sur la structuration du budget de l'ASN depuis son changement de statut.

En novembre, l'ASN a été entendue par l'OPECST dans le cadre de ses travaux sur « l'uranium de retraitement : défis et enjeux ».

Mi-novembre, l'ASN a été entendue par la commission de l'Économie, du développement durable et de l'aménagement du territoire du Sénat au sujet de l'évaluation par l'ASN du contrôle-commande du réacteur EPR.

Le Collège de l'ASN ou certains de ses membres ont rencontré des députés et des sénateurs. Les échanges visaient

notamment à faire comprendre le statut et les missions de l'ASN.

L'ASN a par ailleurs répondu à la demande d'information que lui a adressée le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) au sujet de l'information et de la transparence associées à la gestion des matières et des déchets nucléaires produits à tous les stades du cycle du combustible.

En 2010, l'ASN poursuivra le développement de ses relations avec ses publics institutionnels au niveau national, régional et européen.

### Les échelles de classement des incidents et accidents nucléaires et des événements en radioprotection dans le cadre de radiothérapies

*La nécessité d'informer le public de la gravité des événements nucléaires, notamment après l'accident de Tchernobyl (1986), a fait naître le besoin de développer des échelles de classement. La première échelle a été mise en place en 1987 par le CSSIN[1]. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a joué un rôle essentiel dans la création, en 1991, de l'échelle internationale « INES[2] » de classement des événements nucléaires, publiée par l'AIEA. En 2002, l'ASN a proposé une nouvelle échelle pour prendre en compte les événements de radioprotection (irradiation, contamination), notamment ceux touchant les travailleurs, quel que soit le lieu de l'incident.*

*En juillet 2007, l'ASN a élaboré en concertation avec la SFRO[3], une échelle, destinée à classer les événements de radioprotection affectant les patients dans le cadre d'une procédure de radiothérapie, qui a été publiée en 2008.*

*En juillet 2008, l'AIEA a publié une échelle INES révisée qui permet de mieux prendre en compte les événements survenant dans le domaine des transports ou entraînant l'exposition de personnes à des sources radioactives.*

*En septembre 2008, l'ASN a proposé au HCTISN[4] de s'associer aux travaux qu'elle a engagés depuis 2007 en vue de mettre en place un indice de mesure de la radioactivité dans l'environnement.*

#### L'échelle INES

*L'échelle INES s'appuie à la fois sur des critères objectifs et des critères qualitatifs. Appliquée par soixante pays, elle est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et des accidents nucléaires. Elle ne constitue pas un outil d'évaluation ou de mesure de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et ne peut servir de base ni à l'indemnisation ni à la sanction. L'échelle INES n'est pas destinée à faire des comparaisons internationales et ne saurait en particulier établir de relation de cause à effet entre le nombre d'incidents déclarés et la probabilité que survienne plus tard un accident grave sur une installation.*

• Nature des événements classés sur l'échelle INES

*L'échelle INES permet à l'ASN de classer, selon leur importance, tous les événements se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles et lors des transports de matières radioactives. Depuis le 1er juillet 2008, l'échelle INES peut également être utilisée par les 60 pays membres de l'AIEA pour le classement des événements de radioprotection liés à l'utilisation des sources radioactives dans les installations médicales (hors patients), industrielles ou de recherche.*

• Utilisation de l'échelle INES en France

*Tous les événements significatifs pour la sûreté nucléaire doivent être déclarés par les exploitants sous 48 heures à l'ASN, avec une proposition de classement dans l'échelle INES. L'ASN demeure seule responsable de la décision finale de classement.*

*L'utilisation de l'échelle INES permet à l'ASN de sélectionner, parmi l'ensemble des événements et incidents qui surviennent, ceux qui ont une importance suffisante pour faire l'objet d'une communication de sa part :*
*– les événements classés au niveau 0 ne font l'objet d'un avis d'incident que s'ils présentent un intérêt particulier ;*
*– les événements classés au niveau 1 font systématiquement l'objet d'un avis d'incident publié sur www.asn.fr.*

1. CSSIN : Conseil Supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaires.
2. INES : International Nuclear Event Scale.
3. SFRO : Société Française de Radiothérapie Oncologique.
4. HCTISN : Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire.

*Les événements classés au niveau 2 et au-dessus font en complément l'objet d'un communiqué de presse et d'une déclaration à l'AIEA.*

*Les événements de transport international concernant un pays étranger font également l'objet d'une déclaration à l'AIEA à partir du niveau 1. Dans le cas d'une perte de source radioactive, cette déclaration intervient à partir du niveau 0.*

**Tableau 1 : classement des événements significatifs sur l'échelle INES en 2009**

| Niveaux | Réacteur à eau sous pression | Autres installations | Transports | Total |
|---|---|---|---|---|
| **3 et +** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2** | 1 | 2 | 0 | 3 |
| **1** | 95 | 28 | 7 | 130 |
| **0** | 699 | 166 | 76 | 941 |
| **Total** | **795** | **196** | **83** | **1074** |

### L'échelle ASN-SFRO

*L'objectif de l'échelle ASN-SFRO est d'informer le public sur les événements de radioprotection affectant des patients dans le cadre d'une procédure de radiothérapie.*

*Élaborée en juillet 2007 par l'ASN, en concertation avec la SFRO, elle a été testée sur une période de 12 mois. Après évaluation conjointe avec la SFRO et la Société française de physique médicale (SFPM), l'échelle a été publiée sur www.asn.fr, dans sa version définitive, en juillet 2008.*

• Présentation de l'échelle ASN/SFRO

*Les événements sont classés sur l'échelle ASN/SFRO selon huit niveaux :*
*– les niveaux 0 et 1 sont utilisés pour classer les événements sans conséquence clinique pour le (ou les) patient(s) concerné(s) ;*
*– les niveaux 2 et 3 correspondent aux événements qualifiés « d'incidents » ;*
*– les niveaux 4 à 7 correspondent aux événements qualifiés « d'accidents ».*

*La gravité des effets est appréciée en se référant à la classification clinique internationale (grades CTCAE[5]), déjà utilisée par les praticiens.*

*Les effets pris en compte dans la déclaration faite à l'ASN sont des effets inattendus ou imprévisibles dus à des doses ou à des volumes irradiés inappropriés. Ne sont pas pris en compte les éventuels effets secondaires, quel que soit leur grade, résultant de la stratégie de traitement retenue par le praticien en concertation avec le patient et apparus en dehors de toute erreur de volume irradié ou de dose délivrée (risque accepté).*

*Pour les patients affectés par un événement de radiothérapie, l'apparition des effets ou des complications en résultant peuvent être différés dans le temps. Ainsi, un événement peut être classé provisoirement à un niveau qui peut être modifié en fonction de l'évolution de l'état de santé du patient.*

*À la différence de l'échelle INES, le critère de défense en profondeur (appréciation du niveau de sûreté de l'activité de radiothérapie) n'est pas retenu pour cette classification, ceci afin d'éviter la confusion entre gravité médicale et défaillance du dispositif ou de l'organisation du service.*

• Critères de classification

*Comme dans l'échelle INES, les critères de classement d'un événement sur l'échelle ASN-SFRO portent non seulement sur les conséquences avérées mais aussi sur les effets potentiels des événements, lorsque plusieurs patients sont touchés par le même événement, le niveau de classement retenu correspond aux effets, observés ou attendus, les plus graves. Dans le cas d'effets avérés, le nombre de patients exposés est également pris en compte.*

5. CTCAE : Cancer Therapy Evaluation Program, Août 2006, http://ctep.cancer.gov

**L'indice de la radioactivité dans l'environnement**

*Début 2008, l'ASN a créé un groupe de travail interne chargé de définir une échelle de radioactivité de l'environnement ou une échelle d'exposition dans l'environnement comparable aux échelles de mesure de la pollution et d'élaborer un projet.*

*Parallèlement, le HCTISN, a dans son avis du 23 septembre 2008 sur l'événement survenu le 7 juillet 2008 sur le site de la société SOCATRI, « souhaité, (…) s'associer à l'étude et au développement par les autorités d'une échelle d'évaluation de la gravité due à la dissémination de la radioactivité dans l'environnement pour faciliter la compréhension, par le grand public, des événements auxquels il est confronté » et dans son avis du 6 novembre 2008 sur le suivi radioécologique des eaux autour des installations nucléaires, le Haut comité a recommandé que « les travaux engagés par l'ASN pour étudier et développer une échelle de communication adaptée aux cas de pollution radiologique de l'environnement aillent rapidement à leur terme ».*

*L'état d'avancement des travaux de l'ASN a été présenté au Haut Comité lors de sa séance plénière du 18 décembre 2008. Lors de cette séance, la création d'un groupe de travail pluraliste piloté par l'ASN et composé de membres du HCTISN et de personnalités qualifiées externes a été actée. Les parties prenantes participant au HCTISN ont été conviées aux travaux du groupe de travail.*

*Le groupe de travail s'est réuni quatre fois en 2009.*

• Objectifs de l'indice

*En cas d'incident ou d'accident lié à une installation nucléaire de base ou au transport des matières radioactives, des outils de communication sont déjà opérationnels pour caractériser leur gravité. En particulier, l'échelle INES prend en compte les conséquences radiologiques à l'extérieur du site pour l'évaluation de la gravité des incidents ou accidents. Ces conséquences sont appréciées en regard de rejets radioactifs pouvant atteindre le public et l'environnement. De plus, l'échelle INES a été complétée par un volet sur les incidents de radioprotection, permettant d'apprécier la gravité d'un événement en fonction notamment du niveau de l'exposition du public et du nombre d'individus exposés.*

*Dans ce contexte, le groupe de travail a fixé les objectifs suivants pour l'élaboration de l'indice :*

*L'indice de radioactivité de l'environnement, en tant qu'indice de communication :*
- *doit qualifier l'information relative aux niveaux de radioactivité dans l'environnement : il doit permettre une mise en perspective de l'information, avec plusieurs situations dont une situation « normale », une situation de surveillance renforcée ou d'investigation et une situation « anormale » susceptible d'entraîner des actions de protection des populations ;*
- *être rapidement déterminé à partir des mesures et estimations de la radioactivité ;*
- *être utilisable en tout lieu et en permanence, indépendamment d'une situation incidentelle ou accidentelle et des situations gérées par les plans d'urgence.*

*Ces objectifs ont été validés lors de la séance plénière du HCTISN du 17 mars 2009.*

*Les travaux ont montré la complexité et les difficultés conceptuelles pour la mise en œuvre d'un tel indice. Un premier projet d'indice a été élaboré par le groupe de travail. Les travaux devront être poursuivis en 2010 pour mettre au point ce projet, afin d'engager une phase d'expérimentation.*

# 2 RENFORCER LE DROIT À L'INFORMATION EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION

La loi TSN contient des dispositions très importantes en matière d'information des publics. Les activités nucléaires s'inscrivent désormais parmi les activités auxquelles la loi impose la transparence la plus grande.

La loi garantit notamment « le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire » (article 1er de la loi TSN).

Le droit à l'information concerne l'ensemble des champs d'activité de l'ASN et en particulier :
– l'information du public sur les événements survenus dans les INB ou lors de transports de matières radioactives et sur les rejets, normaux ou accidentels, des INB ;
– l'information des travailleurs sur leur exposition radiologique individuelle ;
– l'information des patients sur l'acte médical, notamment son volet radiologique.

L'ASN, qui développe déjà depuis de nombreuses années une politique d'information des publics, veille à l'application de ces nouvelles mesures qui visent notamment les exploitants soumis à son contrôle. Comme il s'agit de règles souvent récentes dont la mise en œuvre peut susciter des interrogations, elle s'attache à permettre des échanges entre toutes les parties prenantes sur les difficultés rencontrées et sur les bonnes pratiques.

## 2|1 L'information délivrée par les exploitants

### 2|1|1 La diffusion d'informations par les exploitants

Les principaux exploitants d'activités nucléaires mettent en œuvre des politiques volontaires d'information du public.

Ils sont en outre soumis à des obligations légales soit générales (comme le rapport sur l'environnement prévu par le code de commerce pour les sociétés par actions) soit spécifiques au domaine nucléaire.

Ainsi, la loi TSN impose à tout exploitant d'INB d'établir chaque année un rapport sur sa situation et les actions qu'il mène en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection (article 21 de la loi TSN).

Le rapport sur une année doit être publié au plus tard le 30 juin de l'année suivante.

Les premiers rapports annuels d'information du public ont été publiés en 2007.

L'ASN a élaboré un guide sur la rédaction de ces rapports afin qu'ils puissent répondre aux objectifs de la loi et délivrer l'information la plus complète et la plus accessible possible au grand public.

Deux versions provisoires de ce guide ont été diffusées aux exploitants en février 2008 puis début 2009. L'ASN a sollicité les observations des CLI sur les premiers rapports des exploitants ainsi que sur son projet de guide. Un travail approfondi a ainsi été accompli et a fait l'objet d'une présentation et d'une discussion lors de la 21e conférence des CLI le 9 décembre 2009. Une nouvelle version du guide sera diffusée en 2010 pour tenir compte des conclusions de ces travaux.

Parallèlement, l'ASN a procédé en 2009, comme pour les années antérieures, à une analyse de la troisième édition des rapports (relative à l'année 2008) dont les principales conclusions sont résumées ci-après.

L'ASN tire un bilan globalement positif de cette analyse. Les rapports ont été établis en temps voulu et répondent aux obligations fixées par la loi TSN quant aux thèmes à traiter.

Un effort général a été fait pour produire des supports adaptés à la cible visée – le grand public – grâce à un graphisme amélioré, des textes clairs, des schémas didactiques et des glossaires.

Si la mise en ligne sur Internet des rapports est désormais généralisée, à l'exception de certains « petits exploitants », il serait souhaitable que les versions antérieures des rapports demeurent accessibles pour permettre un suivi dans le temps des résultats.

Malgré les progrès constatés, on distingue néanmoins des situations contrastées, certains exploitants n'ayant pas tenu suffisamment compte des recommandations faites par l'ASN dans son guide.

De manière assez générale, les rapports se limitent au traitement des rubriques mentionnées dans la loi. Beaucoup de rapports ne comportent pas ou pas assez d'orientations stratégiques, d'objectifs à long terme et de mises en perspective.

En règle générale, les rapports ne comportent pas d'éléments qualitatifs et quantitatifs sur l'information du public (nombre de demandes, nature, délais de réponse, etc.).

Enfin, plus de pédagogie sur la transparence et le droit d'accès du public à l'information (articles 19 et 21 de la loi TSN) serait appréciable.




Exemples de rapports d'exploitants réalisés en application de l'article 21 de la loi TSN

Pour les années à venir, l'ASN souhaite donc continuer la concertation avec les exploitants afin de partager les bonnes pratiques et suivre des axes de progrès.

Une amélioration possible pour les prochaines années pourrait être le regroupement des rapports sous un titre commun.

L'ASN s'appliquera notamment à favoriser l'appropriation par les exploitants de la nouvelle version de son guide d'application.

De manière plus précise, les observations suivantes peuvent être faites sur les rapports établis par les principaux exploitants.

### *ANDRA*

Les rapports transmis au titre de l'année 2008 par l'ANDRA en application de l'article 21 de la loi TSN pour les deux installations nucléaires de base qu'elle exploite (Centre de stockage de la Manche et centre de stockage de l'Aube ou centre de stockage des déchets de faible ou moyenne activité) permettent de répondre globalement aux exigences de l'article 21 de la loi TSN. L'ANDRA a notamment nettement amélioré la qualité et surtout la quantité des informations pour ce qui concerne le centre de stockage de l'Aube répondant ainsi à une observation de l'ASN sur les rapports de l'année 2007.

L'ASN note avec satisfaction que, pour élaborer ses rapports 2008, l'ANDRA s'est appuyée sur les recommandations transmises par l'ASN dans son projet de guide. En particulier, les rapports suivent le plan-type recommandé par l'ASN.

Les rapports transmis par l'ANDRA pourraient toutefois améliorer la lisibilité des textes et des infographies. Parmi les améliorations possibles, l'ANDRA pourrait également indiquer comment elle répond aux questions du public (forme et délais) et quelles sont ces demandes (fréquence et contenu).

### *AREVA*

Les rapports des exploitants nucléaires appartenant au groupe AREVA réalisés au titre de l'année 2008 offrent un accès aisé au grand public. Dans l'ensemble, si le champ couvert par les rapports diffère d'un site à l'autre, la charte graphique unifiée, la qualité iconographique et le niveau de langage sont particulièrement réussis et adaptés au public visé.

AREVA a pris en compte certaines recommandations du guide de l'ASN. Cependant, la qualité intrinsèque de ces rapports reste très variable d'un exploitant à l'autre : on soulignera les efforts du site du Tricastin et de FBFC pour répondre au guide de l'ASN, mais également les progrès attendus de la part des sites de La Hague et de MÉLOX.

Si les rapports sont riches en données chiffrées, leur mise en perspective, la présentation d'objectifs concrets et les conclusions tirées du point de vue de la sûreté et de la radioprotection sont souvent absentes. De ce fait, il paraît difficile à un public inexpérimenté de se faire une opinion éclairée.

De plus, comme l'an dernier, le thème des transports, qu'ils soient externes ou internes à un site nucléaire, ne sont quasiment jamais abordés en dépit des enjeux de sûreté et de radioprotection qu'ils impliquent.

*CEA*

Les rapports des installations nucléaires de base exploitées par le CEA réalisés au titre de l'année 2008 sont globalement de bons documents d'information à destination du grand public, traitant les rubriques mentionnées dans l'article 21 de la loi TSN. Le langage est compréhensible par le public et des éléments de compréhension sont intégrés dans les rapports. Chaque centre est situé dans un contexte plus large et la stratégie et les objectifs sont indiqués.

Toutefois, l'ASN observe que le CEA a peu enrichi ses rapports, qui restent globalement similaires aux précédents et ne répondent pas à plusieurs recommandations figurant dans le projet de guide diffusé par l'ASN en février 2009.

Il serait souhaitable que le CEA, dans ses futurs rapports, dégage davantage les tendances et performances des INB en mettant en perspective les différentes données, le retour d'expérience et les objectifs. Par ailleurs, le CEA pourrait utilement compléter ses rapports en indiquant ses actions en matière d'information du public.

Des efforts graphiques sont également à accomplir, les rapports restant très hétérogènes en matière de présentation.

*EDF*

Tout comme pour l'exercice 2007, EDF a respecté les prescriptions de la loi TSN pour l'exercice 2008.

Des améliorations notables par rapport à l'année dernière ont été apportées aux rapports. Celles-ci consistent :
– à présenter ces rapports à l'échelle du site et non plus de chaque INB ;
– à détailler et à mieux expliquer l'origine des rejets (radioactifs ou non) ainsi que des déchets radioactifs.

Ces rapports sont suffisamment clairs et organisés pour pouvoir être lisibles par le grand public même s'ils comportent encore peu de graphiques ou de schémas.

Des améliorations pourraient également être apportées :
– en présentant de façon plus complète le site, notamment son organisation, le fonctionnement de ses installations et les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;
– en commentant systématiquement et en mettant en perspective les données chiffrées ;
– en étant plus précis sur l'état des barrières de confinement notamment au regard des critères de sûreté qui devraient être rappelés ;
– en présentant l'ensemble des procédures administratives en cours, y compris celles réalisées au titre du décret dit « procédures INB » du 2 novembre 2007 ;
– en enrichissant les informations relatives aux événements déclarés à l'ASN et aux résultats des contrôles internes et externes réalisés.

Ces rapports sont disponibles au Centre d'information et de documentation du public de l'ASN.

## 2|1|2 L'accès aux informations détenues par les exploitants

Depuis l'entrée en vigueur de la loi TSN, le domaine nucléaire bénéficie d'un dispositif d'accès du public aux informations unique en son genre.

Auparavant, l'accès aux documents relatifs au nucléaire était réglementé par deux textes généraux s'appliquant aussi à d'autres domaines :
– la loi du 17 juillet 1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public, qui institue notamment une liberté d'accès aux documents administratifs : l'administration doit ainsi communiquer à qui en fait la demande tous les documents qu'elle détient, qu'elle les ait reçus ou élaborés, sous quelques réserves, limitativement énumérées, qui visent notamment à éviter les atteintes à la sécurité publique, au secret industriel et commercial ou au secret de la vie privée ou des dossiers personnels ; les documents préparatoires à une décision qui n'est pas encore prise sont également exclus du droit d'accès ;
– le chapitre IV du titre II du livre I$^{er}$ du code de l'environnement, intitulé « droit d'accès à l'information relative à l'environnement », qui prévoit que les autorités publiques et les personnes chargées d'une mission de service public en rapport avec l'environnement doivent communiquer à toute personne qui en fait la demande les informations dont elles disposent sur l'environnement : il s'agit en particulier des informations relatives à l'état de l'environnement, de celles portant sur les décisions, activités et facteurs susceptibles d'avoir des incidences sur l'environnement, ainsi que des informations sur l'état de la santé humaine, la sécurité ou les conditions de vie des personnes lorsqu'elles peuvent être altérées par l'état de l'environnement ou les décisions prises dans ce domaine ; des exceptions sont prévues comme pour la loi de 1978.

### EXTRAITS DU TITRE III DE LA LOI TSN PORTANT SUR L'INFORMATION DU PUBLIC EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

#### Chapitre 1er
#### Droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

*Article 19*
*I. – Toute personne a le droit d'obtenir, auprès de l'exploitant d'une installation nucléaire de base ou, lorsque les quantités en sont supérieures à des seuils prévus par décret, du responsable d'un transport de substances radioactives ou du détenteur de telles substances, les informations détenues, qu'elles aient été reçues ou établies par eux, sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants pouvant résulter de cette activité et sur les mesures de sûreté et de radioprotection prises pour prévenir ou réduire ces risques ou expositions, dans les conditions définies aux articles L. 124-1 à L. 124-6 du code de l'environnement. […]*

Ces deux dispositifs d'accès aux documents et informations sont évidemment applicables au domaine nucléaire. Ils ont en commun de faire porter l'obligation de communication sur les autorités publiques ou les organismes qui agissent pour leur compte.

La loi TSN du 13 juin 2006, par le chapitre Ier de son titre III, a profondément innové en créant un droit d'accès aux informations directement opposable aux exploitants. Ce sont eux qui doivent communiquer à toute personne qui en fait la demande les informations qu'ils détiennent, qu'ils les aient reçues ou établies, sur les risques liés à leur activité et sur les mesures de sûreté ou de radioprotection qu'ils ont prises pour prévenir ou réduire ces risques.

Ce dispositif est cohérent avec le principe de responsabilité première de l'exploitant : l'exploitant, premier responsable de la sûreté de son installation, est aussi le premier à devoir communiquer sur les risques créés par l'installation et les mesures qu'il prend pour les prévenir ou en limiter les conséquences.

Comme pour les autres droits d'accès évoqués plus haut, la loi TSN prévoit des dispositions pour protéger notamment la sécurité publique ou le secret industriel et commercial.

Les procédures encadrant ce droit sont similaires à celles qui sont applicables aux autres droits d'accès : en cas de refus de communication d'un exploitant, le demandeur peut saisir la Commission d'accès aux documents administratifs (CADA), autorité administrative indépendante, qui donne un avis sur le bien-fondé du refus. Au cas où les intéressés ne suivraient pas l'avis de la CADA, les tribunaux administratifs seraient amenés à juger de la communicabilité ou non de l'information.

Ce nouveau droit constitue une évolution majeure du cadre juridique de la transparence sur les activités nucléaires. Il n'existe pas d'équivalent, aujourd'hui, applicable à d'autres domaines.

Ce droit d'accès est en vigueur vis-à-vis des exploitants d'INB depuis la promulgation de la loi TSN. L'ASN a proposé au Gouvernement, comme le prévoit la loi, d'étendre ce droit d'accès aux informations détenues par les responsables des principaux transports de substances radioactives. Cette proposition fait l'objet de concertations depuis la fin de l'année 2009.

L'ASN suit l'application de ce nouveau droit. Les informations recueillies montrent qu'il est encore peu utilisé. Quelques organisations y ont cependant déjà eu recours, notamment vis-à-vis des installations du Cotentin ou du centre de stockage de Soulaines. Il est également arrivé que l'ASN intervienne auprès d'exploitants qui avaient refusé la communication d'informations pour les inciter à avoir une interprétation moins extensive de la notion de secret protégé par la loi. L'ASN a en outre proposé à la CADA de lui fournir en tant que de besoin des avis techniques sur la communicabilité de documents faisant l'objet d'une saisine de cette commission. Mais, depuis l'entrée en vigueur de ce droit, la CADA n'a été saisie que d'un seul cas.

## 2 | 2 La consultation du public sur les projets

### 2 | 2 | 1 Les procédures de consultation du public

La Charte de l'environnement consacre le principe de participation selon lequel, d'une part, chacun a accès aux informations relatives à l'environnement, y compris aux

activités et aux substances dangereuses et, d'autre part, le public est associé à l'élaboration des projets ayant une incidence importante sur l'environnement.

Les articles L. 121-1 et suivants du code de l'environnement ont créé une Commission nationale du débat public (CNDP), chargée de veiller au respect de la participation du public au processus d'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement d'intérêt national de l'État, des collectivités territoriales, des établissements publics et des personnes privées, relevant de catégories d'opérations dont la liste est fixée par décret en Conseil d'État, dès lors qu'ils présentent de forts enjeux socio-économiques ou ont des impacts significatifs sur l'environnement ou l'aménagement du territoire.

Les projets dans le domaine nucléaire relèvent souvent de la procédure de débat public. En 2005 et 2006, trois débats publics avaient ainsi concerné l'ASN. Il n'y en a pas eu depuis mais le projet de construction d'un EPR à Penly, annoncé par le Président de la République en 2009, devrait donner lieu à un nouveau débat, sans doute en 2010.

La loi TSN et son décret d'application du 2 novembre 2007 ont renforcé l'information et la consultation du public sur les procédures relatives aux INB. Ainsi, l'autorisation de création et l'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une INB font-ils dorénavant systématiquement l'objet d'une enquête publique. Ces autorisations sont également soumises à l'avis du Conseil général, des conseils municipaux et de la commission locale d'information (CLI). Les projets de prescriptions de l'ASN portant sur les prélèvements d'eau, les rejets ou les nuisances d'une INB sont aussi présentés à la CLI et au Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST).

L'ASN veille à ce que ces consultations permettent au public et aux associations intéressées de faire valoir leur point de vue, notamment en s'assurant de la qualité des dossiers présentés par les exploitants et en cherchant à renforcer les moyens dont disposent les CLI pour émettre un avis indépendant sur ces dossiers (en particulier grâce aux recours à une expertise distincte de celles de l'exploitant et de l'ASN).

### 2|2|2 Développer la concertation avec le public sur les rejets des INB

Comme lors de sa création, une enquête publique est organisée en cas de modification notable d'une INB. Il peut cependant advenir qu'une modification moins importante d'une installation conduise à une augmentation des valeurs limites de rejets. Dans un tel cas, les procédures actuelles prévoient des consultations de la CLI et du CODERST sur les nouvelles prescriptions mais non une consultation directe du public.

Aussi, l'ASN a décidé en 2008 de proposer aux exploitants, à titre expérimental, de mettre en place, dans certains cas, une procédure de consultation du public avec la mise à disposition par l'exploitant de l'étude d'impact de son projet. Une telle expérimentation a eu lieu en 2009 à Cadarache.

L'ASN a également proposé qu'une disposition soit introduite dans le projet de loi portant engagement national pour l'environnement (loi « Grenelle II ») pour généraliser cette consultation. Cette initiative a été soutenue par le Gouvernement qui a présenté un amendement en ce sens voté par le Parlement.

## 2|3 Les Commissions locales d'information (CLI) et l'Association nationale des Commissions et Comités locaux d'informations (ANCCLI)

### 2|3|1 Les Commissions locales d'information (CLI)

*Le cadre de fonctionnement des CLI*

En application d'une circulaire du Premier ministre datant du 15 décembre 1981, des Commissions locales d'information ont été mises en place dans les années 1980 autour de la plupart des installations nucléaires, à l'initiative des conseils généraux.

La loi TSN a conforté l'existence des CLI en leur donnant un statut législatif. Son article 22 prévoit la création d'une CLI auprès de chaque INB (une CLI pouvant être commune à plusieurs installations proches). Il définit la mission des CLI comme une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site.

La loi confirme que la création de la CLI incombe au président du Conseil général et donne la liste des différentes catégories de membres qui la composent : représentants des conseils généraux, des conseils municipaux ou des assemblées délibérantes des groupements de communes et des conseils régionaux intéressés, membres du Parlement élus dans le département, représentants d'associations de protection de l'environnement, des intérêts économiques et d'organisations syndicales de salariés représentatives et des professions médicales, ainsi que des personnalités qualifiées. Les représentants des services de l'État, dont l'ASN, et ceux de l'exploitant participent de plein droit avec voix consultative aux travaux de la CLI.

## EXTRAITS DU TITRE III DE LA LOI TSN PORTANT SUR L'INFORMATION DU PUBLIC EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

### Chapitre II
### Les commissions locales d'information

*Article 22*
*I. – Auprès de tout site comprenant une ou plusieurs installations nucléaires de base telles que définies à l'article 28 est instituée une commission locale d'information chargée d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site. La commission locale d'information assure une large diffusion des résultats de ses travaux sous une forme accessible au plus grand nombre. […]*

*Les représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire et des autres services de l'État concernés, ainsi que des représentants de l'exploitant peuvent assister, avec voix consultative, aux séances de la commission locale d'information. Ils ont accès de plein droit à ses travaux. […]*

*L'exploitant, l'Autorité de sûreté nucléaire et les autres services de l'État lui communiquent tous documents et informations nécessaires à l'accomplissement de ses missions. Selon le cas, les dispositions de l'article 19 de la présente loi ou celles du chapitre IV du titre II du livre I^er du code de l'environnement et de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée sont applicables à cette communication.*
*L'exploitant informe la commission de tout incident ou accident mentionné à l'article 54 de la présente loi dans les meilleurs délais. […]*

La CLI est présidée par le président du Conseil général ou par un élu du département qu'il désigne à cet effet.

La CLI reçoit les informations nécessaires à sa mission de la part de l'exploitant, de l'ASN et des autres services de l'État. Elle peut faire réaliser des expertises ou faire procéder à des mesures relatives aux rejets de l'installation dans l'environnement.

Les CLI sont financées par les collectivités territoriales et par l'ASN. En 2009, l'ASN a consacré environ 600 000 euros aux CLI et à leur fédération. Elle a également proposé au Gouvernement la mise en œuvre du dispositif, prévu par la loi TSN, d'abondement du budget des CLI à statut associatif (il y en a une demi-douzaine) par un prélèvement sur la taxe INB mais cette disposition n'a pas encore été mise en place.

Le soutien de l'ASN aux CLI ne se limite pas aux aspects financiers. L'ASN considère en effet que le bon fonctionnement des CLI contribue à la sûreté par l'interpellation régulière des responsables et qu'il est un élément important de la « démocratie écologique ». L'ASN veille ainsi à assurer une information des CLI la plus complète possible. Elle invite également, avec l'accord des exploitants, des représentants de CLI à participer à des inspections.

Le soutien de l'ASN aux CLI comprend, outre un appui direct, des actions visant à leur créer un environnement favorable. Une circulaire aux exploitants d'INB, diffusée fin 2007, avait déjà incité ces exploitants à faciliter l'accès des CLI, le plus en amont possible, aux dossiers des procédures dans lesquelles l'avis de la CLI sera requis, de manière à ce que celle-ci dispose de suffisamment de temps pour produire un avis étayé. Dans le même esprit, l'ASN considère que le développement d'une offre diversifiée d'expertise dans le domaine nucléaire est indispensable pour que les CLI puissent, en tant que de besoin, s'appuyer dans leurs avis sur des expertises distinctes de celles réalisées pour le compte de l'exploitant ou de l'ASN. Elle a ainsi proposé que le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire se saisisse de cette question.

Le cadre de fonctionnement des CLI est précisé par le décret n° 2008-251 du 12 mars 2008 relatif aux commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base.

Pour aider à l'application du nouveau cadre législatif et réglementaire relatif aux CLI, l'ASN a rédigé en octobre 2008 une note de présentation qu'elle a diffusée aux responsables locaux intéressés.

Le renouvellement des conseils généraux et municipaux intervenu en 2008 avait retardé la mise en œuvre des

évolutions des CLI rendues nécessaires par le nouveau cadre législatif et réglementaire. L'année 2009 a permis de rattraper en grande partie ce retard, même si les dernières mises en conformité interviendront en 2010. Il s'est agi notamment d'ajuster la composition des CLI en fonction des nouvelles règles, de définir des règlements intérieurs là où il n'en existait pas et de mettre en application les nouvelles dispositions en matière de fonctionnement. Par ailleurs, dix INB ne disposaient pas encore de CLI en 2008 et il convenait soit d'en créer de nouvelles soit d'étendre à certaines de ces INB la compétence de CLI existant déjà dans leur département.

Fin 2009, il ne restait plus que trois INB ne disposant pas de CLI : l'ionisateur Ionisos à Dagneux (Ain), l'usine SICN de Veurey-Voroize (Isère) et le réacteur universitaire de Strasbourg (ces deux dernières installations sont en cours de démantèlement mais elles doivent néanmoins être pourvues d'une CLI car leur démantèlement doit s'étaler sur une longue durée). Quatre nouvelles CLI ont été créées : la CLI du GANIL à Caen, la CLI de Grenoble auprès du réacteur à haut flux (RHF) de l'institut Laue-Langevin ainsi que des installations du centre nucléaire du CEA (en cours de démantèlement), la CLI auprès d'Ionisos à Pouzauges (Vendée) et celle auprès d'Ionisos à Sablé-sur-Sarthe (Sarthe).

Plusieurs instances de concertation qui avaient été créées avec des statuts différents de ceux des CLI ont été remplacées par des CLI de droit commun : c'est le cas pour la centrale des Monts d'Arrée (à Brennilis dans le Finistère), pour le centre de stockage de la Manche (CSM), pour l'usine FBFC de Romans-sur-Isère et pour l'usine SOMANU de Maubeuge. Un même remplacement devrait être bientôt effectué pour le site du CEA à Fontenay-aux-Roses. Enfin, la compétence de certaines CLI existantes a été étendue : la CLI de Saclay couvre maintenant le Laboratoire pour l'Utilisation du Rayonnement Électromagnétique (LURE) d'Orsay et celle de Cadarache va couvrir l'ionisateur Gammaster de Marseille.

À l'issue de ces évolutions, il y aura environ trente-cinq CLI relevant de la loi TSN. Il faut y ajouter le Comité local d'information et de suivi (CLIS) du laboratoire souterrain de Bure (Meuse) créé en application de la loi du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs (la disposition légale correspondante figure maintenant à l'article L. 542-13 du code de l'environnement), ainsi qu'une quinzaine de Commissions d'information créées autour des sites nucléaires intéressant la défense en application des articles R. 1333-38 et R. 1333-39 du code de la défense. Pour le site de Valduc (Côte-d'Or), il existe en outre une structure associative de concertation : la Structure d'Échange et d'Information sur Valduc (SEIVA).

### *L'activité des CLI*

L'activité des CLI en 2009 a été souvent marquée par leur mise en conformité avec la loi TSN (mise à jour de la composition, adoption d'un règlement intérieur ou adaptation de l'ancien règlement intérieur…). Les modifications de composition ont été faites dans la plupart des CLI ; en revanche, la mise à jour des règlements intérieurs reste encore à faire pour plusieurs CLI.

Ce contexte n'a pas empêché les CLI de fonctionner en 2009.

Ainsi ont-elles tenu en général une ou plusieurs réunions plénières, souvent complétées par des réunions de commissions spécialisées (commissions « communication », « réversibilité », « localisation » et « environnement-santé » à Bure, commissions « communication » et « environnement » à Cadarache, groupe de travail sur l'information pérenne des riverains au sujet des comprimés d'iode à Cattenom, « groupe de vigilance » à Civaux, commissions « protection des populations » et « suivi du fonctionnement et de l'impact de la centrale » à Golfech, commissions « technique » et « sécurité des populations » à Gravelines, groupe de travail « communication » à La Hague, groupes de travail « études et expertises » et « information » à la centrale des Monts d'Arrée, « cellule de veille » se réunissant mensuellement à Nogent-sur-Seine, groupes de travail « suivi de l'enquête sanitaire » et « suivi de la nappe » au Tricastin, commissions « économie » et « environnement » à la SEIVA de Valduc…).

Une présentation du bilan annuel de fonctionnement du site a été faite dans la plupart des CLI, notamment à l'occasion de la publication du rapport annuel de l'exploitant institué par la loi TSN.

Les événements particuliers donnent lieu en général à des présentations en CLI : ainsi, une séance de la CLI de Cadarache a-t-elle été organisée après l'incident de l'ATPu (voir chapitre 15).

La consultation des CLI sur certaines procédures réglementaires relatives aux INB, instituée par la réforme du régime des INB de 2006-2007, a donné lieu à des séances des CLI de Chooz, de Civaux et de Flamanville (à propos des rejets) et de celle des Monts d'Arrée (à propos d'un projet de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement).

Les CLI sont en général associées aux exercices de crise, dont les conclusions leur sont présentées.

Les CLI sont invitées à participer à des inspections de l'ASN : en 2008, les CLI de Cattenom, Fessenheim, Golfech, Gravelines, Nogent sur Seine et Soulaines ont répondu à de telles invitations. Elles peuvent aussi demander ou réaliser des expertises particulières (CLI de Cadarache, de Civaux, de

Golfech, de Gravelines et de Soulaines pour des analyses de l'environnement, CLI de Fessenheim pour une expertise à l'occasion de la 3e visite décennale, CLI des Monts d'Arrée pour une expertise sur le projet de démantèlement, CLI du Tricastin pour une enquête sanitaire…).

Certaines CLI ont organisé des manifestations publiques (réunion inter-CLI du Cotentin, réunion publique sur le démantèlement pour la CLI des Monts d'Arrée, réunion de présentation de la campagne de distribution des comprimés d'iode à Nogent-sur-Seine).

Pour l'information de la population, près de la moitié des CLI diffusent des lettres d'information. D'autres bénéficient d'encarts dans les publications du conseil général ou de la commune.

Une information sur l'activité des CLI figure sur le site de l'ASN et sur celui de l'Association nationale des CLI (ANCLI). Certaines CLI possèdent également en propre un site Internet (CLI AREVA La Hague, CLIS de Bure, CLI de Cadarache, du Gard, de Golfech et de Gravelines, SEIVA de Valduc). D'autres disposent de pages sur des sites de collectivités (CLI du GANIL, des Monts d'Arrée, de Nogent s/Seine et de Saclay et, prochainement, CLI du CSM et CLI de Flamanville).

## 2|3|2 La Fédération des Commissions locales d'information : l'Association nationale des commissions et comités locaux d'information (ANCCLI)

L'Association nationale des commissions locales d'information (ANCLI) a été créée le 5 septembre 2000. Cette association constitue un réseau d'échange et d'information pour les CLI et un centre de ressources. Elle est l'interlocuteur des pouvoirs publics ainsi que des organismes nationaux et internationaux dans le domaine nucléaire. Elle a vocation à constituer la fédération des CLI prévue par la loi TSN.

Au dernier trimestre de l'année 2009, l'ANCLI a procédé à l'adaptation de ses statuts pour lui permettre de jouer pleinement le rôle de fédération des CLI en conformité avec les dispositions du décret du 12 mars 2008. La fédération des CLI s'intitulera désormais Association Nationale des Commissions et Comités Locaux d'Information (ANCCLI). Des structures provisoires ont été mises en place, sous la présidence de M. Jean-Claude DELALONDE, dans l'attente de la désignation des représentants de toutes les CLI désirant adhérer à la fédération.

En 2009, l'ANCCLI a tenu une assemblée générale ordinaire, une assemblée générale extraordinaire et une réunion de son conseil d'administration.

L'ANCCLI dispose d'un pôle administratif réactif dont une personne à temps complet et quatre personnes à 4 heures par semaine.

Le site Internet de l'ANCCLI (www.ancli.fr) s'enrichit au fur et à mesure des événements marquants de l'association.

En 2009, l'ANCCLI a continué de remplir sa mission de relais de questionnement, d'expertise et d'assistance-conseil auprès des CLI. En effet, les restructurations des CLI se sont encore organisées tout au long de cette année 2009 et les CLI n'ont cessé, durant cette année, d'interroger l'ANCCLI sur des questions juridiques, administratives, d'urbanisme. De plus, la création de nouvelles CLI et l'intégration des Comités Locaux d'Information, à la suite de la loi TSN, a amené de nouveaux questionnements. Les nouvelles structures sont très demandeuses du retour d'expérience de ces vingt dernières années des CLI existantes. Elles ont pour la plupart pris rapidement contact avec L'ANCCLI qui s'est tenue à leur disposition et a répondu au mieux à leurs questions.

Parallèlement, face à cette demande croissante d'informations et dans le but d'aider au mieux les chargés de mission, relais principaux des CLI, l'ANCCLI a organisé, en décembre, une première réunion d'échange qui leur était destiné. Il s'agissait de faire le point avec eux sur leur besoin en formation, en information, sur le fonctionnement et le financement des CLI, sur les expertises… 17 CLI étaient représentées, le plus souvent nouvelles.

L'ANCCLI dispose de son propre groupe d'experts, le Comité Scientifique, qui s'est réuni 5 fois en 2009 et qui a, entre autres activités, rédigé un Livre Blanc sur le tritium. Ce document devrait paraître dans le courant du premier trimestre 2010. Le Comité Scientifique s'est également penché sur le thème des outils de surveillance de la qualité de l'environnement. Ce travail fera lui aussi l'objet d'une publication. De plus, en 2009, le Comité Scientifique a souhaité apporter son avis sur le projet de guide élaboré par l'ASN sur les visites décennales des réacteurs. Enfin, le Comité Scientifique a réfléchi au cours de cette année 2009 à un cursus de formation destiné aux membres de CLI et qui leur sera proposé au cours de l'année 2010. Il a participé aux « groupes permanents » de l'ANCLI, aux groupes d'experts de l'ASN et aux groupes de travail de l'IRSN.

L'ANCCLI dispose en effet de trois « groupes permanents » consacrés aux matières et déchets radioactifs (GPMDR), à la sûreté des installations nucléaires et au thème « Territoires – Post accident nucléaire » (GPPA) et d'un comité consultatif.

Ces groupes ont tenu au total 8 réunions en 2009.

– Le GPMDR s'est penché en 2009, sur les thèmes de la réversibilité et des déchets FAVL (Faible Activité et Vie Longue). Il a ainsi pris contact avec M. Revol, Président du HCTISN afin que, d'une part, le HCTISN investigue sur les conditions de la transparence dans le contexte de recherche de sites pour la gestion des déchets FAVL et que, d'autre part, il monte un groupe de travail sur la réversibilité afin de préparer, en amont, le débat public programmé pour 2013. Un comité de réflexion sur le concept de réversibilité des stockages a été crée dès octobre 2009 pour favoriser la poursuite de ce processus.

– Le groupe permanent « Sûreté des installations nucléaires » va être réactivé dès le premier trimestre 2010.

– Après une phase préparatoire de plusieurs années qui s'est traduite par une participation au projet européen Euranos-CAT 3-post accident, des échanges et une coopération avec des collectivités biélorusses et norvégiennes touchées par l'accident de Tchernobyl, le séminaire de Golfech et le séminaire de Nogent avec Euranos, les CLI et l'ANCCLI ont décidé la création d'un Groupe Permanent « Territoires et Post-accident » (GPPA). Depuis bientôt deux ans, le GPPA construit son action à partir de la réalité territoriale de la préparation aux situations post accidentelles.

En 2009, le GPPA a donné son avis sur les travaux nationaux du CODIRPA de l'ASN et sur sa présentation dans les territoires. Ce programme est remarquable mais quelques points restent à améliorer. Sa mise en place au niveau des territoires reste difficile (les élus dans leur grande majorité, ne connaissent pas le programme CODIRPA, la communication entre les différents acteurs pose problème…). Les défis à relever pour le GPPA sont multiples : communiquer sur cette problématique, créer le lien entre territoires nucléaires et non nucléaires… Car les acteurs territoriaux et plus particulièrement les élus sont fortement interpellés par différents enjeux devenus importants pour eux, tels que :

– les diverses procédures de maîtrise de l'urbanisation autour des INB qui impactent fortement les projets d'urbanisation et la préparation des PLU ;
– la prise en compte des travaux du CODIRPA au niveau territorial qui est pour beaucoup d'élus l'occasion de découvrir la problématique post-accidentelle avec de nouvelles responsabilités pour les collectivités et des besoins de compétences totalement nouvelles ;
– le besoin absolu de faire le lien avec les démarches des Plans communaux de sauvegarde (PCS) et d'établir des synergies entre différents domaines de gestion des risques ;
– plus généralement la question de l'indemnisation en situation post-accidentelle, alors que les dispositifs et les enveloppes actuelles semblent totalement sous-dimensionnés.

Tout ceci se place dans un contexte perturbé par la réorganisation des collectivités territoriales, la réforme de la taxe professionnelle et la réforme des CLI (qui a nécessité une mobilisation des conseils généraux).

Parallèlement, le GPPA est engagé depuis sa création dans une stratégie progressive de construction et d'investissement humain, technique et stratégique. L'objectif central est la dimension territoriale du Post-Accidentel, sa préparation à l'échelle des territoires de CLI. Le GPPA est avant tout au service des CLI et des collectivités territoriales qui souhaitent engager une démarche de préparation post-accidentelle. Un premier enjeu est associé à la montée en compétence des acteurs locaux vis-à-vis de l'éventualité d'un événement radiologique dans leur territoire et de ses conséquences. Une première étape a consisté dans l'identification et l'appropriation, par les membres du groupe, d'outils techniques susceptibles de faciliter les investigations des acteurs locaux dans des démarches locales de préparation aux situations post-accidentelle. Dans ce cadre, plusieurs CLI ont commencé à se familiariser avec des outils issus du programme européen EURANOS en utilisant ceux-ci à l'échelle territoriale. Le retour d'expérience de cette démarche est en cours et ces échanges devraient se poursuivre et se développer au sein du groupe mais également dans le cadre de la plateforme technique européenne sur la préparation et la gestion des situations accidentelles et post-accidentelles nucléaires et radiologiques mise en place dans le contexte européen du post-Euranos à laquelle l'ANCCLI s'est associée fin 2009. Parallèlement le groupe s'appuiera sur toutes les autres sources possibles susceptibles d'appuyer la montée en compétence des acteurs locaux et en particulier les outils que les experts français seraient à même de lui proposer. Un partenariat avec l'IRSN sur ce point a été décidé fin 2009.

À la suite de sa participation active, entre 2007 et 2009, au Forum européen sur l'énergie nucléaire (ENEF) et notamment à la suite du pilotage du sous-groupe européen « mise en application de la convention d'Aarhus dans le domaine du nucléaire », l'ANCCLI a organisé, en partenariat avec la Commission Européenne, le MEEDDM et le HCTISN et avec le soutien de l'ASN et de l'IRSN, les 24 et 25 juin 2009 à Luxembourg, des ateliers européens sur le thème de la mise en œuvre pratique de la convention d'Aarhus dans le domaine du nucléaire. Quinze pays étaient représentés et un tiers des participants représentaient la société civile. Les objectifs étaient, entre autres, de faire un premier bilan élargi et pluraliste de la mise en œuvre de la convention d'Aarhus dans le domaine nucléaire dans l'Union Européenne, de développer un réseau d'acteurs locaux et citoyens, de préparer la mise en place de tables rondes nationales (contextes nationaux, thèmes européens transversaux) et d'établir une feuille de route sur 2009-2010, dans la perspective d'une conférence européenne fin 2010. La première réunion du

## 21e conférence des Commissions locales d'information

*La 21e conférence des Commissions locales d'information a rassemblé 180 participants le 9 décembre 2009 à Paris à l'initiative de l'ASN et en partenariat avec l'ANCCLI.*

*La mobilisation des CLI a été importante et diversifiée : une centaine de membres de 27 CLI différentes, une trentaine de représentants des acteurs du nucléaire (ANDRA, CEA, EDF, AREVA) et une vingtaine d'associations et de services de l'État.*

*Comme les années antérieures, la conférence a aussi réuni, autour des représentants des CLI, des membres du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), des représentants des conseils généraux et des préfectures de départements dotés de CLI, des administrations intéressées, des associations et des exploitants d'installations nucléaires.*

*La conférence a été précédée d'une « réunion inter CLI » organisée par l'ANCLI qui a notamment permis un débat entre les représentants des CLI et l'ASN sur le nouveau statut des CLI et leurs responsabilités issus de la loi TSN.*

*La première table ronde de la conférence a porté sur les 3es visites décennales et la poursuite d'exploitation des réacteurs nucléaires et notamment sur le rôle des CLI. L'ASN a présenté les différentes modalités proposées aux CLI pour suivre le déroulement et les conclusions des « réexamens de sûreté ». Des représentants de CLI ont pu faire part de leur expérience concrète. Des échanges ont eu lieu avec le représentant d'EDF.*

*La deuxième table ronde a été consacrée à l'organisation de la surveillance de l'environnement autour des INB : qui mesure, que mesure-t-on, dans quel cadre ? Comment assurer la diversité de la surveillance ? Quel rôle peuvent jouer des structures externes aux acteurs habituels (laboratoires départementaux, associations de surveillances de la qualité de l'air ASQA) ?*

*La dernière table ronde a évoqué l'information du public sur l'impact des INB ; elle a notamment permis une discussion sur les rapports annuels d'information du public que les exploitants d'INB doivent publier en application de la loi TSN et sur le projet de guide préparé par l'ASN pour encourager le développement des bonnes pratiques dans la rédaction de ces guides. Des membres de CLI qui ont travaillé sur ces rapports pendant les six mois précédant la conférence ont présenté leur analyse.*

*Les conclusions des débats seront intégrées dans une nouvelle version du guide de l'ASN.*

*La manifestation a été clôturée par le président de l'ANCCLI et le président de l'ASN.*

*La date du mercredi 8 décembre 2010 a été retenue pour la 22e conférence.*




Ouverture de la Conférence des CLI, 21e édition, le 9 décembre 2009 à Paris

groupe de pilotage de la poursuite de la démarche a eu lieu le 3 décembre dernier au MEEDDM.

C'est dans cette perspective que M. Jean-Claude DELALONDE, Président de l'ANCCLI, et Mme Monique SENE, vice-présidente, tous deux membres du HCTISN, ont proposé au HCTISN d'organiser ensemble la table ronde nationale française qui consisterait à étudier l'application de la convention d'Aarhus sur la base de cas concrets tels que les rejets de tritium, les déchets, la gestion post-accidentelle. Le HCTISN a accepté cette collaboration. Une première réunion s'est tenue en novembre 2009 pour aborder ce travail. Parallèlement, l'ANCCLI continue à participe au forum sur l'énergie nucléaire et elle est intervenue lors du 4e forum qui s'est tenu à Prague en mai 2009.

En 2009, l'ANCCLI a notamment participé activement à divers colloques ou séminaires : en janvier : intervention à la Conférence du Comité Économique et Social Européen (CESE); en juin : participation de l'ANCCLI au congrès national de radioprotection SFRP, en septembre : participation de l'ANCCLI à une visite, organisée pour le HCTISN à Barrow par AREVA, de deux navires de la société britannique INS, le Pacific Pintail et l'Atlantic Ospray pour les travaux menés sur la question du transport maritime ; en septembre : intervention de l'ANCCLI dans le cadre des journées sur le tritium par la société française de radioprotection ; en novembre : intervention au colloque de l'École des Ponts et Chaussées de Paris sur le thème : « la société civile face aux activités nucléaires » ; en décembre : intervention lors de la conférence du CESE sur le thème « Risks and opportunities of nuclear energy - views of civil society and takeholders », intervention à la conférence annuelle de l'Autorité de Sûreté Nucléaire Ukrainienne sur le modèle français et sur l'implication de l'application de la convention d'Aarhus dans le domaine du nucléaire…

L'ANCCLI entretient des contacts étroits avec les autorités françaises, notamment avec l'ASN : en effet, des rencontres régulières sont organisées entre l'ANCCLI et l'ASN pour échanger sur les questions d'actualité (loi TSN, financement, statut, urbanisme…). De même, les membres de l'ANCCLI continuent à participer activement aux groupes de travail ASN (CODIRPA, groupe de travail sur le PNGMDR, groupe de travail sur le tritium, groupe pluraliste sur les leucémies et prochainement GEP…). Cette année 2009, l'ASN a mis en place un groupe de travail dédié à la campagne 2009 des comprimés d'iode auquel l'ANCCLI a activement participé.

L'ANCCLI a également contribué à l'organisation de la 21e Conférence annuelle des CLI (4 réunions de préparation ASN/ANCCLI). Lors de cette manifestation, une centaine de membres de CLI étaient présents : 27 CLI étaient représentées ainsi que la SEIVA et le CLIS de Bure.

L'ANCCLI poursuit sa coopération avec l'IRSN dans le cadre de ses différents groupes de travail (comité de suivi, accès à l'expertise, impact sanitaire) et prévoit de l'élargir avec le projet de collaboration entre le GPPA de l'ANCCLI et la division « post-accident » de l'IRSN. De même, l'ANCCLI travaille depuis 2009 avec l'IRSN sur les constats radiologiques régionaux. Pour faire suite aux travaux engagés depuis 2007 sur la gouvernance des activités nucléaires, un séminaire IRSN/ANCCLI s'est tenu les 10 et 11 juin 2009 sur les thèmes de « la surveillance de l'environnement au niveau territorial » et sur le « Partage des connaissances, accès à l'expertise et montée en compétence des CLI ».

15 réunions ont été organisées dans ce cadre en 2009.

M. Jean-Claude DELALONDE, membre du Conseil d'Administration de l'IRSN en tant que personnalité qualifiée, a participé à 4 réunions de ce conseil en 2009.

L'ANCCLI participe aux travaux du Comité d'Orientation des Recherches en sûreté et en radioprotection et est intervenue, sur les questions de sûreté nucléaire et de radioprotection dans les circonscriptions.

L'ANCCLI et les CLI participent à COREX, programme européen travaillant pour une réhabilitation durable des conditions de vie dans les territoires affectés par une contamination radioactive à la suite de l'accident de Tchernobyl.

## 2|4 Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) créé par la loi TSN est une instance d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires et l'impact de ces activités sur la santé des personnes, sur l'environnement et sur la sécurité nucléaire.

Présidé par M. Henri Revol, ancien sénateur de la Côte-d'Or et ancien président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), le Haut Comité est composé de quarante membres nommés pour six ans par décret, dont :
– deux députés désignés par l'Assemblée nationale et deux sénateurs désignés par le Sénat ;
– six représentants des CLI ;
– six représentants d'associations de protection de l'environnement et d'associations agréées d'usagers du système de santé ;
– six représentants des personnes responsables d'activités nucléaires ;
– six représentants d'organisations syndicales de salariés représentatives ;

## EXTRAITS DU TITRE III DE LA LOI TSN PORTANT SUR L'INFORMATION DU PUBLIC EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

### Chapitre III
### Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

*Article 23*
*Il est créé un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire. […]*

*Article 24*
*Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire est une instance d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires et l'impact de ces activités sur la santé des personnes, sur l'environnement et sur la sécurité nucléaire. À ce titre, il peut émettre un avis sur toute question dans ces domaines, ainsi que sur les contrôles et l'information qui s'y rapportent. Il peut également se saisir de toute question relative à l'accessibilité de l'information en matière de sécurité nucléaire et proposer toute mesure de nature à garantir ou à améliorer la transparence en matière nucléaire. […]*

*Article 25*
*Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire peut faire réaliser des expertises nécessaires à l'accomplissement de ses missions et organiser des débats contradictoires.*
*Il rend publics ses avis.*
*Il établit un rapport annuel d'activité qui est également rendu public.*
*Les personnes responsables d'activités nucléaires, l'Autorité de sûreté nucléaire ainsi que les autres services de l'État concernés communiquent au haut comité tous documents et informations utiles à l'accomplissement de ses missions. Selon le cas, les dispositions de l'article 19 de la présente loi ou celles du chapitre IV du titre II du livre I^er^ du code de l'environnement et de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée sont applicables à cette communication.*

– six personnalités choisies en raison de leur compétence scientifique, technique, économique ou sociale, ou en matière d'information et de communication, dont trois désignées par l'OPECST, une par l'Académie des sciences et une par l'Académie des sciences morales et politiques ;
– le président de l'ASN, un représentant de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire et quatre représentants des ministères intéressés.

Le président du Haut Comité est nommé par décret parmi les parlementaires, les représentants des commissions locales d'information et les personnalités choisies en raison de leur compétence.

Le Haut Comité a tenu quatre réunions en 2009. Il a évoqué la stratégie de démantèlement des INB, la campagne de distribution de comprimés d'iode autour des centrales nucléaires, la gestion des anciens sites miniers d'uranium, la pénurie de radiophysiciens dans les centres de radiothérapie et la gestion des déchets radioactifs, notamment les réflexions sur la notion de réversibilité des stockages.

Il a été saisi, à l'automne 2009, de la question de l'information et de la transparence associées à la gestion des matières et des déchets nucléaires produits à tous les stades du cycle du combustible par M. Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer et par l'OPECST. La réponse à cette saisine sera mise au point lors de la première séance de 2010.

À la suite des travaux menés en 2008 sur le transport de plutonium entre la Grande-Bretagne et la France, une délégation du Haut comité s'est rendue à Cherbourg (Manche) puis en Angleterre. Le Haut comité a constitué des groupes de travail sur la conciliation entre la transparence et les secrets protégés par la loi et sur la mise en place d'un « portail d'information » sur le nucléaire. Des membres du Haut comité participent en outre activement au groupe de travail créé par l'ASN sur la définition d'un indice de radioactivité dans l'environnement.

Les éléments présentés et discutés lors des réunions du HCTISN sont consultables sur son site Internet, www.hctisn.fr.

L'ASN considère que le HCTISN joue un rôle important de concertation au niveau national. Elle contribue activement aux travaux du Haut Comité.




Exposition ASN-IRSN « nucléaire et société » à l'Hôtel de ville du Havre (76)

## 2|5 L'information délivrée par les autres acteurs

La sûreté nucléaire et la radioprotection sont des domaines complexes dans lesquels de nombreux acteurs interviennent à des titres spécifiques.

Compte tenu de la diversité des informations disponibles, le public peut se forger sa propre opinion en consultant notamment les sites Internet des principaux organismes intéressés. Les informations qu'ils diffusent sont de nature variée, de la plus générale à la plus scientifique, de la plus « grand public » à la plus professionnelle.

### 2|5|1 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

L'IRSN (voir chapitre 2, point 2|3|4) rend compte de ses activités dans un rapport annuel public, qu'il communique officiellement à ses ministres de tutelle, ainsi qu'au Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), au Haut conseil de la santé publique (HCSP) et au Conseil d'orientation sur les conditions de travail (COCT).

La version 2008 de ce rapport d'activité est disponible en français et en anglais sur le site Internet de l'IRSN et peut être adressée sur demande, en format papier (VF) et/ou CD-Rom (VA), à la direction de la communication de l'Institut (IRSN, BP 17, 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex).

Conformément à son décret de création, l'IRSN a rendu publics les résultats de ses programmes de recherche et développement, à l'exclusion de ceux qui relèvent de la défense.

L'IRSN met en œuvre une politique d'information et de communication en cohérence avec les objectifs définis dans son contrat d'objectifs signé avec l'État. Certaines actions d'information sont menées de manière conjointe avec l'ASN. Cela concerne la démarche de transparence et l'exposition « Nucléaire et société ».

Ainsi, en cohérence avec, d'une part, la loi de 2006 sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire et, d'autre part, les engagements pris par l'Institut auprès de l'État dans son contrat d'objectifs en matière de développement de la transparence et d'ouverture à la société, l'IRSN a publié en 2009 sur son site www.irsn.fr, dans la rubrique « Avis et rapports », les synthèses de rapports qu'il a présentés devant les groupes permanents d'experts auprès de l'ASN, au terme de l'analyse des dossiers de sûreté correspondants, ainsi que les avis qu'il a transmis aux Autorités. L'institut poursuit ses efforts afin de rendre accessibles et pédagogiques ces informations relatives à la sûreté nucléaire et à la radioprotection.

L'enrichissement et l'actualisation de l'exposition itinérante « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle », cogérée par l'ASN et l'IRSN, sont poursuivis en 2009.

La création d'une nouvelle maquette 3D interactive a permis de compléter le module « Réacteurs Nucléaires » (maquette Réacteurs : Fonctionnement-Contrôle-Sauvegarde) et d'améliorer l'interactivité de l'exposition.

Une étude relative aux futures évolutions à réaliser est en cours.

Enfin, le site web de l'exposition a bénéficié d'une refonte graphique complète, en cohérence avec la nouvelle identité visuelle de l'exposition.

En 2009, l'exposition a été présentée à l'Hôtel de ville du Havre (Seine-Maritime), au Centre de Culture Scientifique, Technique et Industriel de Laval (CCSTI) de Laval (Mayenne) et enfin au CCSTI de Romans (Drôme).

Elle a ainsi accueilli plus de 5000 visiteurs de tous âges, toujours accompagnés par un binôme d'animateurs, sur plus de 16 semaines.

Dans chacune des villes, un cycle de conférences a permis aux publics locaux d'approfondir leurs connaissances et de débattre avec des membres de l'IRSN et de l'ASN. Douze conférences ont été organisées en 2009 rassemblant plus de 320 auditeurs.

Pour toutes informations concernant l'exposition itinérante : http://expo.irsn.fr/expo/

Pour en savoir plus sur l'IRSN : www.irsn.fr

## SÉLECTION DE SITES INTERNET DES DIFFÉRENTS ACTEURS INTÉRESSÉS

**L'ASN présente ici une liste non exhaustive des principaux sites Internet traitant du nucléaire au sens large :**

**• Organisations et organismes internationaux**
- http://europa.eu.int/comm/energy/index_fr.html (site de la Commission européenne) ;
- www.iaea.org (site de l'Agence internationale de l'énergie atomique) ;
- www.icrp.org (site de la CIPR Commission Internationale de Protection Radiologique) ;
- www.nea.fr (site de l'Agence pour l'énergie nucléaire) ;
- www.unece.org/env/pp/treatytext.htm (site de la Convention d'Aarhus de la CEE sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement) ;
- www.unscear.org (site de l'UNSCEAR - United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation : comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants) ;
- www.who.int/fr (site de l'OMS, Organisation Mondiale de la Santé).

**• Sites gouvernementaux**
- www.debatpublic.fr (site de la Commission nationale du débat public : débat public EPR « tête de série », ligne THT Cotentin-Maine, Débat public déchets nucléaire HAVL) ;
- www.developpement-durable.gouv.fr (site du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire) ;
- www.ifen.fr (site de l'Institut français de l'environnement, Service statistique du ministère chargé de l'environnement) ;
- www.industrie.gouv.fr (site du ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi) ;
- www.interieur.gouv.fr (site du ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer et des Collectivités territoriales) ;
- www.ladocumentationfrancaise.fr (site de La Documentation française, éditeur et diffuseur public de référence) ;
- www.legifrance.gouv.fr (site de Légifrance, service public de la diffusion du droit par l'internet, placé sous la responsabilité éditoriale du Secrétariat général du gouvernement (SGG) ;
- www.meah.sante.gouv.fr/meah/ (site de la mission nationale d'expertise et d'audit hospitaliers) ;
- www.sante-sports.gouv.fr (site du ministère de la Santé et des Sports) ;
- www.sites-pollues.developpement-durable.gouv.fr (portail Sites-Pollués du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, dédié aux sites et sols (potentiellement) pollués ou radio-contaminés (inventaire MIMAUSA) ;
- www.vie-publique.fr (service de la Documentation française dans le cadre de sa mission générale d'information et de documentation sur l'actualité politique, économique, sociale et internationale).

**• Assemblées parlementaires (rapports de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, projets de loi, travaux des commissions…)**
- www.assemblee-nationale.fr (site de l'Assemblée nationale) ;
- www.senat.fr (site du Sénat) ;
- www.senat.fr/opecst/

**• Agences sanitaires, experts techniques et autorités**
- www.afssa.fr (site de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments) ;
- www.afssaps.sante.fr (site de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) ;
- www.afsset.fr (site de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) ;
- www.curie.fr (site de l'Institut Curie) ;
- www.has-sante.fr (site de la Haute Autorité de Santé) ;
- www.ineris.fr (site de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) ;
- www.invs.sante.fr (site de l'Institut de veille sanitaire) ;
- www.irsn.fr (site de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire) ;
- www.mesure-radioactivite.fr (site du Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement : missions, fonctionnement, laboratoires...).

**• Sociétés savantes et cercles de réflexion**
- www.aidnsf.org (site de l'Association internationale du droit nucléaire) ;
- www.e-cancer.fr (site de l'Institut National du Cancer) ;
- www.sfpm.asso.fr (site de Société Française des Physiciens Médicaux) ;
- www.sfro.org (site de la Société Française de Radiothérapie Oncologique) ;
- www.sfrp.asso.fr (site de la Société française de radioprotection) ;
- www.sfr-radiologie.asso.fr (site de la Société française de radiologie).

**• Commissions locales d'information (CLI), Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) et commissions d'information**
- www.hctisn.fr (site du HCTISN) ;
- www.ancli.fr (site de l'Association nationale des commissions et comité locaux d'information (ANCCLI) ;
- www.clis-bure.com (site du CLIS de Bure) ;
- www.cli-cadarache.fr (site de la CLI de Cadarache) ;
- www.cligolfech.org (site de la CLI de Golfech) ;
- www.cli-gravelines.fr (site de la CLI de Gravelines) ;
- www.commission-hague.org (site de la CLI de La Hague) ;
- www.cli-gard-marcoule.fr (site de la CLI de Marcoule) ;
- www.seiva.fr (site de la Seiva de Valduc).

• **Associations de patients**
  – www.hesperios.org (site d'Hesperios association de patients réunissant des personnes ayant perdu un proche dans un accident d'origine médicale) ;
  – www.leciss.org (site du CISS Collectif Interassociatif Sur la Santé) ;
  – www.aviamfrance.orgqui.html (Association d'aide aux victimes d'accidents médicaux et à leur famille) ;
  – www.ligue-cancer.net (La Ligue contre le cancer est un financeur, privé et indépendant, de la recherche contre le cancer en France).

• **Établissements de l'enseignement supérieur et centres de recherche (écoles d'ingénieurs, centres universitaires, CHU, etc.)**
  – www.ensi-bourges.fr (site de l'École nationale supérieure de Bourges, Master spécialisé sécurité et sûreté nucléaire) ;
  – http://graduateschool.paristech.org (site de l'École Nationale Supérieure des Arts et Métiers ENSAM, Master spécialisé sûreté nucléaire) ;
  – www.mines.net (site regroupant les quatre écoles d'Albi, Alès, Douai, Nantes avec celles de Nancy, Paris et Saint-Etienne pour constituer le Groupe des écoles des mines (GEM) ;
  – www.polytechnique.fr (site de l'École Polytechnique) ;
  – www.ujf-grenoble.fr (site de l'Université Joseph Fourier de Grenoble, Master 2 Ingénierie, Traçabilité, Développement Durable spécialité sûreté nucléaire).

• **Professionnels**
  – www.afppe.net (site de l'Association Française du Personnel Paramédical d'Électroradiologie) ;
  – http://aftmn.free.fr (site de l'Association Française des Techniciens en Médecine Nucléaire AFTMN) ;
  – www.polenucleairebourgogne.fr (site du pôle bourguignon de compétitivité des entreprises, des centres de recherche, des centres de formation).

• **Vulgarisation scientifique**
  – www.laradioactivite.com (site d'information scientifique pour le grand public réalisé par des chercheurs du CNRS et des ingénieurs du CEA) ;
  – http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil (site de l'encyclopédie Wikipédia, créée en 2001 multilingue universelle, librement diffusable, rédigée par les internautes).

• **Associations**
  – www.acro.eu.org (site de l'Association pour le Contrôle de la Radioactivité de l'Ouest, « ACRO ») ;
  – www.cepn.asso.fr (site du Centre d'études sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire) ;
  – www.criirad.com (site de la Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité) ;
  – www.dissident-media.org/infonucleaire ;
  – www.ecolo.org/intro/introfr.htm (site de « l'Association des Écologistes Pour le Nucléaire », AEPN) ;
  – www.fne.asso.fr (site de la Fédération française des associations de protection de la nature et de l'environnement) ;
  – www.global-chance.org (site de l'association « Global Chance ») ;
  – www.greenpeace.org/france (site de Greenpeace) ;
  – http://nucleaire-nonmerci.net ;
  – http://resosol.org/Gazette (La Gazette du GSIEN, publication du Groupement des Scientifiques pour l'Information sur l'Énergie Nucléaire) ;
  – www.robindesbois.org (site de l'association « Robin des bois ») ;
  – www.sfen.fr (site de l'association Société française pour l'énergie nucléaire) ;
  – www.sortirdunucleaire.org (site de l'association « Sortir du nucléaire ») ;
  – www.wise-paris.org (site de Wise).

• **Exploitants (industriels et organismes de recherche)**
  – www.andra.fr (site de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) ;
  – www.areva.com/servlet/home-fr.html (site officiel du groupe AREVA) ;
  – www.areva-nc.fr (ex COGEMA) ;
  – www.areva-np.com (ex Framatome-ANP, constructeur des réacteurs nucléaires français) ;
  – www.cea.fr (site du Commissariat à l'énergie atomique) ;
  – http://energies.edf.com/edf-fr-accueil/la-production-d-electricite-edf/-nucleaire-120205.html (site d'EDF consacré au parc nucléaire français) ;
  – www.in2p3.fr (site de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules) ;
  – www.iter.org (site du projet international ITER).

• **Syndicats**
  – www.atomique.com (site des syndiqués CGT des centrales atomiques) ;
  – www.fnem-fo.org (site de la fédération nationale énergie et mines – FO).

## 3 PERSPECTIVES

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (TSN), qui a créé l'ASN, a renforcé la transparence et le droit à l'information en matière nucléaire.

Dans l'esprit de la loi, l'ASN a renforcé en 2009 ses propres actions vers le grand public, les médias, les publics professionnel et institutionnel.

Le lancement de la *Lettre de l'ASN*, la refonte du www.asn.fr, l'évolution de la revue *Contrôle*, les conférences et les colloques envers les professionnels, la campagne de distribution de comprimés d'iode, le développement des relations presse et institutionnelles ont été parmi les actions qui ont contribué au développement de la transparence et répondu aux attentes des publics.

Pour 2010, l'ASN continuera à renforcer la transparence et l'information sur les sujets de sa compétence en lien avec les autres acteurs et parties prenantes.

Sur son site Internet, l'ASN publiera en 2010 la totalité des lettres de suite d'inspection du nucléaire de proximité, ainsi que les décisions les plus importantes accompagnées des avis de l'IRSN.

L'ASN proposera l'organisation de débats nationaux et internationaux sur les sujets généraux concernant la sûreté nucléaire et la radioprotection mais aussi sur l'approche par la société des risques en général.

Elle contribuera au développement des échanges avec les populations intéressées par des projets relatifs à une installation nucléaire, par une activité utilisant les rayonnements ionisants ou par un risque radiologique. Elle mènera des rencontres-débats locales, en partenariat avec des organisations locales. Dans ce contexte, l'environnement constituera une des thématiques qui seront déployées en 2010 à travers différentes actions : publications, conférence de presse, colloque avec les professionnels, débat avec le public et les parties prenantes.

L'ASN souhaite associer plus largement le public à son processus de prise de décision et expliquer ses décisions. Elle favorisera à ce titre les consultations du public via son site internet.

Le développement des échanges avec les institutionnels et les parties prenantes constituera également un des axes forts en matière d'information des publics.

Dans le cadre de sa politique internationale active, l'ASN développera également son action envers les médias, notamment au niveau européen et international.

Son ambition étant de faire de l'Europe une zone où soient partagées une doctrine et une pratique de la sûreté nucléaire et de la radioprotection correspondant au plus haut niveau, l'ASN préparera une conférence européenne de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

En 2010, l'ASN continuera également d'agir pour développer l'application des dispositions de la loi TSN sur la transparence des exploitants et des procédures relatives aux activités nucléaires.

Elle contribuera notamment à la mise en œuvre, pour ce qui concerne les activités nucléaires, de la réforme des procédures de consultation du public prévues par la loi portant engagement national pour l'environnement (loi « Grenelle 2 ») qui devrait être adoptée définitivement au 1er trimestre 2010.

Il s'agit en particulier de la réforme des enquêtes publiques et de l'institutionnalisation, sur une proposition de l'ASN, d'une procédure de consultation du public sur les projets susceptibles de provoquer un accroissement significatif des prélèvements d'eau ou des rejets dans l'environnement d'une INB.

L'ASN recherchera des mesures pratiques visant à faciliter l'application des nouvelles dispositions relatives à l'accès aux informations détenues par les exploitants et au rapport de sûreté. À ce titre, elle souhaite notamment l'aboutissement dès 2010 des travaux engagés par le HCTISN sur la conciliation entre la transparence et les secrets protégés par la loi.

L'ASN cherchera à faire aboutir le projet d'extension dans le domaine des transports du droit d'accès aux informations détenues par les responsables d'activités nucléaires.

Sur la base des résultats des concertations intervenues en 2009, elle publiera au début de l'année 2010 une nouvelle version de son guide relatif aux rapports annuels d'information du public des exploitants d'INB.

Enfin, l'ASN poursuivra son soutien à l'activité des CLI. Elle incitera les conseils généraux concernés à achever la mise en conformité des CLI avec le nouveau régime juridique institué par la loi TSN. Elle cherchera à établir avec l'ANCCLI et en concertation avec les exploitants des règles de bonne pratique pour faciliter l'exercice des missions des CLI. Elle renouvellera ses propositions au Gouvernement pour donner aux CLI les moyens qui leur sont nécessaires.

# LES RELATIONS INTERNATIONALES


1 **LES OBJECTIFS DE L'ASN EN EUROPE ET DANS LE MONDE** 227

1 | 1 L'action internationale de l'ASN

1 | 2 L'action en Europe

1 | 3 L'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde

2 **LES RELATIONS COMMUNAUTAIRES ET MULTILATÉRALES** 229

2 | 1 L'Union européenne

2 | 1 | 1 Le Traité Euratom

2 | 1 | 2 Le Groupe des Chefs d'Autorités Européens (ENSREG)

2 | 1 | 3 La Directive européenne sur la sûreté des installations nucléaires

2 | 1 | 4 Les groupes de travail européens

2 | 1 | 5 L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA)

2 | 1 | 6 La réunion des responsables des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection (HERCA)

2 | 1 | 7 Les actions d'assistance au plan multilatéral

2 | 2 L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

2 | 3 L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)

2 | 4 Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*

2 | 5 L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA) *International Nuclear Regulators' Association*

2 | 6 L'Association des Autorités de sûreté nucléaire des pays exploitant des centrales de conception française (FRAREG)

3 **LES RELATIONS BILATÉRALES** 237

3 | 1 Les échanges de personnel entre l'ASN et ses homologues étrangers

3 | 2 La coopération bilatérale entre l'ASN et ses homologues étrangers

3 | 3 Les actions d'assistance de l'ASN dans un cadre bilatéral

4 **LES CONVENTIONS INTERNATIONALES** 242

4 | 1 La Convention sur la sûreté nucléaire

4 | 2 La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

4 | 3 La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire

4 | 4 La Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique

4 | 5 Les autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection

5 **LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES** 245

6 **PERSPECTIVES** 246


CHAPITRE 7

# 1 LES OBJECTIFS DE L'ASN EN EUROPE ET DANS LE MONDE

L'ensemble des installations nucléaires contrôlées par l'ASN est l'un des plus importants et des plus diversifiés au monde. Ce constat conduit l'ASN à s'investir fortement dans les relations internationales avec ses homologues étrangers.

## 1 | 1 L'action internationale de l'ASN

La loi TSN dispose, en son article 9, que *« l'ASN adresse au gouvernement ses propositions pour la définition de la position française dans les négociations internationales dans les domaines de sa compétence »* et qu'*« elle participe, à la demande du gouvernement, à la représentation française dans les instances des organisations internationales et communautaires compétentes en ces domaines »*. Enfin, l'article précise que *« pour l'application des accords internationaux ou des réglementations de l'Union européenne relatifs aux situations d'urgence radiologique, l'ASN est compétente pour assurer l'alerte et l'information des Autorités des États tiers ou pour recevoir leurs alertes et informations »*. Ces dispositions législatives fondent la légitimité de l'action internationale de l'ASN.

Ainsi l'ASN est-elle amenée à consacrer des moyens importants à la conduite d'actions de coopération, tant dans des enceintes multilatérales et communautaires que dans le cadre des relations bilatérales qu'elle entretient avec ses homologues étrangers, avec l'objectif de contribuer au renforcement de la culture de sûreté et de la radioprotection dans le monde et avec l'ambition d'être reconnue comme « une référence internationale ».

## 1 | 2 L'action en Europe

L'Europe constitue le champ prioritaire de l'action internationale de l'ASN, qui entend ainsi contribuer à la construction d'une Europe en pointe sur les thèmes de la sûreté nucléaire, de la sûreté de la gestion des déchets et du combustible usé et de la radioprotection.

Avec les travaux de WENRA *(Western European Nuclear Regulators' Association)*, club informel créé en 1999 à l'initiative du président de l'ASN qui regroupe aujourd'hui les responsables de toutes les Autorités de sûreté de l'Union européenne élargie et de la Suisse, l'harmonisation des règles de sûreté pour les réacteurs en fonctionnement en Europe devrait être effective en 2010. En 2009, les réunions de l'association se sont ouvertes aux Autorités de sûreté des dix pays européens ne disposant pas de réacteur électronucléaire.

En 2008, l'ENSREG *(European Nuclear Safety Regulators' Group, précédemment dénommé Groupe à Haut Niveau GHN),* rassemblant les responsables d'Autorités de sûreté de l'Union européenne, a vu le jour, à l'invitation du Conseil européen de mars 2007. Sur la base d'orientations définies par le Conseil des Ministres, il s'est attelé à une réflexion sur la sûreté, la gestion des déchets et du combustible usé et la transparence dans le secteur nucléaire au plan européen. Ces travaux ont trouvé un écho particulier dans le cadre de la présidence française de l'Union européenne (2ème semestre 2008), au cours de laquelle les premiers débats relatifs à une directive sur la sûreté nucléaire se sont déroulés. Cette directive, adoptée le 25 juin 2009, constitue un cadre communautaire contraignant pour la sûreté nucléaire et contribue à l'harmonisation des exigences de sûreté entre les États membres. L'ENSREG a, par ailleurs, remis son premier rapport d'activité en juillet 2009. Ce rapport a été présenté au Conseil des Ministres et au Parlement européen.

Dans le domaine de la radioprotection, les travaux d'HERCA *(Heads of European Radiation Control Authorities)* ont permis de renforcer la coopération européenne. Les progrès réalisés par ce comité et ses groupes de travail depuis sa création en 2007 sont notables.

Dans le cadre bilatéral européen, l'ASN a renforcé ses relations avec les pays qui ont annoncé leur intention de construire de nouvelles centrales pour accompagner, dans les domaines de la sûreté et de la radioprotection, les décisions prises et à venir. L'ASN s'attache donc à partager avec les Autorités de sûreté de ces pays son expérience de l'autorisation de nouveaux réacteurs de type EPR et à accompagner les pays ne disposant pas d'une Autorité de sûreté dans son indispensable mise en place. Elle maintient des relations suivies avec un grand nombre de pays, notamment avec les pays frontaliers.



**Signature de l'accord de coopération entre l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise STUK, représentée par son directeur général, M. Laaksonen et l'ASN, représentée par son président, M. Lacoste, le 26 janvier 2009 à Paris.**

Tableau 1 : compétences des principales Autorités de contrôle des activités nucléaires civiles*

| Pays/ Autorité de sûreté | Statut | | | Activités | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Administration | Agence gouvernementale | Agence indépendante | Sûreté des installations civiles | Radioprotection | | | Sécurité (protection contre la malveillance) | | Sûreté des transports |
| | | | | | Grandes installations nucléaires | Hors INB | Patients | Sources | Matières nucléaires | |
| **Europe** | | | | | | | | | | |
| Allemagne/ BMU + Länder | • | | | • | • | • | • | • | • | • |
| Belgique/ AFCN | | • | | • | • | • | • | • | • | • |
| Espagne/ CSN | | | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Finlande/ STUK | | • | | • | • | • | • | • | | • |
| France/ ASN | | | • | • | • | • | • | | | • |
| Royaume-Uni/ HSE/ND | | • | | • | • | | | • | • | • |
| Suède/ SSM | | • | | • | • | • | • | • | • | • |
| Suisse/ ENSI | | | • | • | • | | | | • | • |
| **Autres pays** | | | | | | | | | | |
| Canada/ CCSN | | | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Chine/ NNSA | • | | | • | • | • | | • | • | • |
| Corée/ MOST | • | | | • | • | • | | | • | • |
| États-Unis/ NRC | | | • | • | • | • | • | • | • | •** |
| Inde/ AERB | | • | | • | • | • | • | • | • | • |
| Japon/ NISA + NSC + MEXT | • | | | • | • | • | • | • | • | |
| Russie/ Rostekhnadzor | • | | | • | • | | | • | • | • |

*Ce tableau actualisé présente de façon schématique et simplifiée, les principaux champs de compétence des entités (administrations, agences indépendantes au sein du gouvernement ou agences indépendantes du gouvernement) en charge du contrôle des activités nucléaires dans les principaux pays nucléarisés dans le monde.

**Transport domestique seulement.

### 1 | 3 L'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde

Au-delà de l'Europe, la multiplication des initiatives pour l'harmonisation des pratiques et de la réglementation de la sûreté nucléaire est notable.

À l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'ASN participe activement aux travaux de la Commission des normes de sûreté (CSS) (voir point 2 | 2) qui élabore des normes internationales pour la sûreté des installations nucléaires, la gestion des déchets, les transports de matières radioactives et la radioprotection. Ces normes, si elles ne sont pas juridiquement contraignantes, constituent une référence internationale, y compris en Europe. Le président de l'ASN est le président de la CSS depuis 2005.

L'ASN s'investit également dans les missions d'audit IRRS *(Integrated Regulatory Review Services)* : elle s'est soumise à l'une de ces missions en 2006 et à sa mission de suivi en 2009 ; elle participe fréquemment aux équipes d'auditeurs pour les missions réalisées à l'étranger auprès d'autres Autorités de sûreté.

*L'initiative MDEP*

La *« Nuclear Regulatory Commission »* (NRC) américaine et l'ASN collaborent étroitement depuis de nombreuses années et ont pris l'initiative de lancer un projet à vocation internationale, le *« Multinational Design Evaluation Program »* (MDEP) pour l'évaluation en commun de la conception des nouveaux réacteurs. Ce programme, qui s'est élargi à de nombreux partenaires dans le monde et dont le secrétariat a été confié à l'Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE (AEN), est notamment consacrée à l'évaluation de la sûreté de l'EPR et de l'AP1000. À terme, l'initiative vise à harmoniser les objectifs de sûreté, les codes et les standards associés à l'analyse de sûreté d'un nouveau réacteur.

*Demandes d'assistance*

En 2008, le Collège de l'ASN a fixé la doctrine de l'Autorité française vis-à-vis des demandes d'assistance qui lui sont adressées. L'ASN s'attache à analyser, du point de vue de la sûreté nucléaire, la situation de chaque pays qui s'adresse à elle pour obtenir une assistance dans le domaine de l'infrastructure réglementaire et du contrôle de la sûreté.

Dans l'hypothèse où, aux termes de cette analyse, l'ASN conclut que la sûreté ne peut être garantie, elle peut exprimer ses réserves sur l'opportunité de la coopération envisagée. Pour les cas où l'ASN décide d'engager une coopération, l'objectif est de permettre au pays considéré d'acquérir l'indépendance et la culture de sûreté et de transparence indispensables à un système national de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection qui garantisse une protection efficace de l'homme et de l'environnement.

En participant à un grand nombre de manifestations internationales et de forums d'échanges traitant de questions de sûreté nucléaire et de radioprotection, l'ASN, dont l'ambition est d'être reconnue comme une référence internationale, se place à l'avant-garde de la promotion de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

## 2 LES RELATIONS COMMUNAUTAIRES ET MULTILATÉRALES

### 2 | 1 L'Union européenne

L'Union européenne, avec le Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) et son droit dérivé, comme avec les travaux de l'association WENRA, est aujourd'hui au cœur du travail réglementaire dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle compte parmi les toutes premières priorités de l'ASN, au point que l'ASN se dotera en 2010 d'un plan d'action dédié au champ communautaire.

#### 2 | 1 | 1 Le Traité Euratom

Le Traité Euratom a permis le développement harmonisé au niveau européen d'un régime strict de contrôle pour la sécurité nucléaire[1] (chapitre 7) et la radioprotection

1. En France, au sens de la Loi TSN la sécurité nucléaire recouvre la sécurité civile en cas d'accident, la protection des installations contre les actes de malveillance, la sûreté nucléaire, c'est-à-dire le fonctionnement sécurisé de l'installation, et la radioprotection, qui vise à protéger les personnes et l'environnement contre les effets de rayonnements ionisants.
Au sens de l'AIEA la sécurité nucléaire recouvre les mesures visant à empêcher et à détecter un vol, un sabotage, un accès non autorisé, un transfert illégal ou d'autres actes malveillants mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives ou les installations associées et à intervenir en pareil cas.

(chapitre 3). Dans un arrêt du 10 décembre 2002 (Aff. C-29/99 Commission des Communautés européennes contre Conseil de l'Union européenne), la Cour de justice des communautés européennes, actant que l'on ne pouvait établir de frontière artificielle entre la radioprotection et la sûreté nucléaire, a reconnu le principe de l'existence d'une compétence communautaire dans le domaine de la sûreté nucléaire, comme dans celui de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, en lien avec le chapitre 3 du traité. L'action de l'ASN au niveau européen participe au développement de ce nouveau champ de compétence communautaire.

### 2|1|2 Le Groupe des Chefs d'Autorités Européens (ENSREG)

Le 30 janvier 2003, la Commission européenne, à la suite de l'arrêt précité de la Cour de justice des Communautés européennes, a adopté deux propositions de directive, l'une définissant les principes généraux dans le domaine de la sûreté des installations, l'autre relative à la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. L'adoption par le Conseil des Ministres de ces deux textes, communément regroupés sous le nom de « paquet nucléaire », n'a toutefois pas été possible, en raison de l'opposition de plusieurs États membres de l'Union.

À l'invitation du Conseil Européen de mars 2007, un « Groupe à Haut Niveau » (GHN) sur la sûreté nucléaire et la gestion des déchets, rebaptisé par la suite ENSREG, a vu le jour. L'ASN, qui estime nécessaire une évolution vers l'harmonisation européenne des principes et des normes en matière de sûreté nucléaire, participe activement à ces travaux en vue de renforcer la prise en compte de la sûreté nucléaire et de la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé en Europe. Le président de l'ASN siège à l'ENSREG. Trois groupes de travail, consacrés respectivement à la sûreté des installations, à la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du combustible irradié et à la transparence dans le domaine nucléaire ont été créés. L'ASN assure la vice-présidence du groupe « sûreté des installations » et participe aux deux autres groupes de travail.

En 2008, l'ENSREG s'est réuni à six reprises, notamment pour débattre de l'opportunité d'un instrument communautaire dans le domaine de la sûreté nucléaire. Au cours de ces débats, le président de l'ASN a notamment pris l'initiative de suggérer les termes de ce qui pourrait être une directive sur la sûreté nucléaire, donnant ainsi aux discussions en cours une dimension concrète. À l'automne 2008, le Commissaire européen à l'Énergie Andris Piebalgs a présenté aux membres de l'ENSREG une nouvelle proposition de directive qui a fait, en décembre 2008, l'objet de premières discussions au Conseil des Ministres lors de la présidence française de l'UE.

### 2|1|3 La Directive européenne sur la sûreté des installations nucléaires

Entamés en novembre 2008 sous présidence française, les débats sur une directive « établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires » (2009/71/EURATOM) se sont poursuivis jusqu'au 25 juin 2009, date à laquelle la présidence Tchèque de l'UE a conclu les débats sur cette importante directive. Depuis cette date, l'UE dispose d'un cadre réglementaire en matière de sûreté nucléaire, inscrit dans le droit communautaire. Cette directive oblige notamment tous les États membres de l'UE (actuels ou futurs) à mettre en place un cadre législatif sur la sûreté nucléaire (article 4), à mettre en place une Autorité de sûreté indépendante (article 5). Elle fixe également les obligations des exploitants d'installations nucléaires (article 6), insiste sur la question de la disponibilité des compétences (article 7) et sur l'information du public (article 8). Elle prévoit enfin un système de « revue par les pairs » (article 9) permettant, conformément aux principes de la sûreté nucléaire, une « amélioration continue » des pratiques en la matière.

Même si elle se présente sous la forme d'une directive « cadre » fixant les grands principes de la sûreté nucléaire, ce texte réglementaire est d'une grande importance, en ce qu'il met un terme à une incongruité : l'absence d'une législation européenne en matière de sûreté nucléaire alors que l'UE, avec le Traité EURATOM, dispose depuis plus de 50 ans d'une des législations les plus avancées dans le domaine nucléaire et qu'elle accueille sur le sol de ses 27 États membres près de 150 réacteurs nucléaires. Il présente en outre l'avantage de rendre contraignantes les dispositions qu'il contient. La transposition de cette directive dans la législation des 27 États membres devra être achevée en juillet 2011.

### 2|1|4 Les groupes de travail européens

L'ASN participe également aux travaux des comités et groupes d'experts du Traité Euratom :
– comité scientifique et technique (CST) ;
– groupe d'experts de l'article 31 (normes de base en radioprotection) ;
– groupe d'experts de l'article 35 (vérification et suivi de la radioactivité dans l'environnement) ;
– groupe d'experts de l'article 36 (renseignements concernant le contrôle de la radioactivité dans l'environnement) ;
– groupe d'experts de l'article 37 (notifications relatives aux rejets d'effluents radioactifs).

Enfin, des contacts réguliers avec la Commission européenne (Direction générale des transports et de l'énergie – DG/TREN en particulier) permettent de faire un point sur

l'avancement et les perspectives du travail réglementaire dans plusieurs domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : transposition des directives en droit interne, fonctionnement des comités du Traité Euratom, notamment.

## 2|1|5 L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA)

L'association WENRA a été formellement créée en février 1999, les membres fondateurs étant les responsables des Autorités de sûreté nucléaire d'Allemagne, de Belgique, d'Espagne, de Finlande, de France, d'Italie, des Pays-Bas, du Royaume-Uni, de Suède et de Suisse. Le président de l'ASN en a assuré la première présidence durant quatre ans. Mme Judith Melin (Suède) lui a succédé de 2003 à 2006 puis Mme Dana Drabova (République Tchèque), de 2006 à 2009. C'est désormais Jukka Laaksonen (Finlande) qui assure cette présidence.

Depuis 2003, les responsables des Autorités de sûreté de la Bulgarie, de la Hongrie, de la Lituanie, de la Roumanie, de la Slovaquie, de la Slovénie et de la République tchèque sont devenus membres de l'association.

En 2009, les responsables des Autorités de sûreté des dix pays ne disposant pas de réacteur électronucléaire ont été invités, à leur demande, à participer aux réunions de l'association.

Les objectifs définis par les membres de WENRA, lors de la création de l'association, sont de :
– mettre à disposition de l'Union européenne une capacité d'expertise indépendante pour examiner les problèmes de la sûreté nucléaire et de sa réglementation dans les pays candidats à l'entrée dans l'Union européenne ;
– développer une approche commune pour ce qui concerne la sûreté nucléaire et sa réglementation, en particulier au sein de l'Union européenne.

La première de ces missions a été menée à bien lors des élargissements de l'UE de 2004 et 2007.

Pour la réalisation de la deuxième tâche qu'elle s'est assignée (harmonisation des approches nationales de sûreté), WENRA a créé deux groupes de travail :
– le groupe sur les réacteurs électronucléaires (voir chapitre 12) qui, après avoir été piloté par l'Autorité de sûreté nucléaire britannique, est désormais présidé par un directeur général adjoint de l'ASN ;
– le groupe sur la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs ainsi que sur les opérations de démantèlement (voir chapitre 16), qui est présidé par un membre de l'Autorité de sûreté suisse.

Dans chacun de ces domaines, les groupes ont commencé par définir, par thème technique, des niveaux de référence reposant sur les normes les plus récentes de l'AIEA et sur les approches les plus exigeantes pratiquées dans l'Union européenne et, de fait, dans le monde.

Après une première étude pilote, menée sur l'harmonisation de la sûreté des réacteurs nucléaires dans les pays fondateurs, qui a démontré la pertinence et l'efficacité de la méthodologie retenue, un processus d'évaluation des pratiques nationales par rapport à ces niveaux de référence a ensuite été mis en œuvre.

En 2006, les membres de WENRA ont développé, pour les réacteurs électronucléaires, des plans d'action nationaux visant, pour tout domaine technique dans lequel des différences ont été identifiées, à mettre les pratiques nationales en conformité avec les niveaux de référence définis en 2005. L'objectif est d'harmoniser les pratiques nationales à l'horizon 2010.

En 2008, outre la poursuite des travaux engagés, l'association a lancé de nouveaux travaux visant à l'harmonisation des objectifs de sûreté pour les nouveaux réacteurs. Sur le plus long terme, le groupe « réacteurs » pourrait aussi se préparer à envisager l'harmonisation des objectifs de sûreté pour les réacteurs de génération IV. La possibilité d'étendre les activités de WENRA aux réacteurs de recherche et à la problématique de la prolongation du fonctionnement des réacteurs est actuellement discutée au sein de WENRA.

L'ASN estime que tous ces travaux confirment la capacité de WENRA à mener un travail « bottom-up » d'harmonisation technique en matière de sûreté nucléaire, en complément d'éventuelles initiatives communautaires « top–down » de nature politique et de portée générale (voir points 2|1|1 et 2|1|2 ci-dessus).

Enfin, on notera qu'en 2008 et 2009 l'ASN a fait usage du réseau de ses correspondants WENRA et ENSREG pour assurer une information rapide et harmonisée de l'ensemble de ses partenaires européens concernant plusieurs incidents survenus en France et ayant eu un fort retentissement médiatique (Tricastin, Mafelec, ATPu) ou des interventions de l'ASN ayant également été largement commentées (système de contrôle-commande de l'EPR).

## 2|1|6 La réunion des responsables des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection (HERCA)

Les réglementations nationales prises en application des directives européennes sur la radioprotection comportent des écarts importants pour une même utilisation des

sources de rayonnements ionisants ou au voisinage d'une même installation nucléaire. C'est le cas, par exemple, concernant la mise à disposition de comprimés d'iode pour les populations habitant près d'une installation nucléaire.

Aussi, l'ASN est convaincue de la nécessité, pour progresser dans l'harmonisation des règles et des pratiques en Europe, d'une concertation étroite entre les responsables d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection, comme celle qui existe dans le domaine de la sûreté nucléaire.

L'ASN a organisé une première réunion des responsables d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection à Paris, le 29 mai 2007 suivie d'une deuxième réunion le 19 mai 2008. Devant le succès de ces deux réunions, les participants ont décidé d'augmenter la fréquence de leurs rencontres. C'est ainsi qu'une troisième réunion s'est tenue à Paris le 12 décembre 2008, sous la présidence du responsable de l'Autorité de contrôle norvégienne de la radioprotection.

La plupart des États membres de l'UE sont représentés dans ces réunions. Ils ont encouragé la poursuite des travaux des cinq groupes de travail créés en 2007 et constitué un nouveau groupe pour discuter des principaux enjeux de la radioprotection en Europe que sont : la radioprotection des travailleurs itinérants et le « passeport dosimétrique », les transferts intra communautaires de sources radioactives et la justification de leur utilisation, l'implication de toutes les parties prenantes dans les pratiques médicales, la position des Autorités de contrôle face au développement de nouvelles techniques médicales mettant en œuvre des rayonnements ionisants, l'harmonisation des niveaux de référence pour intervenir en cas de situation d'urgence et la surveillance de la dose collective dans le milieu médical.

Les six groupes de travail ont rendu compte des progrès et résultats atteints lors de la quatrième réunion d'HERCA qui s'est tenue le 1er décembre 2009 à Paris, sous présidence norvégienne. Parmi les nombreux sujets d'intérêt commun, les membres d'HERCA ont notamment discuté avec la Commission européenne du projet de directive sur les normes de base, qui devrait succéder à la directive « normes de base » de 1996. Il a également été décidé de constituer un groupe de travail chargé de réfléchir à un fonctionnement amélioré d'HERCA et à la manière dont il peut assurer une meilleure communication de ses activités.

## 2|1|7 Les actions d'assistance au plan multilatéral

Comme conséquence de l'accident de Tchernobyl survenu le 26 avril 1986 et de l'ouverture du bloc soviétique, le sommet du G7 à Munich, en juillet 1992, a défini trois axes prioritaires d'assistance aux pays d'Europe de l'Est dans le domaine de la sûreté nucléaire :

– contribuer à améliorer la sûreté en exploitation des réacteurs existants ;
– soutenir financièrement les actions d'amélioration qui peuvent être apportées à court terme aux réacteurs les moins sûrs ;
– améliorer l'organisation du contrôle de la sûreté, en distinguant les responsabilités des différents intervenants et en renforçant le rôle et les compétences des Autorités de sûreté nucléaire locales.

Des programmes d'assistance ont été mis en place par la Commission européenne pour réaliser ces objectifs. Ils constituaient le volet nucléaire des programmes PHARE *(Poland Hungary Assistance for Restructuring of the Economy)*, qui se sont adressés plus particulièrement aux pays candidats à l'entrée dans l'Union, et TACIS *(Technical Assistance to the Commonwealth of Independant States)*, destinés aux pays de l'ex-Union soviétique.

Ces deux programmes ont été remplacés en 2007 respectivement par l'Instrument d'assistance à la préadhésion (IPA) et par l'instrument relatif à la coopération en matière de sûreté nucléaire (ICSN) qui s'étend à tous les pays dans le monde, sans limites géographiques.

Afin de recueillir avis et conseils sur les demandes d'assistance formulées par les pays tiers, la Commission européenne a instauré un groupe de gestion de l'assistance réglementaire *(Regulatory Assistance Management Group* - RAMG), auquel participent les Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection des pays de l'Union européenne.

L'ASN coordonne les programmes conduits en Ukraine, au Kazakhstan et en Égypte et a participé à des projets d'assistance réglementaire à la Fédération de Russie, à l'Ukraine et au Kazakhstan.

Ces actions sont complétées par d'autres programmes internationaux d'assistance technique qui répondent à des résolutions prises par le G7 pour améliorer la sûreté nucléaire dans les pays tiers et qui sont financés par les contributions d'États donateurs et de l'Union européenne.

L'ASN participe ainsi à des groupes d'experts auprès de la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) chargée de gérer des fonds multilatéraux pour le financement des actions suivantes :

– déclassement de réacteurs nucléaires bulgares (Kozloduy 1 à 4), lituaniens (Ignalina 1 & 2) et slovaques (Bohunice V1 1 & 2) ;
– mise en place d'un nouveau sarcophage pour l'unité 4 de Tchernobyl, à l'origine de l'accident d'avril 1986, et,

pour les combustibles usés et déchets encore présents sur le site, construction d'installations respectivement d'entreposage et de traitement ;
– démantèlement des sous-marins nucléaires russes retirés du service et assainissement radiologique de bases navales de la Mer Blanche.

Enfin, l'ASN conseille, dans le domaine de la sûreté nucléaire, la délégation française au groupe de sûreté et de sécurité nucléaire *(Nuclear Safety and Security Group* - NSSG) du G8 (G7 + Fédération de Russie). Elle a participé notamment aux réunions de ce groupe en Italie, pays qui a présidé le G8 en 2009, en février, mai et octobre 2009.

L'ASN constate que des progrès sensibles ont été réalisés sur les trois axes prioritaires définis par le G7 et que, de ce fait, les Autorités de sûreté des États ayant adhéré à l'Union le 1er mai 2004 ont atteint un niveau qui ne nécessite plus d'assistance.

Toutefois, dans les États issus de l'ex-Union Soviétique, l'objectif ne sera atteint qu'à plus long terme, en raison des changements profonds qu'il implique : adaptation des structures de l'État lui-même, évolution des mentalités pour faire admettre l'indépendance des Autorités de sûreté nucléaire et donc asseoir leur crédibilité, renforcement de leur statut et des moyens dont elles disposent. À cet égard, la réorganisation des services de contrôle de la sûreté intervenue en Russie en 2008 continue à faire l'objet d'un examen attentif. Du 14 au 27 novembre 2009, une mission IRRS, à laquelle participait un expert de l'ASN, a été menée dans ce pays.

Enfin, l'ASN conduit une réflexion sur l'assistance à la constitution d'infrastructures de sûreté avec ses principales homologues, notamment dans le cadre d'INRA (voir point 2|5), avec le souci, là encore, de développer des approches harmonisées tenant compte de l'expérience des unes et des autres autorités.

## 2|2 L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

L'AIEA est une organisation de la famille des Nations unies dont le siège est à Vienne (Autriche). Elle regroupait, en décembre 2009, 150 États membres. Les activités de l'AIEA, qui couvrent les domaines de compétence de l'ASN, consistent notamment en :

**– L'organisation de groupes de réflexion à différents niveaux et la rédaction de textes, appelés « normes de sûreté » ou « *Safety Standards* », décrivant les principes et pratiques de sûreté ; les États membres peuvent utiliser ces textes comme base de leur réglementation nationale**

Cette activité est supervisée par la Commission sur les normes de sûreté, CSS *(Commission on Safety Standards)* mise en place en 1996. La CSS, composée de représentants au plus haut niveau des Autorités réglementaires de vingt-quatre pays membres nommés pour quatre ans, est chargée, d'une part, de l'approbation finale des normes de sûreté ayant été validées au préalable après un long et rigoureux processus auprès des États membres et, d'autre part, de leur proposition au directeur général de l'AIEA. La France est représentée au sein de cette commission par un directeur général adjoint de l'ASN. Le président de l'ASN a été reconduit, début 2008, pour un second mandat en tant que président de la CSS. En 2009, se sont déroulées les 25e et 26e réunions de la CSS.

Cette Commission coordonne le travail de quatre comités chargés de suivre l'élaboration des documents dans quatre domaines : NUSSC *(Nuclear Safety Standards Committee)* pour la sûreté des installations, RASSC *(Radiation Safety Standards Committee)* pour la radioprotection, TRANSSC *(Transport Safety Standards Committee)* pour la sûreté des transports de matières radioactives et WASSC *(Waste Safety Standards Committee)* pour la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. La France, représentée par l'ASN, est présente dans chacun de ces comités qui se réunissent deux fois par an. Des représentants des divers organismes français intéressés participent également aux groupes techniques qui rédigent ces documents.

Les « normes de sûreté », approuvées par la CSS et publiées sous la responsabilité du directeur général de l'AIEA, sont exposés dans trois types de documents : fondements de sûreté, prescriptions de sûreté et guides de sûreté. En 2006, un document unique présentant les principes fondamentaux pour les quatre domaines de la sûreté a été publié après avoir été approuvé par la CSS et adopté par le Conseil des gouverneurs. La CSS a alors souhaité que soient tirées les conséquences de cette publication pour les documents de niveau inférieur, prescriptions et guides de sûreté, afin qu'ils soient développés en veillant à ce qu'ils constituent un ensemble complet, cohérent et non redondant. Une feuille de route en onze points a été élaborée à cet effet en 2008. Elle s'appuie sur les décisions et les mesures prises par la CSS pour atteindre l'objectif d'harmonisation et de cohérence de l'ensemble des normes de sûreté. Deux points méritent notamment d'être mentionnés : la prise en compte de la révision en cours des « *Basic Safety Standards* », document de prescription en radioprotection ainsi que l'intégration des aspects relatifs à la sécurité nucléaire. Sur ce dernier point, la recherche d'une meilleure synergie entre les normes de sûreté et les guides de sécurité a fait l'objet de plusieurs réunions en 2009 entre la CSS et le comité consacré à la sécurité des installations nucléaires, le groupe AdSec. Un groupe de réflexion, composé des présidents et de 3 membres de la

### Mission IRRS – *Integrated Regulatory Review Service*

*En novembre 2006, l'ASN avait accueilli une mission IRRS, audit réalisé par des pairs et coordonné par l'AIEA. En mars 2009, l'ASN a reçu la mission de suivi IRRS au cours de laquelle les auditeurs ont évalué les solutions retenues ainsi que leur mise en œuvre pour répondre aux recommandations et suggestions émises en 2006 dans tous les secteurs d'activité de l'ASN : le contrôle des réacteurs nucléaires, des installations de recherche, le secteur médical, la radioprotection des travailleurs. Au terme de leur mission, les experts internationaux ont conclu que l'ASN avait apporté une réponse satisfaisante à 90 % des recommandations et suggestions émises en 2006. Ils ont également souligné les bonnes pratiques de l'ASN, en particulier son rôle au niveau international pour améliorer la sûreté nucléaire et la radioprotection, les relations qu'elle a su créer au plan national pour assurer un contrôle performant de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, la mise en œuvre effective des dispositions prévues par la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Quelques axes d'amélioration ont été identifiés, notamment pour la gestion des ressources humaines de l'ASN, le suivi des expertises réalisées par l'Institut de la radioprotection et de la sûreté nucléaire (IRSN) en appui à l'ASN et le plan d'actions à mettre en œuvre dès que l'ASN sera chargée du contrôle de la sécurité des sources.*



Les membres de la mission de suivi IRRS à l'ASN - Mars 2009

CSS et de l'Adsec, s'est réuni à l'automne 2009 pour définir les objectifs à court et à moyen termes associés à un renforcement de la synergie entre les normes de sûreté et les guides de sécurité. Les réunions de ce groupe restreint continueront en 2010.

**– La mise à disposition des États membres de « services » destinés à leur donner des avis sur des aspects particuliers intéressant la sûreté nucléaire et la radioprotection**

S'inscrivent dans cette catégorie les missions OSART *(Operational Safety Review Team)* et IRRS *(Integrated Regulatory Review Service)*.

Par ailleurs, en 2009, l'ASN a participé à plusieurs missions IRRS, au Pérou, au Canada, au Liban, au Royaume-Uni, en Russie et au Vietnam. L'ASN estime que la généralisation de ces audits devrait permettre de constituer un réseau d'experts issus des Autorités de contrôle et contribuer à harmoniser les pratiques.

Du 23 mars au 8 avril 2009, la centrale nucléaire de Fessenheim a reçu une mission OSART. Le rapport correspondant sera, comme tous les autres rapports des missions OSART réalisées en France, publié sur le site Internet de l'ASN en langue anglaise. En septembre, s'est également tenue la réunion préparatoire de la mission OSART, prévue à la centrale nucléaire de Saint-Alban en 2010. Du 7 au 11 décembre, s'est déroulée la mission de suivi d'audit à la centrale de Chinon, faisant suite à la mission OSART de 2007.

Enfin, l'ASN participe aux cours régionaux en radioprotection et aux missions d'expertise organisés par l'AIEA, les bénéficiaires prioritaires étant les pays de culture francophone. En 2009, l'ASN a participé à des actions dans le domaine de la radioprotection en faveur du Maroc et de la Tunisie.

Pour compléter les actions en direction des pays africains francophones, les divisions de Marseille et Nantes ont accueilli chacune deux stagiaires pendant deux semaines et leur ont présenté l'expérience et les pratiques d'inspection en matière de radioprotection hors INB.




M. Jaczko, président de l'Autorité de sûreté américaine – NRC, M. Lacoste, président de l'ASN, et M. Echavarri, directeur général de l'AEN lors de la conférence de presse consacrée à l'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde et à la construction de nouveaux réacteurs le 11 septembre 2009 à Paris

**– L'harmonisation des outils de communication**

Depuis 2002, l'ASN a souhaité le développement d'un outil de communication sur les événements de radioprotection. L'échelle INES existante est apparue insuffisante pour communiquer sur l'exposition aux rayonnements ionisants car son critère de classement au titre de la radioprotection ne se référait pas au risque radiologique, base de la réglementation actuelle. La France a donc contribué fortement à relancer le processus de concertation internationale pour compléter l'échelle INES par un critère de radioprotection permettant de mettre en relation la dose d'exposition aux rayonnements ou le volume d'exposition reçu et l'indice de gravité d'un incident ou accident de radioprotection.

La proposition française s'est traduite par l'adoption, dans les pays membres de l'AIEA, d'un nouveau volet de l'échelle INES relatif aux événements de radioprotection prenant en compte les sources radioactives et les transports de matières radioactives. La nouvelle version du manuel des utilisateurs de l'échelle INES a été publiée en juin 2009 en langue anglaise.

L'ASN souhaite que cette échelle intègre également, à terme, la radioprotection des patients, notamment avec un système de classement des événements de radiothérapie. L'échelle ASN/SFRO, élaborée en collaboration avec la SFRO (voir chapitre 6) a été favorablement évaluée par le groupe de travail sur le classement des événements impliquant des patients, créé à la demande de la France. Ce groupe de travail réunit les États membres de l'AIEA sensibilisés à l'enjeu que représente la radioprotection des patients : l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, le Japon, la Hongrie et l'Ukraine. Ce groupe de travail s'est réuni à Paris en décembre 2008 et en octobre 2009.

## 2|3 L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)

L'AEN, créée en 1958, comprend tous les États membres de l'OCDE, à l'exception de la Nouvelle-Zélande et de la Pologne, soit 28 pays. Son principal objectif est de promouvoir la coopération, entre les gouvernements des pays participants, pour le développement de l'énergie nucléaire en tant que source d'énergie sûre, acceptable d'un point de vue environnemental et économique.

Au sein de l'AEN, l'ASN participe aux travaux du Comité sur les activités nucléaires réglementaires (*Committee on Nuclear Regulatory Activities* - CNRA), au Comité de Sûreté radiologique et de santé publique (*Committee of Radiation Protection and Public Health* – CRPPH), au Comité de gestion des déchets radioactifs (*Radioactive Waste Management Committee* – RWMC) ainsi qu'à quelques groupes de travail du Comité sur la sûreté des installations nucléaires

(*Committee on the Safety of Nuclear Installations* – CSNI). L'ASN a notamment participé à l'élaboration du plan stratégique 2010-2014 commun au CNRA et au CSNI.

### *Multinational Design Evaluation Program (MDEP)*

L'AEN assure également le secrétariat du MDEP. Ce programme est une initiative de coopération internationale visant à développer des approches innovantes afin de mutualiser les ressources et les connaissances des Autorités de sûreté, qui auront la responsabilité de l'évaluation réglementaire de nouveaux réacteurs.

Le programme MDEP, axé sur la sûreté, est un forum de coopération multinationale travaillant dans le cadre des analyses de sûreté des réacteurs de puissance et orienté vers l'harmonisation des normes de sûreté et leur mise en œuvre. L'objectif ultime de ce programme est l'amélioration de la protection du public et de l'environnement. Un agent de l'ASN a été détaché à l'AEN et assure, pour partie, le secrétariat du programme MDEP.

### *L'organisation du MDEP*

Le comité stratégique et le Comité de direction technique du MDEP sont chargés de la mise en œuvre du MDEP. Les travaux du MDEP sont réalisés au sein de groupes de travail portant, d'une part, sur des conceptions spécifiques de réacteurs nucléaires *(Design Specific Working Group)* et, d'autre part, sur des sujets techniques spécifiques *(Issue Specific Working Group)*.

Ainsi, ont été créés deux groupes de travail dont l'un, auquel participent le Canada, la Chine, les États-Unis, la France, la Finlande et le Royaume-Uni, est consacré aux travaux sur l'EPR et l'autre, auquel participent les États-Unis, le Royaume-Uni et la Chine, est consacré aux travaux sur l'AP1000.

Trois groupes de travail ont été formés pour l'harmonisation de l'inspection multinationale des fabricants de composants nucléaires, des normes et codes relatifs aux composants de l'enveloppe sous pression et des normes de conception relatives au contrôle-commande numérique.

### *Les activités du MDEP*

Le comité stratégique du MDEP, rassemblant les dirigeants des Autorités de sûreté des dix pays participants et présidé par le président de l'ASN, s'est réuni en début d'année 2009. Au cours de cette réunion, il a été décidé de n'accroître ni le nombre de pays participants ni le nombre de sujets traités, dans le but de préserver l'efficacité de cette initiative. De plus, compte tenu des objectifs du MDEP et des travaux qui ont été lancés, les participants ont décidé d'étendre la durée de ce programme à cinq ans. Enfin, le premier rapport d'activité du MDEP, publié en juin 2009, contribue à améliorer l'information délivré par le MDEP aux parties prenantes que constituent les Autorités de sûreté nucléaire ne participant pas au programme MDEP, les industriels du nucléaire et le public.

Dans le but d'établir un dialogue durable avec ces parties prenantes, une conférence MDEP sur la conception des nouveaux réacteurs a été organisée les 10 et 11 septembre 2009 à Paris. Cette conférence, présidée par les membres du comité stratégique du MDEP, a été l'occasion de présenter les premiers résultats des travaux et d'échanger avec les industriels et les Autorités de sûreté. Les participants ont montré un grand intérêt pour ce programme rassemblant un réseau performant d'experts et dont l'efficacité doit être maintenue grâce à la définition d'objectifs clairs assortis d'échéances à court, moyen et long terme. Le MDEP devra également mettre en place des canaux d'information adaptés en direction des Autorités de sûreté, des industriels et du public. À l'issue de cette conférence, il a été convenu qu'une conférence similaire pourrait être organisée d'ici deux ans.

## 2 | 4 Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*

Créé en 1955, le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) procède à la synthèse de l'ensemble des données scientifiques sur les sources de rayonnements et les risques que ces rayonnements font peser sur l'environnement et la santé. Cette activité est supervisée par la réunion annuelle des représentations nationales des États membres, composées d'experts de haut niveau et dans laquelle l'ASN est représentée. Dans les rapports de cette assemblée scientifique, qui font référence au niveau international, sont traités des thèmes tels que les effets héréditaires des rayonnements ionisants ou les conséquences de l'accident de Tchernobyl.

## 2 | 5 L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA – *International Nuclear Regulators' Association*)

L'association INRA, qui regroupe les responsables des Autorités de sûreté nucléaire d'Allemagne, du Canada, de Corée du Sud, d'Espagne, des États-Unis, de la France, du Japon, du Royaume-Uni et de la Suède s'est réunie deux fois en 2009 (avril et octobre), sous la présidence respective de MM. Byung Ryong Moon et de Young-Chol Kang, tous deux successivement directeur général du Bureau de l'énergie atomique au ministère de l'Éducation, de la Science et de la Technologie. Ces réunions ont permis de

renforcer le « leadership » de l'association, dont les membres ont approfondi plusieurs thématiques importantes pour le renforcement de la sûreté nucléaire dans le monde. En particulier, en avril 2009, l'INRA a pris position sur le problème posé par l'importation de métaux contaminés par des matières radioactives et a rédigé une lettre en ce sens à l'attention du Président de la réunion d'examen de la Convention commune sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et de la gestion du combustible usé, le Dr Soda.

En 2010, l'INRA se réunira à Londres sous la Présidence du responsable de l'Autorité de sûreté britannique.

### 2|6 L'Association des Autorités de sûreté nucléaire des pays exploitant des centrales de conception française (FRAREG)

L'association FRAREG *(Framatome Regulators)* a été créée en mai 2000 lors de la réunion inaugurale qui s'est tenue à l'invitation de l'Autorité de sûreté nucléaire sud-africaine dans la ville du Cap. Elle regroupe les Autorités de sûreté nucléaire d'Afrique du Sud, de Belgique, de Chine, de Corée du Sud et de France.

Elle s'est donnée pour mandat de faciliter les échanges d'expérience d'exploitation tirée du contrôle des réacteurs conçus ou construits par le même fournisseur et de permettre aux Autorités de sûreté nucléaire de comparer les méthodes qu'elles appliquent pour gérer les problèmes génériques et évaluer le niveau de sûreté des réacteurs de type Framatome qu'elles contrôlent.

En 2009, s'est tenue la sixième réunion de cette association en Afrique du Sud. Au cours de cette réunion le retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs Framatome au cours des deux dernières années a été plus particulièrement discuté. La prochaine réunion aura lieu en 2011 en France.

## 3 LES RELATIONS BILATÉRALES

L'ASN travaille avec de nombreux pays en application d'accords bilatéraux signés à des niveaux variables :
– accords gouvernementaux (Allemagne, Belgique, Luxembourg, Suisse) ;
– arrangements administratifs entre l'ASN et ses homologues (une vingtaine).

### 3|1 Les échanges de personnel entre l'ASN et ses homologues étrangers

Une meilleure connaissance du fonctionnement réel des Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection étrangères permet de tirer des enseignements pertinents pour le fonctionnement de l'ASN et de compléter la formation des personnels. Un des moyens retenus pour atteindre ce but est le développement des échanges de personnels.

Les Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection impliquées sont jusqu'à présent celles d'Allemagne, de Belgique, de Chine, d'Espagne, des États-Unis, de Finlande, de Hongrie, du Japon, du Royaume-Uni et de Suisse.

Plusieurs modalités ont été retenues pour ces échanges :

– Des actions de très courte durée (un à deux jours) permettant de proposer à nos homologues des inspections croisées et des exercices conjoints d'urgence nucléaire et radiologique. En 2009, trente inspections conjointes dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ont été organisées. Elles se sont déroulées soit en France, soit dans les pays invitant les inspecteurs de l'ASN. Elles ont eu lieu dans des centrales nucléaires en Allemagne, en Belgique, en Chine, en Espagne, en Finlande, au Japon, en Suisse et en France. Une partie de ces inspections conjointes a également concerné des activités de radiothérapie en Suisse et en France. Par ailleurs, l'ASN a participé à un exercice de crise aux États-Unis.

– Des missions de courte durée (trois semaines à six mois) afin d'étudier un thème technique précis. Un fonctionnaire de l'Autorité de sûreté hongroise a séjourné un mois dans diverses entités de l'ASN.

– Des échanges de longue durée (de l'ordre de un à trois ans) afin de participer au fonctionnement d'Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection étrangères pour le connaître en profondeur. De tels échanges doivent à l'évidence, dans la mesure du possible, être réciproques.

Depuis la fin 2006, un inspecteur français de la division de Lyon est mis à disposition de l'Autorité britannique de sûreté nucléaire où il étudie les usines du cycle du




Réunion bilatérale entre l'Autorité de sûreté espagnole CSN et l'ASN le 20 novembre 2009 à Madrid (Espagne)

combustible tandis qu'un inspecteur britannique est mis à disposition de l'ASN et travaille, au sein de la Direction des centrales nucléaires, sur l'évaluation et l'autorisation de mise en œuvre de l'EPR à Flamanville. Un autre inspecteur de la division de Lyon est intégré au sein de l'équipe chargée d'organiser les missions IRRS *(Integrated Regulatory Review Service)* à l'AIEA. Enfin, un ingénieur de l'ASN, aujourd'hui recruté par l'AIEA, travaille également à l'Agence sur les normes de sûreté et assure le secrétariat scientifique de la CSS *(Commission on Safety Standards)*.

En échange de la mise à la disposition du *Consejo de Seguridad Nuclear* (CSN) espagnol d'un ingénieur de la Direction des installations de recherche et des déchets pendant trois ans à partir du 1er février 2009, une ingénieure du CSN a vu sa mise à disposition au sein de la direction des centrales nucléaires prolongée jusqu'en 2011. Elle participera également à des inspections.

Enfin, depuis avril 2009, un agent de la DEP a rejoint le bureau de la réglementation des réacteurs nucléaires de la NRC pour une durée de trois ans. En échange, un agent de ce même bureau de la NRC a rejoint la DEP en août 2009 pour une durée d'un an.

Ces échanges continueront d'enrichir les pratiques de l'ASN en utilisant les méthodes déjà éprouvées et les bonnes pratiques observées chez nos homologues. De plus, l'expérience acquise entre l'ASN et ses homologues depuis bientôt dix ans montre que les programmes d'échange d'inspecteurs sont un facteur important de dynamisation des relations bilatérales entre les Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Par ailleurs, la nomination de représentants d'Autorités de sûreté étrangères dans les groupes permanents d'experts mérite d'être soulignée. L'ASN a, en effet, développé cette pratique qui permet à des experts d'autres pays non seulement de participer à ces groupes permanents mais également d'en assurer parfois la présidence ou la vice-présidence. Cette forte implication d'experts d'Autorités de sûreté étrangères a notamment permis la publication d'une position commune de l'ASN, du STUK (Autorité de sûreté finlandaise) et du HSE/ND (Autorité de sûreté britannique) à l'issue de la réunion du Groupe permanent réacteurs consacrée au Contrôle commande du réacteur 3 de Flamanville (FA3) de type EPR, qui s'est tenue en 2009.

## 3|2 La coopération bilatérale entre l'ASN et ses homologues étrangers

Les relations bilatérales entre l'ASN et ses homologues étrangers sont structurées autour d'une approche intégrant sûreté nucléaire et radioprotection, pour chacun des pays avec lesquels l'ASN entretient des relations prioritaires. Parmi ceux-ci, on peut citer les exemples suivants :

### *Afrique du Sud*

Les échanges bilatéraux se sont poursuivis dans le cadre des actions décidées lors de la précédente réunion du comité directeur en 2008. Ces échanges ont porté principalement sur la préparation aux situations d'urgence nucléaire et radiologique avec la participation de l'Autorité de sûreté sud-africaine (NNR) à une évaluation sur le terrain de la pratique française, notamment dans le cadre de la gestion des situations post-accidentelles. Le comité directeur entre l'ASN et la NNR s'est tenu le 29 octobre 2009 en Afrique du sud. À son issue, de nouvelles actions de coopération ont été définies.

### *Allemagne*

En 2009, la Commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires (*Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen* – DFK) a tenu sa trente-cinquième réunion le 18 juin 2009 à Strasbourg. Parmi les nombreux travaux conduits dans ce cadre figure notamment la comparaison entre les réglementations françaises et allemandes en matière de déclaration d'événements. En France comme en Allemagne, les opérateurs sont tenus de déclarer à l'Autorité de sûreté les événements significatifs survenant dans leur installation. Les critères de déclaration sont spécifiques à chaque pays : les critères de déclaration allemands sont nombreux (50) et axés fortement sur des défaillances techniques. Les critères de déclaration français sont au nombre de 10 et axés sur les conséquences potentielles d'un événement ainsi que sur le non-respect des spécifications techniques d'exploitation.

L'étude statistique des événements survenus en 2007 a permis de montrer que les critères français et allemands ne se recouvrent que très partiellement : seuls 3 à 4 événements par an et par réacteur sont déclarés dans chaque pays sur des critères comparables. Les autres événements déclarés sont spécifiques à chaque pays. D'où un nombre d'événements plus important en France (11 par an et par réacteur) qu'en Allemagne (6 par an et par réacteur).

### *Belgique*

Les relations avec l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (AFCN) belge couvrent l'ensemble des domaines de compétence de l'ASN : la sûreté, la gestion des déchets, les transports et la radioprotection. Le comité directeur réunissant l'ASN et l'AFCN s'est tenu les 22 et 23 janvier 2009 à Bruxelles et a permis d'identifier de nombreuses actions communes, notamment dans le domaine des expositions médicales.

### *Chine*

L'analyse du dossier d'autorisation de la construction des deux EPR à Taishan a conduit l'ASN à recevoir en juin 2009 une délégation chinoise composée de représentants de l'Autorité de sûreté, *National Nuclear Safety Administration* (NNSA), de l'organisation de soutien technique, *Nuclear Safety Center*, NSC, et de quelques organismes de recherche. Une liste d'une quarantaine de questions avait été préparée. La grande majorité d'entre elles a été traitée et reçu une réponse de la part des représentants de l'ASN et de l'IRSN présents.

Une autre délégation, principalement constituée de membres du Conseil d'État, s'est rendue dans les locaux de l'ASN, début novembre, pour visiter le centre de crise et échanger sur les pratiques en vigueur lors de situations d'urgence.

### *Espagne*

D'autres échanges, outre les échanges de personnel mentionnés ci-dessus, ont eu lieu en 2009 avec l'homologue espagnol de l'ASN, le *Consejo de Seguridad Nuclear* (CSN). En particulier, le comité directeur bilatéral s'est déroulé en novembre 2009 à Madrid, en présence des Présidents de l'ASN et du CSN. À l'issue de cette réunion ont été signés de nouveaux accords de coopération entre les deux Autorités de sûreté.

### *États-Unis*

La volonté commune de l'ASN et de la Commission de régulation nucléaire (NRC) de poursuivre leur collaboration se concrétise par de nombreuses actions couvrant tous les types de coopération et ceci à tous les niveaux. On peut citer l'invitation faite au président de l'ASN de présenter les travaux du MDEP lors de la *Regulatory Information Conference* en 2009, l'invitation d'un directeur de l'ASN à une audience publique de la Commission sur les inspections de fabrication des composants des nouveaux réacteurs, la participation d'un directeur-adjoint de l'ASN à la conférence de la NRC relative au cycle du combustible, une visite de la division de Strasbourg et de la CLIS de Fessenheim de la centrale de Beaver Valley, l'invitation faite à l'ASN de participer à l'exercice de crise de Comanche Peak, plusieurs visites du chantier EPR à Flamanville, des installations de La Hague, du Creusot et de Saclay, la mise en place d'un échange de personnel, une contribution de la NRC à la revue *Contrôle* consacrée à la poursuite d'exploitation des centrales nucléaires, une inspection conjointe sur le chantier de l'EPR à Flamanville… Ces actions ont été encadrées par deux réunions de direction et d'échanges techniques (l'une en mai, l'autre en décembre 2009).

### *Finlande*

Les 27 et 28 janvier 2009, la direction générale de l'Autorité de sûreté finlandaise (STUK) s'est rendue sur le chantier de construction de l'EPR FA3 à Flamanville. À l'occasion de cette visite, l'arrangement pour l'échange d'informations entre l'ASN et STUK a été renouvelé. Un arrangement particulier a été signé pour la coopération de l'ASN et de STUK dans le cadre de la construction de

nouveaux réacteurs. Cet arrangement renforce le protocole qui avait été signé en 2008 et prévoit des inspections croisées, une information rapide en cas d'événement notable intervenant sur les chantiers de construction des réacteurs Flamanville 3 et Olkiluoto 3 ainsi que l'envoi de synthèses à intervalles réguliers.

### *Irlande*

Le 27 août s'est tenue à Troyes la 5e réunion bilatérale entre le CSN et le RPII (*Radiological Protection Institute of Irlande*), réunion au cours de laquelle ont été visités les centres de stockage de l'ANDRA dans l'Aube. La réunion a permis de confirmer les bonnes relations entre les deux organismes : de nombreuses actions en radioprotection ont été engagées, qui concernent principalement la radiothérapie, le radon et les NORM. Le Président de l'ASN a été invité par la Présidente du RPII à une réunion du « Board » du RPII et le Directeur de la Direction des rayonnements ionisants et de la santé de l'ASN a été invité à participer comme membre permanent à l'un des Comités Consultatifs du RPII.

### *Italie*

Depuis l'annonce par le gouvernement italien d'un « retour » au nucléaire, l'ASN a accueilli plusieurs délégations de parlementaires italiens, les 19 février, 5 mars et 8 juillet 2009, ainsi que la Ministre de l'Environnement Mme Stefania Prestigiacomo, le 25 mars 2009.

Le président de l'ASN s'est également rendu en octobre 2009 en Italie. Il a rencontré à cette occasion le Ministre du développement économique M. Scajola, ainsi que des responsables de l'ENEA et de l'ENEL. L'ASN est également membre du comité de suivi de l'accord franco-italien, qui s'est réuni le 16 octobre.

### *Japon*

En 2009, l'accord de coopération avec l'Autorité de sûreté MEXT (Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, des sciences et de la technologie) a été renouvelé.

Une réunion bilatérale a réuni le MEXT et l'ASN en juin 2009. Cette réunion a permis aux deux délégations d'échanger sur le vieillissement des réacteurs de recherche, les NORM et les sources radioactives. Le principe d'une réunion annuelle a été entériné.

Plusieurs délégations japonaises, composées de représentants de l'Autorité de sûreté NISA (*Nuclear and Industrial Safety Agency*) et son organisme de soutien technique JNES, ont été reçues à l'ASN, notamment sur les aspects relatifs à la prévention des incendies dans les centrales et à la gestion des situations d'urgence. Le renouvellement de l'accord de coopération avec NISA devrait être suivi de l'organisation d'un comité directeur entre NISA et l'ASN.

### *Luxembourg*

Le 2 juillet 2009 s'est tenue à Paris la huitième commission mixte franco-luxembourgeoise. Cette réunion a permis de faire un point sur l'actualité en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection dans les deux pays et de programmer un certain nombre d'actions communes pour l'année à venir. À cette occasion, la délégation luxembourgeoise a visité le laboratoire souterrain de Bure (Meuse/Haute-Marne).

### *République Tchèque*

En 2009, un échange a été organisé entre les services de l'ASN et ceux de l'Autorité Tchèque de radioprotection (SUJB), dans le domaine des expositions aux rayonnements naturels (dont le radon).



Visite des délégations des Autorités de sûreté irlandaise et française au centre de stockage de déchets radioactifs de l'Aube le 26 août 2009, lors de leur rencontre bilatérale annuelle



Visite de la délégation luxembourgeoise et de l'ASN au laboratoire souterrain de Bure (Meuse/Haute-Marne) – Juillet 2009

*Royaume-Uni*
La coopération entre l'ASN et l'Autorité de sûreté britannique *(Health and Safety Executive / Nuclear Directorate, HSE/ND)* existe de longue date et s'est enrichie au fur et à mesure des années. En 2009, la coopération entre ces deux entités s'est particulièrement étoffée notamment pour les activités liées à l'évaluation des nouveaux réacteurs sous forme de réunions et d'échanges d'informations. De plus, afin de mettre son expertise à disposition du HSE/ND, l'ASN a envoyé au HSE un agent de la Direction des équipements sous pression nucléaires dans le cadre d'un contrat d'assistance.

La réunion annuelle des responsables des deux entités s'est tenue les 25 et 26 juin 2009 en France et a été suivie d'une visite des installations de La Hague. Cette réunion a été l'occasion de faire un point sur les actions d'assistance et de coopération lancées entre les deux Autorités. Le comité de pilotage franco-britannique ASN-IRSN/ND se tiendra en février 2010 en France. À cette occasion, sera organisée une visite des usines de fabrication d'AREVA.

*Suisse*
La 20e réunion de la Commission franco-suisse s'est tenue à Genève les 11 et 12 juin 2009. Elle a porté notamment sur l'échange d'informations en matière de sûreté des installations nucléaires et de radioprotection dans les deux pays, la coordination des mesures de protection d'urgence, les exigences posées aux nouvelles centrales nucléaires et les progrès de la gestion des déchets radioactifs.

Par ailleurs, l'ASN a organisé, le 17 juin 2009 à Strasbourg, avec l'Autorité de sûreté nucléaire suisse (ENSI) et l'IRSN, un séminaire scientifique international consacré à la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires. L'objectif de ce séminaire était de déterminer l'impact des avancées scientifiques récentes en matière de risque sismique et d'amélioration de la connaissance des séismes historiques sur le niveau de sûreté des installations nucléaires. Des experts internationaux y ont présenté les travaux de recherche les plus récents sur l'évaluation de l'aléa sismique, la prise en compte des incertitudes et des effets de site ainsi que les méthodes d'ingénierie permettant d'évaluer les conséquences d'un séisme sur les installations nucléaires (voir chapitre 6 point 1|3|2).

## 3|3 Les actions d'assistance de l'ASN dans un cadre bilatéral

Dans un contexte qui voit l'annonce et la mise en œuvre de projets de développement de nouveaux programmes électronucléaires, les demandes d'assistance, adressées à l'ASN en vue de la constitution d'une infrastructure de sûreté répondant aux grands principes internationaux tels que ceux formulés dans la Convention sur la Sûreté Nucléaire, se multiplient. Ces demandes émanent principalement de pays qui n'ont, à ce jour, jamais eu recours à l'énergie nucléaire, en Asie et au Moyen-Orient en particulier.

L'ASN est attentive aux projets d'installation nucléaire dans les « nouveaux pays nucléaires » dont la mise en œuvre au plan de la sûreté suppose un délai minimum d'une quinzaine d'années avant que puisse démarrer l'exploitation dans de bonnes conditions d'un réacteur nucléaire de puissance. Il s'agit en effet pour ces pays de mettre en place un cadre législatif et une Autorité de sûreté indépendante et compétente et de développer des capacités en matière de sûreté, de culture de sûreté et de contrôle.

L'ASN a entrepris d'établir un cadre réaliste et efficace pour répondre aux demandes qui lui sont adressées. La mise en œuvre de ce cadre, avec les moyens humains correspondants, permettra à l'ASN de conduire cette mission nouvelle avec l'objectif de maintenir un haut niveau de sûreté nucléaire partout dans le monde. Ainsi, l'ASN s'attachera à vérifier, au cas par cas, que les conditions de sûreté sont réunies pour évaluer l'opportunité de telle ou telle coopération dans le domaine nucléaire.

En 2009, l'ASN a apporté son concours à l'Autorité de sûreté nucléaire des Émirats arabes unis (FANR – *Federal Authority for Nuclear Regulation)* pour la rédaction de la loi nucléaire de ce pays en lui faisant part de ses remarques sur le projet de loi.

À la demande de la Société tunisienne de l'électricité et du gaz (STEG), précurseur de la future Autorité de sûreté tunisienne et en charge de la rédaction de textes législatifs et règlementaires, l'ASN a, à deux reprises, analysé ces textes et apporté des conseils sur leur rédaction.

# 4 LES CONVENTIONS INTERNATIONALES

Au lendemain de l'accident de Tchernobyl (26 avril 1986), la communauté internationale a négocié plusieurs conventions visant à prévenir les accidents liés à l'utilisation de l'énergie nucléaire et à en limiter les conséquences. Ces conventions reposent sur le principe d'un engagement volontaire des États, qui restent seuls responsables des installations placées sous leur juridiction.

Deux conventions ont trait à la prévention des accidents nucléaires (Convention sur la sûreté nucléaire et Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs) et deux autres à la gestion de leurs conséquences (Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique). La France est partie contractante à ces quatre conventions. L'AIEA (voir point 2|2) est dépositaire de ces conventions et en assure le secrétariat.

## 4|1 La Convention sur la sûreté nucléaire

La CSN concerne les réacteurs électronucléaires civils. Elle a été adoptée en juin 1994 et la France l'a signée en septembre 1994 et ratifiée en septembre 1995. La convention est entrée en vigueur le 24 octobre 1996. Au 31 décembre 2009, elle était ratifiée par 66 États.

Les parties contractantes, en la ratifiant, s'engagent à fournir un rapport décrivant les modalités d'application des principes fondamentaux et les bonnes pratiques de sûreté dans leurs pays respectifs. Les rapports des parties contractantes sont examinés lors d'une réunion d'examen au cours de laquelle chacune peut poser des questions aux autres parties.

La prochaine réunion de revue de la CSN est prévue en avril 2011 à l'AIEA. Une première réunion des parties prenantes s'est tenue fin septembre afin de prendre en compte les évolutions et améliorations proposées lors de la quatrième réunion de revue qui s'était tenue en avril 2008 et de désigner le président, les vice-présidents et les officiers de liaison de la prochaine réunion d'examen.

## 4|2 La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

La « Convention commune », ainsi qu'elle est souvent appelée, est le pendant de la CSN pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs issus d'activités nucléaires civiles. La France l'a signée le 29 septembre 1997 et elle est entrée en vigueur le 18 juin 2001.

Au 31 décembre 2009, 51 parties contractantes étaient enregistrées.

La troisième réunion d'examen de la Convention commune s'est déroulée du 11 au 22 mai 2009 à l'AIEA. Il s'agissait de la première participation de l'Afrique du sud, de la Chine, du Nigéria et du Tadjikistan. L'un des Commissaires de l'ASN a présidé la session d'une semaine consacrée à la présentation des rapports nationaux de l'un des groupes de pays.




Présentation du rapport de la France lors de la 4e réunion d'examen de la Convention commune le 13 mai 2009 à l'AIEA à Vienne (Autriche)

**Sollicitation de l'ASN pour l'AIEA en 2009 dans le cadre de la convention internationale sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique**

*Le 23 avril 2009, l'ASN a reçu de la part des Autorités équatoriennes, via l'AIEA, une demande officielle d'assistance internationale afin de prendre en charge un travailleur irradié accidentellement le 12 avril par une source industrielle de radiographie (Iridium 192).*

*Dès qu'elles ont été informées de la survenue de l'accident, les Autorités équatoriennes, très mobilisées pour que les soins nécessaires soient apportés à leur ressortissant, ont saisi l'AIEA qui a sollicité l'IRSN dans le cadre d'une mission de diagnostic sur place dès le 15 avril et l'hôpital d'Instruction des Armées Percy à Clamart, spécialiste mondial de la thérapie cellulaire, a été mis en alerte.*

*L'ASN, en liaison avec l'IRSN, le ministère de la Défense et le ministère des Affaires étrangères, a confirmé l'identification de l'hôpital d'instruction des Armées Percy, à Clamart, comme l'établissement compétent pour accueillir et traiter la victime, compte tenu de l'expérience acquise par ce dernier lors du traitement de blessés irradiés sud-américain et nord-africain dans le passé.*

*Le 28 avril, le patient a été accueilli à l'hôpital Percy où il a été pris en charge par une équipe pluridisciplinaire de haut niveau et où il a pu bénéficier d'une thérapie cellulaire. Après son traitement, le jeune travailleur a pu rentrer chez lui mi-août.*

À l'instar du mécanisme de la CSN, les parties contractantes ont transmis, dès octobre 2008, leur rapport national décrivant la façon dont elles remplissent les obligations de la Convention commune. Ces rapports ont fait l'objet de questions de la part des autres parties contractantes auxquelles chaque partie contractante a été tenue de répondre. Une synthèse de ce travail a été présentée lors de la réunion d'examen.

La présentation du rapport de la France a été faite par le Directeur général de l'ASN, avec la participation de la Directrice générale de l'ANDRA et en présence des membres du collège ainsi que des principaux acteurs français de la gestion des déchets nucléaires et du combustible usé.

Concernant la France, plusieurs bonnes pratiques ont été identifiées, telles que la publication de la loi du 28 juin 2006, la transparence et l'engagement auprès des communautés locales et des autres parties prenantes ainsi que les mesures mises en place pour limiter la production de déchets radioactifs. Les représentants des Parties contractantes ont également identifié des défis particulièrement importants tels que le stockage des déchets historiques, la mise en place de nouvelles filières de traitement des déchets de faible, moyenne et haute activité à vie longue, le développement d'une approche internationale sur les aspects techniques et sociaux des stockages géologiques en couche profonde.

De façon générale, des progrès ont été constatés en ce qui concerne la mise en place de plans nationaux globaux de gestion des matières et déchets radioactifs. Leur mise en place effective constitue un défi pour les années à venir. De nombreux pays ont également présenté les projets plus ou moins aboutis de création d'agence nationale de gestion des matières et déchets radioactifs. Compte tenu de son expérience dans ces domaines, la France a proposé l'organisation de réunions techniques sur ces sujets avant la tenue de la prochaine réunion d'examen de la Convention commune en mai 2012. En 2010, une première réunion de ce type sera organisée en France conjointement par la DGEC, l'ANDRA et l'ASN.

## 4|3 La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire

La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire est entrée en vigueur le 27 octobre 1986, six mois après l'accident de Tchernobyl. Au 31 décembre 2008, elle comptait 103 parties contractantes.

Les parties contractantes s'engagent à informer, dans les délais les plus rapides, la communauté internationale de tout accident ayant entraîné une dispersion de matières radioactives incontrôlée dans l'environnement susceptible d'affecter un État voisin. Un système de communication entre les États est coordonné par l'AIEA et des exercices sont régulièrement organisés entre les parties contractantes. L'ASN est l'Autorité nationale compétente pour la France.

## 4 | 4 La Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique

La Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique est entrée en vigueur le 26 février 1987. Au 31 décembre 2008, elle comptait 102 parties contractantes.

Son objectif est de faciliter les coopérations entre les pays dans le cas où l'un d'entre eux serait affecté par un accident ayant des conséquences radiologiques. Cette convention a déjà été mise en œuvre à plusieurs reprises à l'occasion d'accidents dus à des sources radioactives abandonnées. En particulier, la France a déjà pris en charge, le traitement, par ses services spécialisés, de victimes irradiées. L'ASN est l'Autorité nationale compétente pour la France.

## 4 | 5 Les autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection

D'autres conventions internationales, dont le champ d'application ne relève pas des missions de l'ASN, peuvent avoir un lien avec la sûreté nucléaire.

C'est par exemple le cas de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, qui a pour objet de renforcer la protection contre les actes de malveillance et les usages détournés des matières nucléaires. Cette convention est entrée en vigueur le 8 février 1987. Elle comptait, au 29 août 2008, 137 parties contractantes.

Des informations complémentaires sur ces conventions peuvent être obtenues sur le site Internet de l'AIEA : www-ns.iaea.org/conventions/ .

Dans le domaine du post-accidentel, l'ASN a participé au programme international CORE Santé et au programme EURANOS (formation des acteurs) financé par la Commission Européenne et a organisé en 2009, avec l'IRSN, le programme COREX (analyse du retour d'expérience des actions engagées en Biélorussie par les équipes françaises).

## 5 LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES

En 2009, l'ASN a été particulièrement présente sur la scène internationale en participant aux conférences et ateliers majeurs dans ses domaines de compétence.

Le tableau 2 récapitule ces manifestations.

**Tableau 2 : manifestations auxquelles l'ASN a participé**

| Date | Lieu et organisateur | Intitulé |
|---|---|---|
| 20-22 janvier 2009 | Tokyo (AEN) | Workshop Towards transparent, proportionate and deliverable regulation for geologic disposal |
| 29-30 janvier 2009 | Paris (AEN) | Workshop on the security of supply of medical radioisotopes |
| 23-27 février 2009 | Tarragona (AIEA) | International conference on control and management of occasional radioactive materials in the scrap metal |
| 9-12 mars 2009 | Washington (NRC) | RIC 2009 - Regulatory Information Conference |
| 27-29 avril 2009 | Vienne (AIEA) | ICARO - International Conference on Advances in Radiation Oncology |
| 10-14 mai 2009 | Tokyo (AESJ) Atomic Energy Society of Japan | ICAPP 2009 - International Congress on the Advances in Nuclear Power Plants |
| 22-23 juin 2009 | Prague (AIEA) | FISA 2009 - Conference Euratom Research and Training in Reactor Systems |
| 23-26 juin 2009 | Madrid (EURANOS Consortium) | EURANOS Project<br>Users Groups (RUG, HUG, LTRUG) Meetings<br>Final EURANOS Contractors Meeting |
| 14-18 septembre 2009 | Vienne (AIEA) | • 53rd Regular Session of AIEA General Conference<br>• INSAG forum<br>• Round table Meeting : Licensing of geological repositories<br>• Senior Regulators'Meeting<br>• Panel Briefing and Discussion on Reliability of Supplies of Medical Isotopes Produced in Research Reactors – Issues for Regulators |
| 21-23 septembre 2009 | Wiesbaden (AIEA) | Conference Symposium of radioactive materials from regulatory requirements - provisions from exemption and clearance |
| 20-25 septembre 2009 | Annecy (SIRLaF) | 9e CIRFA - Colloque International de Radiobiologie Fondamentale et Appliquée |
| 5-9 octobre 2009 | Bucharest (AIEA) | Regional workshop on Transparency, openness and involvement of the public and stakeholders in the regulatory process |
| 8-9 octobre 2009 | Bologne (AIEA) | International Workshop on Nuclear safety and security education and training in countries embarking on or expanding nuclear programmes |
| 21-23 octobre 2009 | Vienne (European ALARA Network) | Workshop ALARA - Issue arising for Safety and Security of Radiation Sources and Security Screening Devices |
| 3-5 novembre 2009 | Vienne (AIEA) | Workshop on Nuclear Power Newcomers and International Cooperative Actions |
| 7-11 décembre 2009 | Kyoto (AIEA) | International conference on Fast Reactors and Related Fuel Cycles – Challenges and Opportunities |
| 14-18 décembre 2009 | Cape Town (AIEA) | International Conference on Effective Nuclear Regulatory Systems : Further Enhancing the Global Nuclear Safety and Security Regime |

Par ailleurs, en 2009, l'ASN a pris l'initiative d'organiser des réunions et conférences internationales ou de les accueillir dans ses locaux.

**Tableau 3 : réunions et conférences internationales organisées ou accueillies dans ses locaux par l'ASN**

| Date | Lieu et organisateur | Intitulé |
|---|---|---|
| 7-9 janvier 2009 | Paris (ASN) | Workshop Radioéléments artificiels (REA) |
| 4-6 février 2009 | Paris (AIEA) | INES – Réunion Application de l'échelle INES aux incidents médicaux. |
| 5 mars 2009 | Paris (ASN) | Réunion des conseillers scientifiques des ambassades étrangères à Paris |
| 27 mai 2009 | Paris (Réseau ERPAN) | Réunion du Réseau européen des Autorités de radioprotection (Réseau européen ALARA) |
| 17 juin 2009 | Strasbourg (ASN/ENSI) | Séminaire international sur le séisme |
| 29 juin - 3 juillet 2009 | Paris (AIEA) | Workshop sur le contrôle et l'évaluation de la culture de sûreté |
| 1er décembre 2009 | Paris (ASN) | 4e réunion de HERCA (Head of European Radiation Control Authorities) |
| 2-4 décembre 2009 | Versailles (ASN) | Conférence internationale de Radiothérapie : Avancées et enjeux en radioprotection des patients |

## 6 PERSPECTIVES

En 2010, dans le domaine des relations internationales, l'ASN s'attachera à poursuivre activement sa contribution à l'amélioration de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le monde. Cet objectif sera poursuivi en maintenant une implication forte et continue de l'ASN dans les instances européennes et internationales.

Par ailleurs, l'adoption de la Directive sur la sûreté des installations nucléaires en juin 2009 a ouvert la voie à la mise en place au plan communautaire d'un cadre réglementaire allant au-delà de la radioprotection. Une attention particulière sera dès lors accordée au champ communautaire, sans que cela entraîne un désinvestissement dans les autres champs d'action internationaux.

# LE PANORAMA RÉGIONAL DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION


1 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS AQUITAINE, POITOU-CHARENTES ET MIDI-PYRÉNÉES CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **BORDEAUX** 251

2 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS BASSE ET HAUTE NORMANDIE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **CAEN** 253

3 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS PICARDIE ET CHAMPAGNE-ARDENNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE** 257

4 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS BOURGOGNE ET FRANCHE-COMTÉ CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **DIJON** 260

5 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LA RÉGION NORD-PAS-DE-CALAIS CONTRÔLÉE PAR LA DIVISION DE **DOUAI** 262

6 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS RHÔNE-ALPES ET AUVERGNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **LYON** 265

7 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR, LANGUEDOC-ROUSSILLON ET CORSE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **MARSEILLE** 270

8 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS PAYS DE LOIRE ET BRETAGNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **NANTES** 273

9 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS CENTRE, LIMOUSIN ET ILE-DE-FRANCE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **ORLÉANS** 276

10 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS ÎLE-DE-FRANCE ET DOM-COM CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **PARIS** 280

11 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS ALSACE ET LORRAINE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **STRASBOURG** 283

## UNE ORGANISATION TERRITORIALE

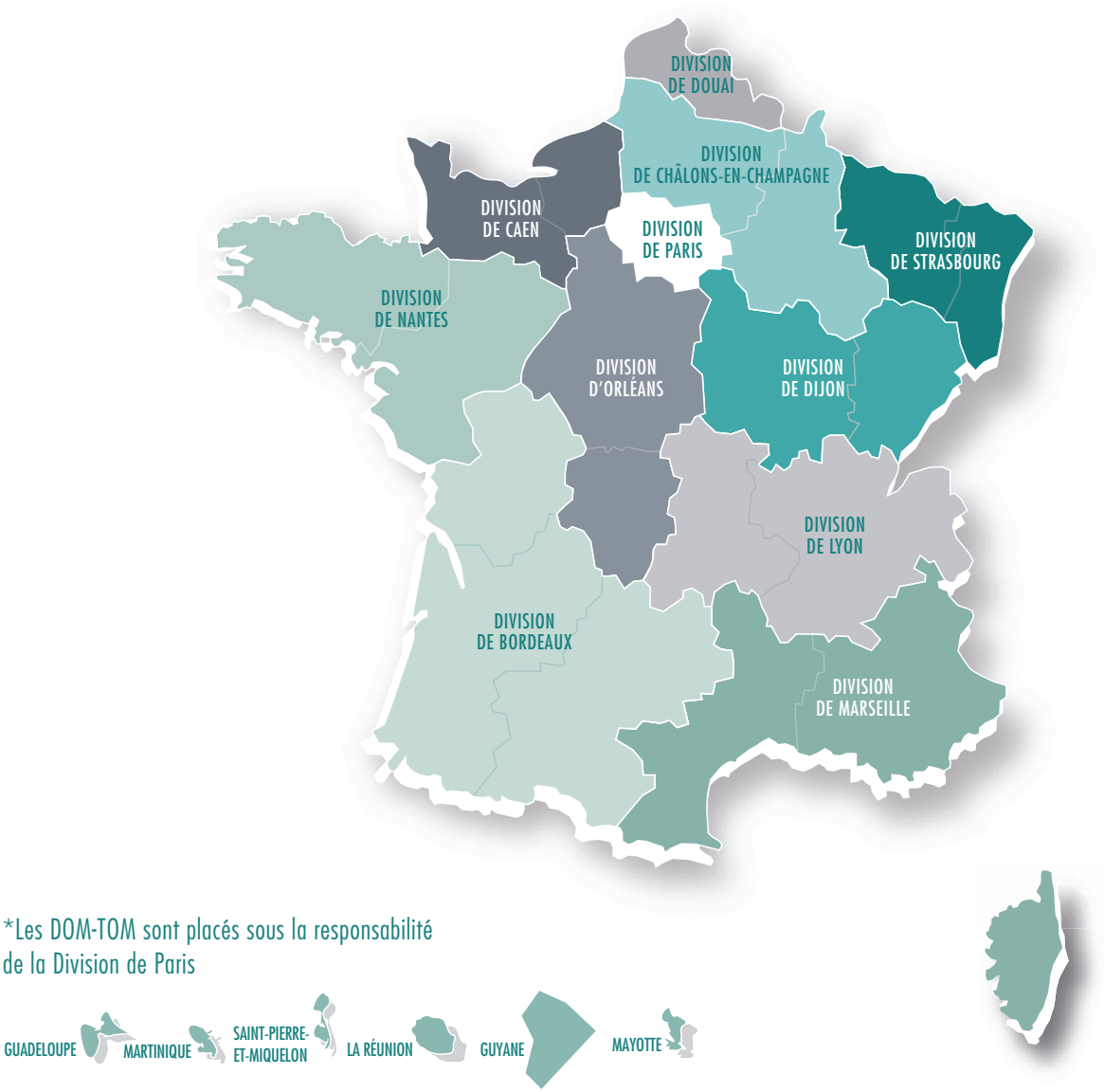
L'ASN dispose de 11 divisions territoriales lui permettant d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire national et dans les collectivités et départements d'outre-mer.

Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de délégués territoriaux.

Les divisions de l'ASN mettent en œuvre des missions de contrôle direct des INB, des transports de matières radioactives et des activités du nucléaire de proximité et instruisent la plupart des demandes d'autorisation déposées auprès de l'ASN par les responsables d'activités nucléaires implantées sur leur territoire.

Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations, et assurent une surveillance sur le site des opérations de mise en sûreté de l'installation. Dans le cadre de la préparation à ces situations, elles participent à l'élaboration des plans d'urgence établis par les préfets et aux exercices périodiques.

Les divisions de l'ASN contribuent à la mission d'information du public. Elles participent par exemple aux réunions des commissions locales d'information et entretiennent des relations régulières avec les médias locaux, les élus, les associations, les exploitants et les administrations locales.



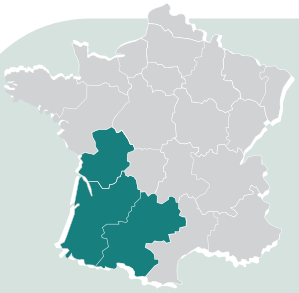
# UNE APPRÉCIATION DE L'ASN SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION AU PLAN LOCAL

Le présent chapitre vise à présenter, en complément de l'appréciation globale portée par l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection par grands secteurs d'activités et par grands exploitants, une appréciation de la situation constatée localement par les divisions de l'ASN.

Les fiches suivantes abordent la sûreté nucléaire et la radioprotection des installations nucléaires d'une même région site par site : de la centrale nucléaire aux usines du cycle du combustible, des installations en exploitation à celles en démantèlement, des installations de recherche aux centres de stockage des déchets radioactifs. Les divisions de l'ASN portent également une appréciation sur la radioprotection dans les secteurs médical et industriel et mettent en lumière certaines actions locales particulièrement représentatives de l'action de l'ASN en région.

Ce nouveau chapitre, centré sur une approche régionale, s'inscrit dans la même démarche que celle proposée sur le nouveau site Internet www.asn.fr. L'ASN entend ainsi, via ses différents supports d'information, permettre à chacun d'accéder plus facilement à l'information locale : de l'actualité des divisions de l'ASN à la vie des installations.

BORDEAUX



# 1 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS AQUITAINE, POITOU-CHARENTES ET MIDI-PYRÉNÉES CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **BORDEAUX**

La division de Bordeaux est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 17 départements des régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Bordeaux de l'ASN s'élèvent à 21 agents : 1 chef de division, 2 adjoints, 14 inspecteurs et 4 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées par la division de Bordeaux de l'ASN comporte :
– la centrale nucléaire du Blayais (4 réacteurs de 900 MWe) ;
– la centrale nucléaire de Civaux (2 réacteurs de 1450 MWe) ;
– la centrale nucléaire de Golfech (2 réacteurs de 1300 MWe) ;
– 23 services de radiothérapie externe ;
– 8 services de curiethérapie ;
– 24 services de médecine nucléaire ;
– 150 services réalisant des actes de radiologie interventionnelle ;
– 150 appareils de scannographie ;
– environ 6400 appareils de radiodiagnostique médical et dentaire ;
– 32 entreprises de radiologie industrielle ;
– 600 équipements industriels et de recherche.

En 2009, la division de Bordeaux a réalisé 69 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire et de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires de Blayais, Civaux et Golfech et 149 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité dans les régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées.

Aucun incident de niveau supérieur à 1 sur l'échelle INES ou l'échelle ASN-SFRO n'a été déclaré à la division au cours de l'année 2009.

## 1|1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

### *Centrale du Blayais (Gironde)*

Au cours de l'année 2009, EDF a procédé au remplacement des générateurs de vapeur du réacteur 1 de la centrale nucléaire du Blayais. L'ASN estime que ce chantier de grande ampleur a été correctement piloté et réalisé. Quelques axes de progrès ont cependant été relevés, qui contribueront à l'amélioration des opérations similaires à venir sur d'autres réacteurs.

L'ASN souligne la bonne gestion des aléas techniques de la centrale du Blayais, d'abord lors des épisodes de tempêtes hivernales, puis lors des périodes d'arrêt de réacteurs. L'ASN estime que la qualité de la préparation et de l'encadrement des opérations de maintenance est en retrait par rapport aux années précédentes et que des progrès doivent être réalisés dans ce domaine afin de garantir à tout moment la rigueur et la sérénité des interventions. L'ASN juge en revanche que la centrale a progressé dans le domaine de la radioprotection des travailleurs et que l'organisation pour la gestion des situations d'urgence est toujours satisfaisante.

### *Centrale de Civaux (Vienne)*

L'ASN considère que la centrale de Civaux se distingue de manière positive en matière de radioprotection et estime qu'elle est en progrès dans le domaine de la maîtrise des opérations de maintenance. Cependant, des lacunes ont été constatées en ce qui concerne la programmation et la réalisation rigoureuses des essais périodiques qui servent à tester le bon fonctionnement des matériels concourant à la sûreté du réacteur.

L'ASN a instruit et adopté en 2009 deux nouvelles décisions encadrant les rejets et les prélèvements d'eau de la centrale nucléaire de Civaux. Ce dossier a fait l'objet d'une enquête publique, dans les départements de la Vienne et de l'Indre-et-Loir, ainsi que d'une consultation de la Commission locale d'information (CLI) de Civaux.

Au vu de certains événements significatifs déclarés en 2009, la division a mené des inspections qui ont montré que la rigueur de la conduite courante des réacteurs est en dégradation. Des progrès dans l'application des règles de conduite et la validation des points de contrôle par les responsables hiérarchiques sont donc attendus en 2010. L'ASN estime que la centrale de Civaux demeure en revanche performante dans le domaine de la radioprotection des travailleurs.

### *Centrale de Golfech (Tarn et Garonne)*

L'ASN considère que la centrale de Golfech se distingue de manière positive en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'environnement du site. L'ASN estime que les opérations d'exploitation comme de maintenance sont satisfaisantes et que la radioprotection des travailleurs sur le site est performante. L'ASN note le dynamisme du site pour la maîtrise de ses rejets chimiques dans l'environnement. Il devra cependant poursuivre ses efforts pour respecter les prescriptions techniques applicables aux installations non nucléaires.



**Présentation de la réglementation concernant la radiologie industrielle par deux inspecteurs de la radioprotection de la division de Bordeaux à l'occasion d'un congrès des professionnels du contrôle non destructif (Bordeaux, 1er octobre 2009)**

## 1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

L'inspection par la division en 2009, pour la troisième année consécutive, de la totalité des services de radiothérapie a permis de constater l'avancement à des degrés divers, dans les services, d'une démarche de progrès dans l'organisation et la traçabilité des interventions ainsi que l'initiation de démarches de retour d'expérience. Cette dynamique visant à améliorer la sécurité des traitements reste à conforter en 2009, notamment en ce qui concerne la formalisation des procédures, l'organisation des équipes de physique médicale et la déclaration à l'ASN des événements indésirables.

La division de Bordeaux a intensifié ses inspections dans le domaine de la radiologie interventionnelle et de l'utilisation des rayons X dans les blocs opératoires. De nombreuses lacunes en matière de radioprotection des travailleurs et des patients ont été constatées à l'occasion des 29 inspections menées dans les blocs opératoires, notamment l'absence de port de dosimètres par les professionnels de santé et des défauts d'optimisation des matériels délivrant les rayonnements ionisants.

## 1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel et de la recherche

La division de Bordeaux poursuit un contrôle régulier des activités à fort enjeu de radioprotection que sont les techniques de radiologie industrielle. Les 13 inspections menées en 2009 sur ce thème ont confirmé que, si les entreprises respectent généralement correctement la réglementation concernant les rayonnements ionisants, des progrès sont nécessaires dans la définition précise du zonage de protection contre les rayonnements et une meilleure coordination doit être développée entre les entreprises donneuses d'ordre et leurs sous-traitants.

Par ailleurs, plusieurs établissements ont déclaré à l'ASN avoir retrouvé dans leurs locaux des sources radioactives, oubliées là parfois depuis des années. Ces événements révèlent des lacunes dans la traçabilité passée des sources radioactives.

La prise en compte par les centres de recherche des exigences de radioprotection des travailleurs est perfectible. Les études de poste qui visent à décrire l'exposition du personnel doivent être systématiquement établies et la coordination entre les différentes entités et organismes qui manipulent les sources de rayonnements ionisants doit être mieux définie, voire contractualisée.

## 1|4 L'appréciation sur les transports de matières radioactives

La division de Bordeaux a procédé en 2009 à 5 inspections portant sur les transports de radionucléides à usage médical. Elle estime que, si la réglementation relative au transport des matières radioactives est dans l'ensemble correctement respectée, les documents obligatoires doivent être plus rigoureusement complétés et l'exposition des conducteurs de véhicules de type « utilitaire » transportant des colis radioactif doit être mieux maîtrisée.

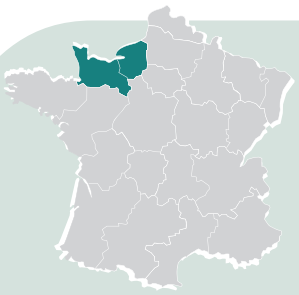
## 1|5 L'action internationale de la division de Bordeaux

*Relations avec l'Autorité de sûreté nucléaire espagnole*

Dans le cadre des relations régulières de l'ASN avec le CSN, l'Autorité de sûreté nucléaire espagnole, deux inspecteurs de la division de Bordeaux ont participé à une inspection croisée durant un arrêt de réacteur de la centrale nucléaire de Cofrentes. Cela a été l'occasion d'échanger sur la pratique de l'inspection et du contrôle dans les deux autorités, les outils d'évaluation du niveau de sûreté des sites nucléaires et la transparence.

## 1|6 Les autres faits marquants en Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées

La division de Bordeaux a tenu, en 2009, 2 conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et la radioprotection.



## 2 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS BASSE ET HAUTE-NORMANDIE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **CAEN**

La division de Caen est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 5 départements des régions Basse et Haute-Normandie. La division de Caen contrôle également le site des Monts d'Arrée (centrale de Brennilis en démantèlement) en région Bretagne.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Caen s'élèvent à 28 agents : 1 chef de division, 4 adjoints au chef de division, 19 inspecteurs et 4 agents administratifs placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Normandie et Bretagne par la division de Caen de l'ASN comporte :
– les centrales nucléaires d'EDF de Flamanville (2 réacteurs de 1300 MWe), Paluel (4 réacteurs de 1300 MWe) et Penly (2 réacteurs de 1300 MWe) ;
– le chantier de construction du futur réacteur EPR Flamanville 3 ;
– l'établissement de retraitement de combustibles nucléaires usés d'AREVA NC de La Hague ;
– le centre de stockage de la Manche de l'ANDRA ;
– le GANIL (grand accélérateur national d'ions lourds) à Caen ;
– la centrale de Brennilis (Finistère) en démantèlement ;
– les activités du nucléaire de proximité : 8 centres de radiothérapie (23 appareils) ; 3 services de curiethérapie ; 11 services de médecine nucléaire ; 60 utilisateurs de scanners ; 35 services de radiologie interventionnelle ; 750 appareils de radiodiagnostic médical ; 1400 appareils de radiodiagnostic dentaire ; 19 sociétés de radiographie industrielle ; 250 équipements industriels et de recherche ; 6 sièges et 19 agences d'organismes agréés pour les contrôles de radioprotection.

En 2009, la division de Caen a réalisé 167 inspections des installations nucléaires de Normandie et Bretagne : 73 inspections dans les centrales nucléaires de Flamanville, Paluel et Penly, et notamment une inspection de revue réalisée au sein de la centrale nucléaire de Flamanville sur le thème des facteurs organisationnels et humains ; 33 inspections sur le chantier de construction du futur réacteur EPR Flamanville 3 ; 59 inspections sur les installations du cycle du combustible, de recherche ou en démantèlement, dont 50 inspections sur l'établissement d'AREVA NC de La Hague ; 57 inspections ont été réalisées en 2009 dans le domaine du nucléaire de proximité en Normandie.

Aucun incident de niveau supérieur à 1 sur l'échelle INES ou l'échelle ASN-SFRO n'a été déclaré à la division au cours de l'année 2009. Toutefois, un événement classé au niveau 2 sur l'échelle INES, concernant l'irradiation d'un travailleur de la société ABC (GIE HORUS) au cours d'un contrôle de soudure par gammagraphie sur la centrale de Flamanville, a été déclaré à la division de Dijon de l'ASN.

### 1 | 1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

*Établissement AREVA NC de La Hague*

Pour les usines de La Hague, l'ASN considère que le bilan des usines est satisfaisant notamment pour ce qui concerne l'exposition des personnels. Cependant, l'ASN estime que des efforts doivent être poursuivis, en particulier dans le cadre des réexamens de sûreté des installations, dans la rédaction des règles générales d'exploitation et la définition des éléments importants pour la sûreté. De plus, certains événements significatifs ont mis en évidence un certain manque de rigueur dans l'exploitation des unités.

En ce qui concerne la reprise des déchets anciens, l'ASN s'inquiète des revirements de stratégie d'AREVA NC qui retardent de façon notable la reprise et l'évacuation des déchets des silos 130 et HAO. L'ASN veillera, là aussi, à ce qu'il n'y ait plus de dérive des délais.

*Centrale nucléaire de Flamanville*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Flamanville restent en 2009, comme en 2008 et malgré quelques progrès, en retrait par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. L'ASN considère que le plan de rigueur mis en place a permis d'améliorer certains aspects de la sûreté des opérations d'exploitation et de maintenance. Cependant cette démarche d'amélioration reste tributaire des aléas d'exploitation ou de maintenance, qui sont restés nombreux en 2009. L'exploitant de la centrale nucléaire doit donc persévérer dans cette dynamique. Cette appréciation repose notamment sur les résultats de l'inspection de revue, menée du 11 au 15 mai 2009 par une équipe de dix inspecteurs de l'ASN et 9 experts de l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), sur le thème de la rigueur d'exploitation.

Au terme d'un processus d'instruction qui a débuté en 2005 par le dépôt par EDF d'un dossier de demande de

1. Silo de stockage de déchets (déchets provenant des combustibles des réacteurs de la filière Uranium Naturel Graphite Gaz (UNGG)).
2. Atelier haute activité oxyde de l'ancienne usine UP2-400 dans lequel étaient déchargés, entreposés, cisaillés et dissous les éléments de combustibles usés.

renouvellement de son autorisation de rejets pour le site de Flamanville, incluant une enquête publique conduite en mars 2007, la division de Caen de l'ASN a présenté fin 2009 à la CLI ainsi qu'au conseil départemental de l'environnement des risques sanitaires et technologiques les projets de prescriptions encadrant les rejets et prélèvements d'eau. Ces deux instances ont émis un avis favorable au projet présenté. Ce processus devrait aboutir à la délivrance d'une nouvelle autorisation au début de l'année 2010.

### *Centrale nucléaire de Paluel*

L'ASN estime que la centrale de Paluel est en progrès dans les domaines de la qualité des interventions de maintenance, de requalification des matériels et de rigueur de conduite de l'installation. Toutefois, le nombre relativement important d'événements significatifs pour la sûreté survenus en 2009 confirme que le site doit poursuivre dans la dynamique engagée afin d'améliorer encore les résultats du site en termes de sûreté. L'ASN considère également que les investissements importants réalisés sur les installations se sont traduits par un impact positif sur la protection de l'environnement, la radioprotection et la sûreté.

### *Centrale nucléaire de Penly*

L'ASN considère que la protection de l'environnement ainsi que la radioprotection des travailleurs sur le site sont globalement satisfaisantes et que la sûreté des opérations se distingue de manière positive. Le contrôle exercé en 2009 sur la centrale nucléaire de Penly n'a pas fait apparaître de difficulté particulière, à l'exception de l'organisation interne pour la surveillance des équipements sous pression qui doit être améliorée.

### *Chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3*

Sur le chantier de construction de l'EPR, les inspections de l'ASN ont porté en 2009 sur des thèmes techniques tels que le génie civil, les premières activités de montage électromécaniques, les systèmes électriques et les contrôles non destructifs, mais aussi sur l'organisation et le management de la sûreté au sein du chantier ou l'impact du chantier sur la sûreté des réacteurs de Flamanville 1 et 2.

À l'issue de ces inspections et de l'examen des écarts, l'ASN considère que les mesures compensatoires mises en œuvre en 2009 par EDF et par le titulaire du contrat de génie-civil principal à la suite des événements survenus en 2008 ont contribué au maintien de la qualité de la réalisation de l'installation. L'ASN a notamment exercé au cours de l'année 2009 un suivi particulier des activités de soudage. Toutefois, au cours de ses inspections, l'ASN a également noté le recours dans le domaine du génie civil à de nombreuses dérogations au référentiel applicable sur le chantier et estime que la rigueur dans l'identification et la justification de ces dérogations doit être renforcée. De




Inspection de l'ASN portant sur le TMR au port du Havre – Octobre 2009

plus, au vu des inspections des premières activités de montage des systèmes électromécaniques, l'ASN note que leur organisation doit être confortée. Elle ne bénéficie pas encore du retour d'expérience positif acquis pour l'organisation des activités de génie civil. Enfin, l'ASN reste vigilante à ce que la pression liée au planning de construction n'ait pas d'impact négatif pour la qualité de la réalisation

Dans le cadre des contrôles réalisés en 2009, l'inspecteur du travail de l'ASN chargé du contrôle du chantier Flamanville 3 a adapté son action aux enjeux liés notamment à l'augmentation sensible du nombre de travailleurs présents et à la diversification des activités de construction, et donc des risques, se déroulant sur le chantier. Ainsi, l'inspecteur du travail, en relation avec les autres services de l'État compétents, a particulièrement contrôlé le respect des dispositions du droit du travail relatives au détachement de travailleurs étrangers et à la sécurité des salariés sur le chantier.

### *Centre de stockage de la Manche de l'ANDRA*

En janvier 2009, l'ANDRA a transmis à l'ASN le rapport définitif de sûreté de l'ensemble de l'installation, ainsi qu'un dossier sur l'intérêt de mettre en place une nouvelle couverture de centre en vue d'assurer de façon passive la sûreté à long terme du stockage. Ces dossiers ont fait l'objet d'une analyse préalable à la prise de position de l'ASN par le groupe permanent d'experts pour les déchets, placé auprès d'elle. Au cours de l'année 2009, l'ANDRA a également procédé à des travaux de réparation de la couverture d'un secteur localisé du centre. Ces travaux ont permis de vérifier la bonne tenue de la membrane d'étanchéité à l'endroit d'un tassement du massif de déchets qui a, au fil des ans, entraîné un tassement de la couverture.

### *GANIL (Grand accélérateur national d'ions lourds)*

L'ASN a noté au cours de l'année 2009 une dégradation progressive de la prise en compte des enjeux liés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection au sein du GANIL. L'ASN

restera particulièrement vigilante aux actions mises en œuvre par le GANIL pour y remédier, notamment dans le cadre du dépôt, en 2009, d'une demande d'autorisation d'extension de l'installation existante pour réaliser l'installation baptisée SPIRAL 2 (Système de production d'Ions Radioactifs en Ligne de 2e génération).

*La centrale de Brennilis (Finistère) en démantèlement*

Par décision du 8 octobre 2007, l'ASN a fixé le cadre réglementaire applicable à la centrale ainsi que les opérations pouvant être réalisées dans l'attente de l'obtention d'un nouveau décret autorisant son démantèlement. Cette décision imposait notamment que l'exploitant procède au reconditionnement et à l'évacuation des déchets historiques entreposés sur le site qui disposent ou sont sur le point de disposer d'une filière d'élimination. Dans ce cadre, l'ASN a principalement contrôlé les opérations de reconditionnement et d'évacuation de déchets et estime que la rigueur dans la conduite et le suivi des ces opérations devraient être renforcés.

Dans le cadre de la procédure d'examen de la demande de démantèlement déposée par EDF, la CLI de Brennilis a mené une analyse poussée du dossier de demande en s'appuyant sur une expertise de l'ACRO (Association de contrôle de la radioactivité dans l'Ouest). La CLI a organisé 4 réunions plénières dédiées à ce sujet et une réunion publique réunissant une centaine de personnes. À l'issue de ces réflexions, la CLI a formulé un avis positif assorti de demandes complémentaires et observations.

## 1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Pour la troisième année consécutive, la division de Caen a inspecté la totalité des services de radiothérapie de Normandie en 2009. Ces inspections ont permis de constater la mise en place d'une réelle démarche de progrès dans la rigueur, l'organisation et la traçabilité des interventions. Toutefois, malgré les renforts en personnels effectifs dans certains centres, la plupart des centres de radiothérapie normands connaissent un manque d'effectifs, touchant notamment la radiophysique médicale. Ces difficultés constituent souvent un frein à la démarche de progrès engagée.

La division de Caen a renforcé son contrôle dans le secteur de la radiologie interventionnelle et de l'utilisation des rayons X dans les blocs opératoires. Ce domaine présente des risques pour les patients et les travailleurs qu'il convient de bien maîtriser. Les inspections réalisées ont mis en évidence de nombreux axes d'amélioration, notamment en ce qui concerne la formation et la qualification des personnels utilisant les appareils, la réalisation des contrôles de qualité des appareils, la qualité des protections individuelles du personnel, le suivi médical des travailleurs non salariés ou encore l'optimisation des pratiques dans ce secteur.

## 1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel

Le contrôle de radiologie industrielle est une priorité forte pour la division de Caen, avec des inspections inopinées de nuit sur les chantiers, reconduites en 2009. Ces inspections ont permis de constater une situation très contrastée, suivant les entreprises, de la prise en compte du risque d'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs. Parallèlement, la division de Caen poursuit, en collaboration avec la DRTEFP[3] de Haute-Normandie et la CRAM, la diffusion et la promotion des bonnes pratiques dans ce domaine en incitant les donneurs d'ordre et les entreprises de radiologie à adhérer à une Charte régionale établie en décembre 2007 sous l'impulsion de l'ASN et de l'inspection du travail. À ce jour une quarantaine d'entreprises en sont signataires.

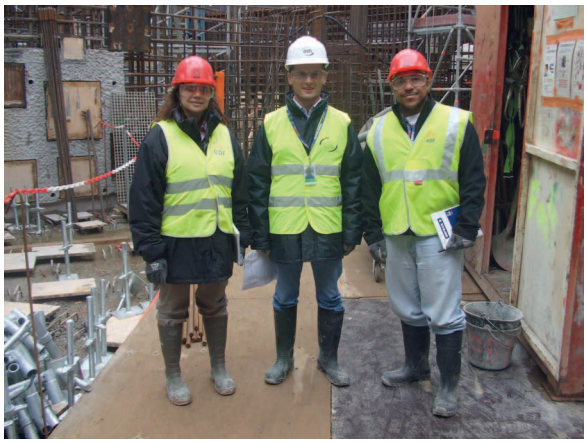
## 1|4 L'appréciation sur les transports de matières radioactives

Les inspections de la division dans les installations nucléaires de Normandie sur la thématique du transport des matières radioactives ont confirmé que l'organisation mise en place est globalement satisfaisante avec une bonne implication des conseillers à la sécurité pour les transports.

## 1|5 L'action internationale de la division de Caen

Du fait des constructions de réacteurs de type EPR sur les sites d'Olkiluoto en Finlande et de Flamanville en France, la division de Caen de l'ASN participe à la coopération renforcée mise en place entre l'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (STUK). En 2009, deux réunions techniques et deux inspections croisées ont eu lieu sur les chantiers de Flamanville 3 et d'Olkiluoto 3, sur le thème du génie civil. De même, dans le cadre des relations bilatérales avec l'Autorité de sûreté américaine (NRC), un échange approfondi des méthodes d'inspection a eu lieu lors d'une inspection croisée sur le chantier de construction de Flamanville 3 à laquelle ont participé deux

3. Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle.



Inspection croisée NRC/ASN sur le chantier EPR Flamanville 3 – Octobre 2009

inspecteurs de la NRC. Enfin, un inspecteur de l'Autorité de sûreté suisse (ENSI) a participé à une inspection croisée sur le chantier de construction de Flamanville 3. L'inspection portait sur la prise en compte sur le chantier des facteurs organisationnels et humains.

## 1 | 6 Les autres faits marquants en régions Basse et Haute-Normandie

### *L'activité des CLI*

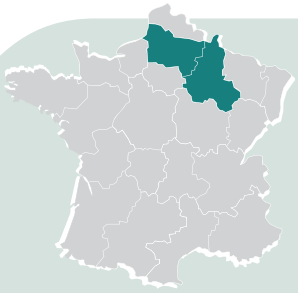
Les instances de concertation qui avaient été créées pour la centrale des Monts-d'Arrée à Brennilis dans le Finistère et pour le centre de stockage de la Manche ont été remplacées par des CLI de droit commun. Une CLI a par ailleurs été créée pour le Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) à Caen dans le Calvados.

### *L'information du public*

L'ASN a participé à l'organisation d'un colloque avec le Conseil général et les CLI le 29 avril 2009 consacré à l'épidémiologie et à l'impact des rejets de tritium autour des sites nucléaires du Cotentin. Les principaux résultats présentés ont été résumés dans un bulletin d'information tiré à 55 000 exemplaires et distribué dans les boîtes aux lettres des habitants des communes des sites nucléaires.

La division de Caen a tenu, en 2009, 2 conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

asn
CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE



# 3 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS PICARDIE ET CHAMPAGNE-ARDENNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE

La division de Châlons-en-Champagne est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 7 départements des régions Champagne-Ardenne et Picardie.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Châlons-en-Champagne s'élèvent à 13 agents : 1 chef de division, 2 adjoints au chef de division, 8 inspecteurs et 2 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Champagne-Ardenne et Picardie par la division de Châlons-en-Champagne comporte :
- la centrale nucléaire de Chooz A (en cours de démantèlement) ;
- la centrale nucléaire de Chooz B (deux réacteurs de 1450 MWe) ;
- la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine (deux réacteurs de 1300 MWe) ;
- le centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte implanté à Soulaines-Dhuys dans l'Aube ;
- le laboratoire souterrain de recherche de l'ANDRA à Bure en vue de la création d'un stockage géologique de déchets radioactifs de haute activité à vie longue ;
- une centaine d'établissements médicaux autorisés dont : 12 services de radiothérapie, 4 services de curiethérapie, 13 services de médecine nucléaire ;
- environ 300 activités industrielles autorisées dont plus du tiers pour la détention de détecteurs de plomb dans les peintures ;
- une douzaine de laboratoires de recherches principalement implantés dans les universités de Champagne-Ardenne et Picardie.

En 2009, la division de Châlons-en-Champagne de l'ASN a effectué 51 inspections des installations nucléaires (centrales EDF, installations de traitement des déchets radioactifs) et 61 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité.

Aucun incident de niveau supérieur à 1 sur l'échelle INES n'a été déclaré à la division au cours de l'année 2009.

Dans le nucléaire de proximité, on dénombre 1 incident de niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO dans le domaine médical curiethérapie au CHU d'Amiens.

## 1 | 1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

### *La centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine*

L'ASN considère que la centrale de Nogent-sur-Seine poursuit ses efforts dans le déploiement d'un plan rigueur d'exploitation qui lui permet d'améliorer sa rigueur d'exploitation. Les résultats du site de Nogent-sur-Seine sont globalement satisfaisants dans les domaines de la sûreté, des équipements sous pression, de l'environnement et des transports de matières radioactives. En matière de radioprotection, les résultats en termes de dosimétrie intégrée restent également satisfaisants, malgré plusieurs faiblesses identifiées dans les prises de position du comité ALARA[1] d'EDF visant à optimiser la dosimétrie des travailleurs.

Néanmoins, l'ASN attend des améliorations dans le domaine du confinement et dans la qualité des contrôles périodiques associés. Le suivi des actions correctives n'est pas assez rigoureux, notamment dans le domaine du génie civil où certains défauts détectés par le site il y a plusieurs années ne sont toujours pas réparés. Les échéances associées aux actions correctives définies à la suite des événements significatifs ou des inspections de l'ASN sont souvent dépassées, malgré les multiples relances au service Sûreté Qualité du site EDF, qui n'ont pas été prises en compte. Cette année encore, les inspections de chantiers réalisées lors de la visite décennale ont révélé des lacunes en matière de propreté radiologique, de sécurisation des chantiers, d'évacuation des déchets et de la lutte contre l'incendie, notamment en ce qui concerne le Bâtiment de Traitement des Effluents. Au cours de l'année 2009, la centrale de Nogent-sur-Seine a déclaré trois incidents de niveau 1 et a connu deux arrêts automatiques de réacteur.

### *La centrale nucléaire de Chooz*

L'ASN considère que les performances en termes de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Chooz B sont en baisse : l'année 2009 a été marquée par une stagnation du niveau de sûreté, notamment au cours du premier arrêt de l'année. L'analyse des événements significatifs en la matière montre fréquemment un défaut dans la préparation de l'activité qui ne permet donc pas aux intervenants de connaître au mieux les risques liés à la réalisation de l'intervention. L'utilisation inadéquate de documents de travail, parfois peu explicites, est également une source d'erreur conduisant à générer des écarts, comme c'est notamment le cas lors des actions de maintenance. Dans l'ensemble, les erreurs humaines ou les failles organisationnelles sont encore trop fréquentes et sont impliquées dans 80 % des événements significatifs concernant la sûreté.

1. « As Low As Reasonally Achievable » (« au niveau le plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre » : principe de radioprotection dit aussi « principe d'optimisation »).



**Inspection de l'ASN à la centrale nucléaire de Chooz A portant sur le thème de la radioprotection – Novembre 2009**

En matière de radioprotection, si l'organisation du site reste satisfaisante, certains résultats se sont dégradés, l'ASN constatant sur le terrain une érosion dans les mesures de précaution prises pour garantir la propreté radiologique. En matière d'environnement, le site a pris en compte les remarques de l'ASN sur ses points faibles et a apporté des solutions dont il faudra juger de la pérennité. Dans ce domaine, le site de Chooz fait preuve d'une réactivité appréciable. En matière de gestion du risque engendré par les équipements sous pression, le service d'inspection reconnu (SIR) du site a maintenant atteint un niveau de performance satisfaisant. Au cours de l'année 2009, la centrale de Chooz a déclaré un incident de niveau 1 et a connu un arrêt automatique de réacteur.

Concernant le chantier de démantèlement de Chooz A, l'ASN attend une plus grande rigueur de l'exploitant, notamment dans le domaine de la radioprotection où plusieurs événements significatifs ont été déclarés au cours de l'année 2009.

### *Le centre de stockage de déchets de Soulaines-Dhuys et le laboratoire de Bure*

L'exploitation du centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte à Soulaines-Dhuys, et les travaux menés par l'ANDRA dans son laboratoire souterrain de Bure se sont poursuivis au cours de l'année 2009 avec un bon niveau de qualité comparable au niveau de performance des années antérieures.

## 1 | 2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

En matière de nucléaire de proximité, la division de Châlons-en-Champagne a réalisé une soixantaine d'inspections en 2009 sur les régions de Champagne-Ardenne et Picardie. Celles-ci ont notamment concerné :

– la radiothérapie externe : les 12 structures exerçant cette activité ont été inspectées pour la 3e année consécutive. Si des évolutions notables ont été constatées dans les actions concourant à la sécurisation des traitements (analyse des écarts, dosimétrie *in vivo*…), des progrès sont encore attendus en termes d'assurance de la qualité. Certaines structures devront par ailleurs rendre plus robuste leur dimensionnement (plateau technique, effectifs) notamment par le recrutement de personnel et/ou l'adossement à des centres plus conséquents. Les structures exerçant l'activité de radiothérapie externe seront à nouveau inspectées en 2010 ;
– la curiethérapie : les 4 structures mettant en œuvre cette activité ont été inspectées en 2009. Si l'organisation de la radioprotection des travailleurs et des patients est apparue globalement satisfaisante, l'identification des facteurs de risques et des mesures compensatoires associées est à approfondir ainsi que l'a rappelé l'événement de niveau 2 survenu au CHU d'Amiens.

## 1 | 3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel

La division de Châlons-en-Champagne a effectué 16 inspections dans le domaine industriel, en particulier dans les installations de radiologie industrielle comportant des gammagraphes de type GMA 2500.

La division de Châlons-en-Champagne a instruit l'événement significatif en radioprotection survenu le 23 octobre 2009, dans l'usine de la société PSA à Charleville-Mézières. En raison de la défaillance de plusieurs lignes de défense, cet incident a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

En complément de ses activités d'inspection, la division de Châlons-en-Champagne a également collaboré en 2009 avec les services déconcentrés de l'État et l'ANDRA à la gestion du dossier de l'ancienne usine ORFLAM-PLAST basée à Pargny-sur-Saulx (51). Les activités passées de cette usine, fermée il y a plus de dix ans, ont notamment généré des pollutions radioactives sur le site de l'usine et sur des parcelles extérieures à celui-ci. Après les phases d'identification et de mise en sécurité desdites parcelles, le travail sera poursuivi en 2010 pour leur assainissement.

## 1 | 4 L'appréciation sur les transports de matières radioactives

La division a participé à l'exercice de crise « transport de matières radioactives » organisé par la Préfecture de l'Aisne, le 1er juillet 2009. Elle a réalisé 5 inspections sur



Inspection de l'ASN au laboratoire de l'ANDRA à Bure (Meuse/Haute-Marne)

les conditions de transport des matières radioactives, une dans chacune des centrales nucléaires et trois autres portant plus spécifiquement sur le transport de produits radiopharmaceutiques vers les établissements hospitaliers.

## 1 | 5 L'action internationale de la division de Châlons-en-Champagne

La division de Châlons-en-Champagne a continué à entretenir des relations régulières avec l'AFCN, Autorité de sûreté nucléaire belge. Elle a également participé à la réunion du comité franco-luxembourgeois qui lui a permis de développer des relations avec l'Autorité luxembourgeoise.

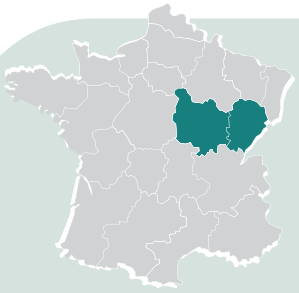
Enfin, elle a participé à la réception de plusieurs délégations étrangères venues visiter le laboratoire de Bure ou le centre de stockage de stockage de Soulaines-Dhuys, ainsi qu'à une délégation du CLIS de Bure qui est allée visiter le site de stockage de Gorleben en Allemagne.

## 1 | 6 Les autres faits marquants en Picardie, Champagne-Ardenne

Au titre de la prévention des risques majeurs, la division de l'ASN a contribué aux travaux de réflexion pour la mise à jour des Plans particuliers d'intervention (PPI) des centrales de Chooz et Nogent-sur-Seine.

La division de Châlons-en-Champagne a tenu, en 2009, 2 conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

DIJON



# 4 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS BOURGOGNE ET FRANCHE-COMTÉ CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE DIJON

La division de Dijon est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 8 départements des régions Bourgogne et Franche-Comté.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Dijon s'élèvent à 7 agents : 1 chef de division, 1 adjoint, 4 inspecteurs et 1 agent administratif.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Bourgogne et Franche-Comté par la division de Dijon comporte :
– 8 services de radiothérapie externe (17 accélérateurs) ;
– 5 services de curiethérapie ;
– 13 services de médecine nucléaire ;
– 56 plateaux chirurgicaux utilisant la radiologie interventionnelle ;
– 36 appareils de scannographie diagnostique ;
– environ 700 appareils de radiodiagnostic médical ;
– environ 1100 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
– 230 établissements dans l'industrie et la recherche.

En 2009, la division de Dijon a réalisé 51 inspections : dont 6 inspections sur le thème du transport de matières radioactives ; 39 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité ; et 6 actions de contrôle d'organismes agréés par l'ASN pour les contrôles de radioprotection prescrits par le code de la santé publique et le code du travail ;

2 incidents de niveau 2 ont été déclarés en 2009 :
– le premier concerne une erreur répétitive de positionnement d'un patient en radiothérapie, qui a mis en évidence des dysfonctionnements organisationnels et humains du service, notamment en matière de communication et de transmission des informations au sein du service ;
– le second concerne l'irradiation accidentelle d'un travailleur de la société prestataire Horus intervenant sur la centrale de Flamanville (Manche). Il a montré que, malgré la mise en place de procédures strictes en matière d'intervention, la surveillance des comportements humains devait faire l'objet d'une attention soutenue.

## 1 | 1 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

**La radiothérapie.** L'inspection en 2009, pour la troisième année consécutive, de la totalité des services de radiothérapie a permis de constater, à des degrés divers d'avancement, la mise en place d'une réelle démarche de progrès dans la rigueur, l'organisation et la traçabilité des interventions. Néanmoins, la division de Dijon constate que la situation de certains centres demeure fragile sur le plan des ressources disponibles en personnels spécialisés en radiophysique médicale.

L'ASN constate une nette amélioration de la prise en compte par les professionnels de santé de la nécessité de détecter, d'analyser et de déclarer les événements susceptibles d'affecter la santé des patients ou des travailleurs. Néanmoins, cette pratique n'est pas encore généralisée et un effort doit être poursuivi, notamment dans le secteur privé et dans les domaines autres que la radiothérapie.

**La radiologie interventionnelle** a fait l'objet d'une évaluation contrastée lors des inspections réalisées en 2008 et 2009. Cette technique, qui présente d'indéniables avantages notamment en termes de diminution du risque anesthésique et de l'impact postopératoire sur les actes les plus lourds, présente des enjeux sanitaires importants, eu égard aux doses qui peuvent être délivrées, tant aux patients qu'au personnel soignant. Les premiers enseignements tirés de ces inspections montrent en particulier un déficit de prise en compte de la radioprotection des travailleurs et des patients dans les pratiques, une grande disparité dans les matériels utilisés dont certains sont performants mais d'autres obsolètes, des contrôles de qualité de ces appareils parfois non réalisés de manière systématique, et un manque d'investissement de la radiophysique médicale dans ce domaine. L'action de la division sur ce thème se poursuivra en 2010.

## 1 | 2 L'appréciation sur les transports de matières radioactives

La division de Dijon de l'ASN note une amélioration des conditions de réalisation des transports de matières radioactives, même si la sécurisation de l'arrimage des chargements reste perfectible. La rigueur des transporteurs en matière de documentation réglementaire et de vérification des équipements de sécurité doit être améliorée.

Un exercice de simulation d'accident routier, visant à tester l'ensemble des services d'intervention concernés, a été mis en œuvre en Côte-d'Or. Il a principalement mis en évidence que la communication opérationnelle devait être améliorée. Ce type d'exercice, qui permet de maintenir la

compétence des différentes parties prenantes à la gestion d'une éventuelle situation d'urgence radiologique, sera proposé à d'autres Préfectures des régions Bourgogne et Franche-Comté.

## 1 | 3 Les autres faits marquants en Bourgogne et Franche-Comté

*Les anciens sites miniers d'uranium*

La division de Dijon de l'ASN a procédé en 2009, en appui de la DRIRE, à une visite de la quasi-totalité des sites miniers situés en Saône-et-Loire et dans la Nièvre. Des prélèvements ont été réalisés dont les analyses sont en cours afin d'évaluer la nécessité d'un renforcement de la surveillance environnementale et de la sécurisation autour de certains de ces sites.

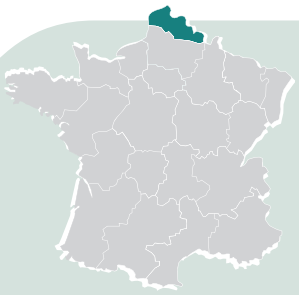
La majorité des travaux d'assainissement du site de Gueugnon a été réalisée pendant l'été 2009. La population, et les associations locales ont été régulièrement informées de la mise en œuvre de ces travaux ainsi que de la surveillance du chantier.

*Les sites pollués en Franche-Comté*

En matière de gestion des sites et sols pollués, au radium et au tritium en particulier, l'ASN participe à l'information des citoyens et examine les niveaux de réhabilitation proposés afin d'assurer la radioprotection du public et des futurs usagers des sites pollués. En 2009, dans le cadre de la cessation d'activité d'une entreprise à Charquemont (25) et du transfert de matériels dans d'autres usines du groupe, la division de Dijon a vérifié que les objectifs d'assainissement de cet ancien site horloger était approprié. Les matériels, dont certains présentaient des traces de contamination liées à l'utilisation antérieure de peinture au radium et au tritium, ont été soit nettoyés soit mis au rebut. Les bâtiments, qui eux aussi présentent des traces de contamination, devront être réhabilités en fonction de l'usage futur du site que l'industriel devra déterminer.

La division de Dijon a tenu, en 2009, 1 conférence de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

DOUAI



# 5 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LA RÉGION NORD-PAS-DE-CALAIS CONTRÔLÉE PAR LA DIVISION DE DOUAI

La division de Douai est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 2 départements de la région Nord Pas-de-Calais.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Douai s'élèvent à 16 agents : 1 chef de division, 2 adjoints, 5 inspecteurs de la sûreté nucléaire et 6 inspecteurs de la radioprotection ainsi que 2 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Nord-Pas-de-Calais par la division de Douai comporte :
– la centrale nucléaire EDF de Gravelines (6 réacteurs de 900 MWe) ;
– le site de la SOMANU (Société de maintenance nucléaire - AREVA) à Maubeuge (Nord) ;
Les installations et les activités utilisant les rayonnements ionisants dans les secteurs médical, industriel et de la recherche :
– 14 services de radiothérapie externe ;
– 2 services de curiethérapie ;
– 14 services de médecine nucléaire ;
– 65 appareils de scanographie ;
– 3000 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
– 1500 équipements industriels ;
– 30 laboratoires de recherche.



**Inspection de l'ASN à la centrale nucléaire de Gravelines avec les membres de la CLI – Septembre 2008**

En 2009, la division de Douai a réalisé 134 inspections : 28 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire à la centrale nucléaire de Gravelines et à la Société de Maintenance Nucléaire (Somanu) de Maubeuge, 99 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité, dans les secteurs médical, industriel et de la recherche, 7 inspections dans le domaine du transport de matières radioactives.

Un incident de radiothérapie, classé au niveau 2, a été déclaré par le Centre de lutte contre le cancer Oscar Lambret de Lille (Nord). Il concerne une erreur sur la dose délivrée à 12 patients.

## 1 | 1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

### *Centrale nucléaire de Gravelines*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté de la centrale nucléaire de Gravelines se sont améliorées suite au plan d'actions mis en place par le site depuis deux ans, ce qui lui permet de se distinguer de manière positive pour ses performances en matière de rigueur d'exploitation. Le site doit néanmoins progresser en matière de traitement des problématiques liées à la protection de l'environnement.

En 2009, la centrale de Gravelines a déclaré 7 incidents significatifs pour la sûreté classés au niveau 1 de l'échelle INES. L'incident le plus marquant concerne le blocage d'un assemblage combustible lors des opérations de maintenance du réacteur 1 de la centrale nucléaire au cours de l'été 2009.

### *La Société de Maintenance Nucléaire de Maubeuge*

L'ASN estime que l'exploitation des installations est satisfaisante. Toutefois, des axes d'amélioration subsistent dans le domaine de la radioprotection au niveau des interventions en zones contrôlées, en matière de tri et d'évacuation des déchets radioactifs et pour le transport de matières radioactives.

## 1 | 2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

### *Radiothérapie*

En 2009, la division de Douai constate la mise en place, dans les services de radiothérapie, d'une réelle démarche de progrès dans la rigueur, l'organisation et la traçabilité des interventions. Les centres de la région Nord Pas-de-Calais sont plus impactés que la moyenne nationale en termes de déficit de radiophysiciens. L'ASN a été amenée à suspendre l'activité du centre de radiothérapie IRIDIS à

Croix en juillet 2009 pour absence de radiophysicien. Enfin, en 2009, la division a enregistré la déclaration de 15 événements classés à un niveau inférieur ou égal à 1 et d'1 événement classé à un niveau 2.

*Médecine nucléaire*

La division de Douai a intensifié ses inspections dans le domaine de la médecine nucléaire. Tous les services ont été inspectés selon une périodicité d'une fois tous les 3 ans. Ces inspections ont mis en évidence le fait que ces structures sont engagées dans une démarche positive de prise en compte de la radioprotection.

*Campagne de contrôles ciblés des cabinets de radiologie*

Une opération ponctuelle de contrôles de 16 cabinets libéraux de radiodiagnostic a été réalisée en région Nord-Pas-de Calais les 8 et 9 juin 2009. Elle a permis de réaliser un état des lieux de la prise en compte de la radioprotection et un rappel des principales dispositions réglementaires applicables.

## 1 | 3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

*Radiologie industrielle*

30 entreprises pratiquent la radiographie industrielle dans la région Nord Pas-de-Calais. Les contrôles réalisés en 2009 ont mis en évidence l'amélioration de l'organisation de la radioprotection au sein des entreprises ainsi que le suivi satisfaisant des travailleurs. Les installations sont, pour la plupart, conformes aux règles techniques. Les actions doivent être poursuivies par les entreprises pour collaborer davantage avec leurs sous-traitants dans le domaine de la protection des travailleurs exposés.

*Recherche*

En 2009, l'ASN a achevé son programme d'inspection des 30 laboratoires de la région. La division a identifié des points d'amélioration notamment sur des défauts d'inventaire des sources de rayonnements ionisants, sur la complétude et la périodicité des contrôles réglementaires et sur la formalisation de l'organisation de la radioprotection. La division estime que ces laboratoires sont engagés dans une démarche positive de prise en compte de la radioprotection.

## 1 | 4 L'appréciation sur les transports de matières radioactives

En 2009, la division a développé son action de contrôle dans le secteur des transports de matières radioactives. Une enquête réalisée auprès des exploitants a permis d'identifier un besoin de formation dans le domaine réglementaire.



Inspection de l'ASN à la centrale nucléaire de Gravelines – Septembre 2008

## 1 | 5 L'action internationale de la division de Douai

En 2009, la division a développé ses échanges internationaux, notamment avec l'Autorité de sûreté belge, en vue de partager les expériences réciproques dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ces échanges se traduisent par des inspections conjointes dans les installations et centrales nucléaires françaises et belges ainsi que dans le domaine de la radioprotection en milieu industriel.

## 1 | 6 Autres faits marquants en Nord-Pas-de-Calais

*L'appréciation de la division de Douai sur la gestion des déchets*

À la demande de l'ASN, l'Association Robin des Bois a réalisé une étude sur la situation des terrils de cendres et de phosphogypse radioactifs. Sur cette base, la division a engagé une action visant à mettre en place une surveillance radiologique des sites.

*Les actions de la division visant à améliorer la sûreté nucléaire et la radioprotection par la prévention*

En 2009, la division a mis en place, en partenariat avec la Direction Régionale du Travail de l'Emploi et de la



**Réunion plénière de la CLI de Gravelines – Septembre 2007**

Formation Professionnelle et la Caisse Régionale d'Assurance Maladie, une charte des bonnes pratiques en radiographie industrielle. Cette charte, proposée à la signature des 20 entreprises de gammagraphie et des donneurs d'ordre de la région, a pour objectif d'optimiser l'utilisation des rayonnements ionisants dans ce domaine d'activité.

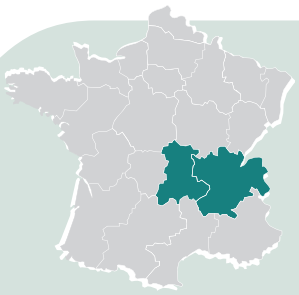
*L'appréciation de la division de Douai sur la transparence des exploitants et sur les actions des CLI*

La division de Douai estime que les actions dans le domaine de la transparence sont satisfaisants. Les exploitants nucléaires ont publié leur rapport annuel demandé par l'article 21 de la loi TSN.

Les statuts des Commissions locales d'informations (CLI) de la centrale nucléaire de Gravelines et de la Somanu à Maubeuge ont été mis en conformité avec les dispositions de la loi TSN.

La CLI de la centrale nucléaire de Gravelines s'est réunie à 6 reprises pour examiner de nombreux sujets, notamment le bilan sûreté et radioprotection de la centrale, la surveillance de l'environnement, la campagne de distribution des comprimés d'iode et la gestion du post-accidentel. Enfin, plusieurs membres de la CLI ont participé à 3 inspections de la division de Douai de l'ASN.

La division de Douai a tenu, en 2009, 2 conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.



## 6 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS RHÔNE-ALPES ET AUVERGNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **LYON**

La division de Lyon est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 12 départements des régions Rhône-Alpes et Auvergne.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Lyon s'élèvent à 36 agents : 1 chef de division, 3 adjoints, 15 inspecteurs de la sûreté nucléaire, 9 inspecteurs de la radioprotection, ainsi que 7 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Rhône-Alpes et Auvergne par la division de Lyon comporte :
- les centrales nucléaires du Bugey (4 réacteurs de 900 MWe), de Saint-Alban (2 réacteurs de 1300 MWe), de Cruas-Meysse (4 réacteurs de 900 MWe) et du Tricastin (4 réacteurs de 900 MWe) ;
- les usines de fabrication de combustibles nucléaires de FBFC à Romans-sur-Isère ;
- les usines du cycle du combustible nucléaire situées sur la plate-forme industrielle du Tricastin ;
- le réacteur à haut flux de l'Institut Laüe Langevin à Grenoble ;
- le réacteur n° 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey ;
- le réacteur Superphénix en démantèlement à Creys-Malville, ainsi que ses installations annexes ;
- l'irradiateur Ionisos situé à Dagneux ;
- l'usine de fabrication de combustibles nucléaires et l'atelier de pastillage SICN de Veurey-Voroize, en démantèlement ;
- les réacteurs et usines du CEA de Grenoble, en démantèlement ;
- le nucléaire de proximité qui comprend environ 4500 dentistes, 500 radiologues, 800 vétérinaires, 100 scanners, 22 services de radiothérapie (dont 6 pratiquent également la curiethérapie), 23 services de médecine nucléaire, 20 appareils de gammagraphie, 190 générateurs électriques de rayon X, 30 utilisateurs de sources non scellées, 200 utilisateurs de détecteurs de plomb et 20 utilisateurs de gammadensimètre.

En 2009, la division de Lyon de l'ASN a mené 323 inspections en régions Rhône-Alpes et Auvergne. Parmi ces inspections, 122 ont été menées dans les quatre centrales nucléaires dont 26 inspections du travail et 5 visites de supervision d'organismes agréés. 122 inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité, et 79 inspections ont concerné les autres installations nucléaires contrôlées par la division.

Dans la nuit du 1er au 2 décembre 2009, à la suite de la perte totale du refroidissement de certains systèmes du réacteur 4 de la centrale nucléaire de Cruas-Meysse, un incident a été classé au niveau 2 de l'échelle INES par l'ASN.

### 1 | 1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

*Les réacteurs nucléaires de production d'électricité*

*La centrale nucléaire du Bugey*
En matière de sûreté nucléaire, la centrale nucléaire du Bugey se distingue positivement par rapport à l'appréciation générale que porte l'ASN sur les performances d'EDF. Au cours de l'année écoulée, le climat social s'est révélé relativement tendu et s'est matérialisé par plusieurs actions de grève. Par ailleurs, l'ASN a constaté une accélération de la corrosion des générateurs de vapeur du réacteur 3. Au 1er janvier 2010, les investigations se poursuivaient pour déterminer si ce réacteur était apte à redémarrer en l'état. En matière de radioprotection, l'ASN constate que le site n'a pas véritablement progressé en 2009. Des efforts sont notamment attendus en matière de propreté radiologique.

*Le réacteur 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey*
L'année 2009 a été marquée par le changement de référentiel de l'installation, avec la parution, fin 2008, du décret de démantèlement complet du réacteur 1 de Bugey. Les études et les travaux relatifs au démantèlement des installations se sont poursuivis, tandis que le site a procédé aux aménagements des aires de déchets, à la remise à niveau des ventilations et au reconditionnement des déchets issus de la mise à l'arrêt définitif. L'un des chantiers phare de 2009 fut le chantier d'expertise du caisson. Il s'agissait d'une opération à fort enjeu, à la fois pour la suite des opérations de démantèlement du caisson, mais aussi du point de vue de la maîtrise des risques. La division de Lyon a de ce fait procédé à une inspection de ce chantier qui a montré des résultats satisfaisants, tant du point de vue de la maîtrise des risques que du contrôle de la sous-traitance.

*La centrale nucléaire de Saint-Alban*
En matière de sûreté nucléaire, l'ASN estime que la centrale nucléaire est en retrait en raison d'une faiblesse récurrente en matière de contrôle des activités lors des interventions. En matière de radioprotection, l'ASN a noté une dégradation, illustrée par les mauvais résultats obtenus par EDF lors de l'arrêt pour maintenance programmée et rechargement en combustible du réacteur 1. Concernant le transport de matières radioactives, la centrale nucléaire a progressé en 2009 alors que l'ASN pointait des faiblesses de manière récurrente sur ce sujet

depuis plusieurs années. Enfin, l'ASN relève une faiblesse persistante du site dans son action en matière de protection de l'environnement.

### *La centrale nucléaire de Cruas-Meysse*

La centrale nucléaire de Cruas-Meysse a poursuivi en 2009 ses efforts pour déployer un plan d'amélioration de la sûreté. Les premiers résultats sont encourageants et devront être consolidés en 2010. À la suite de la mise en demeure du 13 novembre 2008 relative aux risques d'explosion, la division de Lyon a mené le 20 février 2009 une inspection afin de vérifier la mise en conformité du site à la réglementation relative à la maîtrise du risque d'explosion. À la suite de cette inspection, l'ASN a considéré que les exigences spécifiées dans sa mise en demeure ont été respectées.

Un incident de niveau 2 sur l'échelle INES s'est produit sur le réacteur 4 dans la nuit du 1er au 2 décembre 2009. Cet incident est lié à la perte du refroidissement de certains systèmes du réacteur qui est assuré par l'eau du Rhône. Cet événement a trouvé son origine dans l'afflux massif de débris végétaux charriés par le Rhône. L'ASN note qu'EDF a convenablement géré cet incident, et a su retrouver sous quelques heures un fonctionnement normal du réacteur. Enfin, en matière d'environnement, l'ASN a constaté en 2009 une fragilité dans le respect des prescriptions applicables aux installations présentant des enjeux environnementaux.

### *La centrale nucléaire du Tricastin*

De mai à août 2009, la division de Lyon de l'ASN a suivi le troisième arrêt décennal du réacteur 1, premier réacteur du parc nucléaire français à faire l'objet d'une troisième visite décennale. La division de Lyon de l'ASN a, en particulier, participé à l'épreuve de requalification de la chaudière réalisée le 19 juin 2009. Après examen des résultats des contrôles et travaux effectués durant l'arrêt, l'ASN a donné son accord au redémarrage du réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin le 20 août 2009 et prendra position en 2010 sur la poursuite d'exploitation de ce réacteur. Globalement, l'ASN note que le site a su correctement faire face à cette visite décennale en intégrant notamment un grand nombre de modifications destinées à améliorer la sûreté. Le site a déclaré 8 incidents de niveau 1 sur l'échelle INES en 2009, et l'ASN a constaté pour certains d'entre eux un manque de culture de sûreté. Pour la deuxième année consécutive, un assemblage combustible du réacteur 2 est resté accroché aux internes supérieurs de la cuve. Cet assemblage a été sécurisé et décroché le 18 novembre 2009. L'ASN a demandé à la centrale nucléaire de mener des investigations approfondies sur les causes de cet événement et de mettre en place des actions correctives. Enfin, en matière d'environnement, la centrale nucléaire a réalisé, suite aux demandes de l'ASN, des progrès significatifs pour améliorer la situation de la nappe géotechnique vis-à-vis d'une pollution ancienne en tritium.




**Inspectrice de l'ASN dans le bâtiment réacteur lors de la visite décennale de la centrale nucléaire du Tricastin – Mai 2009**

**Les installations nucléaires de recherche ou en démantèlement, les usines et ateliers nucléaires**

### *Les usines de fabrication de combustibles nucléaires de FBFC à Romans-sur-Isère (26)*

L'augmentation du nombre d'événements significatifs déclarés en 2009 n'a pas conduit l'ASN à reconsidérer le niveau de sûreté de l'établissement FBFC de Romans-sur-Isère, toujours qualifié de satisfaisant. En effet, le nombre des pertes de confinement a sensiblement diminué alors même que les seuils de comptabilisation ont également été revus à la baisse. L'ASN attend toutefois une meilleure maîtrise de la gestion des parcs à déchets. Un bilan environnemental a été présenté en 2009 à l'ASN, montrant des cas de pollutions significatives à l'intérieur de l'établissement. Il fait l'objet d'un plan d'action vigoureux de mise en propreté des zones concernées.

**Les usines du cycle du combustible nucléaire situées sur la plate-forme industrielle du Tricastin**

### *AREVA NC – Usines W et TU5 de Pierrelatte (26)*

Pour l'année 2009, l'ASN estime que le niveau de sûreté des installations d'AREVA NC Pierrelatte a progressé. L'exploitant a notamment amélioré sa capacité d'identification, de détection et d'analyse des écarts, ce qui a conduit à l'augmentation des déclarations d'événements significatifs. Plusieurs événements significatifs relatifs à la rupture de la première barrière de confinement ont été déclarés, mais ces événements ont été sans conséquence sur l'environnement. Certains indicateurs mettent en évidence des lacunes lors de la préparation des interventions de maintenance. Le site devra porter une attention particulière à la préparation des interventions.

### *COMURHEX – Usine de fluoration de Pierrelatte (26)*

Les résultats en termes de sûreté et de protection de l'environnement de l'établissement COMURHEX de

Pierrelatte ont été insuffisants en 2009. Le plan d'action, commun à l'ensemble des exploitants AREVA du site du Tricastin, visant à prendre en compte le retour d'expérience de l'événement survenu le 8 juillet 2008 dans l'établissement de SOCATRI, n'a pas porté ses fruits. Plusieurs pollutions mineures et une fuite de 17 m³ d'effluents chimiques sont survenues. Certaines de ces anomalies ont en partie pour origine la vétusté des installations, une nouvelle usine étant par ailleurs en construction. Les autres mettent en évidence des manques de rigueur dans l'exploitation et des lacunes dans la culture de sûreté.

### *EURODIF - Usine d'enrichissement de Pierrelatte (26)*

L'usine d'enrichissement de l'uranium par diffusion gazeuse d'hexafluorure d'uranium (UF6) exploitée par EURODIF Production a présenté en 2009 des niveaux satisfaisants en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement. Du point de vue de la sûreté, deux incidents classés au niveau 1 de l'échelle internationale INES sont à signaler. Le premier est relatif à un entreposage de fûts de matière fissile non conforme au référentiel de sûreté de l'INB et a conduit l'ASN à demander à l'exploitant un plan d'actions correctives. La division de Lyon a vérifié le retour à une situation conforme au moyen d'une inspection spécifique. Le second a consisté en un sur-remplissage d'une capacité de l'usine en UF6. Cette anomalie qui a été rapidement corrigée est en cours d'analyse. En matière d'environnement, EURODIF a étudié en 2009 des projets visant à prévenir d'éventuelles pollutions dans la rivière Gaffière. Enfin, en matière de radioprotection, les niveaux d'exposition atteints en 2009 restent faibles.

### *SET – Usine d'enrichissement de Pierrelatte (26)*

L'usine d'enrichissement de l'uranium par centrifugation d'hexafluorure d'uranium (UF6) a procédé en 2009 aux premiers tests de centrifugeuses, avec de l'UF6 appauvri. L'année a été marquée par la détection de défaillances dans le contrôle des soudures de tuyauteries qui, même si elles ne mettent pas en cause directement la sûreté, occasionnent un important programme de contrôles supplémentaires. Dans le même temps, la construction de l'unité nord et de l'installation REC II a significativement progressé. Aucun événement significatif au titre de la sûreté n'est à mentionner en 2009.




**Inspection de l'ASN à la centrale nucléaire du Tricastin pour la 3e visite décennale – Mai 2009**

### *SOCATRI – Usine de Pierrelatte (26)*

L'ASN estime que le niveau de sûreté et de protection de l'environnement des installations de SOCATRI a progressé en 2009. À la suite de l'événement survenu le 8 juillet 2008, l'exploitant a mis en œuvre en 2009 un plan d'actions portant sur l'état des installations, notamment sur les dispositifs de prévention des pollutions. Ce plan d'actions comprend également des mesures visant à améliorer la rigueur lors des opérations d'exploitation et la culture de sûreté. En 2009, les événements ou anomalies qui ont pu se produire sur le site se sont révélés sans conséquences sur l'environnement.

### *Le réacteur à haut flux de l'Institut Laüe Langevin (ILL)*

Le réacteur de l'ILL a fait l'objet d'importantes mesures de mise à niveau de la sûreté, notamment sur le plan de la tenue au séisme, de 2003 à 2007. Ces remises à niveau conditionnaient le maintien en fonctionnement du réacteur dans un environnement relativement urbanisé. L'ASN juge depuis le niveau de sûreté de l'ILL satisfaisant. L'exploitant a en effet renforcé les équipes en charge de la sûreté du réacteur, ces dernières s'appropriant de façon satisfaisante les enjeux de sûreté. Les anomalies et les événements font l'objet d'analyses et de retour d'expérience. Enfin, en 2009, un outil informatique performant a été mis en place pour éditer les autorisations d'intervention et améliorer le suivi de l'état de consignation des matériels.

### *Le réacteur Superphénix à Creys-Malville*

Le bilan annuel 2009 de la sûreté, du site de Creys-Malville, est positif. L'année a été marquée par le démarrage de l'atelier de découpe des gros composants, autorisé par l'ASN en février 2009. Les quatre pompes du circuit secondaire ont été découpées au cours de l'année, dans cet atelier. De même, les essais de qualification de l'installation de traitement du sodium ont conduit à la transformation de la première goutte du sodium en soude. Pour ces deux ateliers, des accords successifs ont été délivrés par l'ASN. Cette dernière a veillé au bon démarrage de ces ateliers au cours d'inspections spécifiques. Enfin, les règles générales de surveillance et d'entretien ont également été modifiées conformément aux demandes de l'ASN.

### *L'irradiateur Ionisos situé à Dagneux*

Le site de Dagneux a présenté en 2009 des niveaux satisfaisants en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement. En 2009, la société

Ionisos a apporté une importante modification à son installation d'irradiation, portant notamment sur le chargement automatique du convoyeur qui transporte les matériels à irradier, soumise à l'examen et à l'autorisation de l'ASN. L'installation a fonctionné depuis sans qu'aucun événement n'ait été déclaré.

*L'usine de fabrication de combustibles nucléaires SICN de Veurey-Voroize*

Le site de SICN de Veurey-Voroize a poursuivi les opérations d'assainissement des bâtiments, en vue de leur déclassement. Les inspections de l'ASN ont mis en évidence quelques difficultés de décontamination, notamment dans les galeries souterraines. Quelques événements mettant en cause la disponibilité des systèmes de ventilation se sont produits en 2009. Les chantiers ayant été évacués, ces dysfonctionnements se sont révélés sans conséquences.

*Les réacteurs et usines du CEA de Grenoble*

Le démantèlement des installations nucléaires du CEA Grenoble a beaucoup avancé en 2009, notamment sur le réacteur Mélusine, où les travaux se sont achevés, et sur le réacteur Siloé, où les travaux se termineront en 2010. Le CEA Grenoble a déclaré 5 incidents en 2009, tous sans conséquences sur l'environnement ou le public. L'analyse de ces incidents ainsi que des conclusions des 6 inspections réalisées par la division de Lyon sur le site tendent à montrer que le CEA Grenoble est un exploitant rigoureux. Néanmoins, l'ASN reste vigilante sur la maîtrise de la sûreté des installations par le CEA, en raison d'un recours important à la sous-traitance.

## 1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

*La radiothérapie*

De manière générale, l'appréciation de l'ASN sur la radioprotection dans le domaine médical est globalement satisfaisante. Comme en 2007 et en 2008, la division de Lyon de l'ASN a inspecté l'ensemble des centres de radiothérapie des régions Rhône-Alpes et Auvergne. Cette campagne d'inspections a permis de faire le point sur l'évolution des effectifs de médecins, radiophysiciens et manipulateurs. Elle a aussi permis d'aborder la déclaration et la gestion des événements significatifs par les comités de retour d'expérience des centres ainsi que les différents contrôles effectués lors de la planification et de la réalisation des traitements.

Il ressort de cette campagne que la grande majorité des centres se sont organisés pour mettre en œuvre une détection et une analyse des événements indésirables, dans le but d'éviter leur renouvellement. En revanche, les effectifs de radiophysiciens sont toujours aussi limités au plan national, ce qui conduit à des situations extrêmement mouvantes au niveau local. Dans ce contexte, l'ASN a suspendu l'activité du service de radiothérapie du centre hospitalier de Roanne en février 2009, à la suite du départ des deux radiophysiciens. Elle a autorisé la reprise de l'activité de ce centre en août 2009, après le remplacement de ces deux personnes par le centre hospitalier.

*La radiologie interventionnelle*

Concernant la radiologie interventionnelle, les établissements concernés respectent globalement la réglementation relative à la radioprotection des travailleurs, en faisant souvent appel à une Personne compétente en radioprotection (PCR) externe.

Concernant la radioprotection des patients, le jugement de la division de Lyon est plus réservé. Si les équipes paramédicales sont en général formées, de grandes disparités entre les équipes médicales ont été observées. Les bonnes pratiques sont globalement connues et appliquées, mais l'optimisation des doses délivrées n'est réalisée que dans quelques établissements.

## 1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

L'appréciation de la division de Lyon sur la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche est globalement satisfaisante. Les inspections menées en 2009 par la division de Lyon n'ont en effet pas mis en évidence de non-conformités réglementaires notables, même si des améliorations concernant la radioprotection des travailleurs peuvent encore être apportées.

## 1|4 L'appréciation sur les transports de matières radioactives

L'appréciation de l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de matières radioactives est globalement satisfaisante. Dans le domaine du transport de matières radioactives, qui concerne plusieurs dizaines de milliers de colis par an pour les régions Rhône-Alpes et Auvergne, 9 inspections ont été conduites en 2009. Des actions ciblées sur les expéditeurs de fluor 18, utilisé en médecine nucléaire, ont été menées sans mettre en évidence d'anomalie préoccupante. Enfin, la division de Lyon de l'ASN a réalisé une enquête auprès de plus de 1000 acteurs concernés par le transport de matières radioactives. Les conclusions de cette enquête ont conduit à organiser le 4 février 2010 une journée d'information sur les exigences en matière de sûreté des transports de matières radioactives.

## 1 | 5 L'action internationale de la division de Lyon

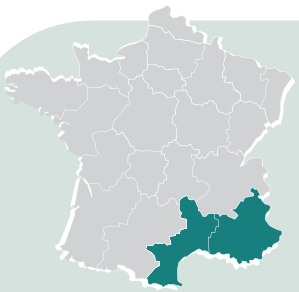
En 2009, des inspecteurs de la division de Lyon de l'ASN ont réalisé une mission en Chine. Ils ont pu échanger avec leurs homologues chinois sur les incidents survenus sur les réacteurs nucléaires, et ont participé à une inspection croisée sur un irradiateur de la société JPY Ion-Tech Co.

## 1 | 6 Autres faits marquants en Rhône-Alpes

Deux CLI ont été créées en 2009, l'une pour le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin à Grenoble, l'autre pour les installations en cours de démantèlement du centre nucléaire du CEA à Grenoble.
L'instance de concertation de l'usine FBFC à Romans-sur-Isère a été remplacée par une CLI de droit commun.

La division de Lyon a tenu, en 2009, une conférence de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

MARSEILLE



# 7 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR, LANGUEDOC-ROUSSILLON ET CORSE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **MARSEILLE**

La division de Marseille est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 13 départements des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Corse.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Marseille s'élèvent à 21 agents : 1 chef de division, 2 adjoints, 14 inspecteurs et 4 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon par la division de Marseille comporte :
– Les Installations Nucléaires de Base (INB)
- le centre CEA de Cadarache (Bouches du Rhône) avec 21 INB et le projet international de construction de l'installation ITER dédié à la recherche sur la fusion ;
- le centre CEA de Marcoule (Gard) avec deux INB : Atalante et Phénix, dont l'arrêt définitif avant démantèlement est programmé pour fin janvier 2010 ;
- l'installation MELOX (AREVA) et l'installation CENTRACO (Socodei, groupe EDF) à côté du centre CEA de Marcoule ;
- l'irradiateur GAMMASTER à Marseille ;
- certains bassins de l'installation COMURHEX Malvési (Aude).

– Les installations, sources et équipements du « nucléaire de proximité »
- 22 services de radiothérapie externe ; 8 services de curiethérapie ; 26 services de médecine nucléaire ; 44 services de radiologie interventionnelle et 55 établissements disposant d'appareils de radiologie interventionelle mobiles ; 105 services d'imagerie médicale (142 scanners) ; environ 4011 appareils de radiodiagnostique médical (dont 420 mammographes) ; 5 irradiateurs de produits sanguins ; 899 autorisations d'équipements ou sources industriels et de recherche (dont 437 détecteurs de plomb).

En 2009, la division de Marseille a mené 80 inspections dans le domaine médical, 39 dans le domaine industriel et lié à la recherche et 3 dans les autres domaines (entreprise extérieure, sites et sols pollués, radioactivité naturelle renforcée). Par ailleurs, 95 inspections ont été menées par l'ASN dans le domaine de la sûreté, 118 inspections ont été menées dans le domaine du nucléaire de proximité et 8 audits ou contrôles d'organismes agrées, dans les trois régions Languedoc Roussillon, Provence-Alpe-Côte-d'Azur et Corse.

La division a assuré l'instruction de deux incidents de niveau 2 en 2009, l'un sur l'installation MELOX, exploitée par AREVA, l'autre sur l'installation ATPu, exploitée par le CEA.

## 1 | 1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

*Le site de Cadarache*
L'ASN constate des progrès dans l'organisation et le management de la sûreté au sein du centre, même si l'interface avec certains opérateurs industriels, dont AREVA NC, doit être améliorée ; l'incident relatif à la sous-estimation de la rétention de matière fissile au sein de l'Atelier de technologie du Plutonium, déclaré par le CEA le 6 octobre 2009, a été classé par l'ASN au niveau 2 de l'échelle INES. L'exploitant devra tirer toutes les leçons de cet incident. L'ASN a demandé par ailleurs qu'un retour d'expérience soit établi dans toutes les installations nucléaires présentant un procédé similaire à celui de l'ATPu. À la suite de la déclaration du 6 octobre, l'ASN a été amenée à suspendre à titre conservatoire et provisoire les activités manipulant de la matière fissile au sein de l'installation. Enfin, l'ASN a dressé un procès-verbal pour constater le retard de déclaration de cet incident, qui avait été découvert par l'exploitant au mois de juin 2009. Au 1er janvier 2010, les activités n'avaient que partiellement repris.

L'ASN reste vigilante sur l'organisation du CEA pour maîtriser ses opérations de génie civil, pour la construction des nouvelles installations nucléaire MAGENTA, AGATE et RJH (Réacteur Jules Horowitz) ainsi que pour la rénovation d'installations anciennes. Une inspection approfondie de plusieurs jours a été menée sur le site de Cadarache du 12 au 15 mai 2009 avec la participation de dix inspecteurs de l'ASN, de deux inspecteurs de l'ASND et sept experts de l'IRSN. Au terme de cette inspection, l'ASN et l'ASND ont constaté la mobilisation et le sérieux des équipes impliquées. Néanmoins, l'efficacité des contrôles internes réalisés par le CEA, tant sur sa maîtrise d'œuvre que sur les entreprises intervenantes, doit faire l'objet d'améliorations rapides.

La mise à niveau des installations anciennes du CEA Cadarache vis-à-vis du risque sismique reste une priorité pour l'ASN. L'ASN s'assure du respect des engagements de l'exploitant concernant la rénovation des installations anciennes et s'assure d'un dimensionnement adapté pour les nouvelles installations. Les dispositions mises en place pour gérer, au niveau du centre, un événement sismique doivent faire l'objet d'efforts particuliers de la part de l'exploitant.

L'ASN constate une amélioration de la formalisation d'exigences de sûreté auprès des prestataires. Néanmoins, le suivi opérationnel de ces prestataires doit être amélioré comme en témoignent certains incidents survenus en 2008 et en 2009. Par ailleurs, la sous-traitance de certaines tâches n'entraîne pas de sous-traitance des responsabilités et le CEA doit assurer une maîtrise suffisante des opérations qu'il sous-traite. Le CEA montre une réactivité satisfaisante en situation de crise, et cette organisation a été à nouveau testée en juin 2009 à l'occasion d'un exercice national de crise.

### *Le site de Marcoule*

L'organisation et le management de la sûreté ont fait l'objet d'actions d'amélioration de la part du CEA, à la suite de constats contrastés à l'occasion d'une inspection de l'ASN en 2008. Ces mesures ont permis d'apporter des améliorations significatives qui devront se poursuivre en 2009. L'ASN a noté un certain nombre d'améliorations de l'organisation de l'exploitant pour faire face à une situation de crise à l'occasion d'une inspection réalisée au second semestre 2009. La période de fin de vie de l'installation Phénix se déroule dans des conditions de sûreté satisfaisantes. La production d'électricité a cessé le 6 mars 2009. L'ASN a prêté une vigilance particulière sur la sûreté des dernières expérimentations scientifiques sur le réacteur au cours du second semestre 2009, avant l'arrêt complet du réacteur.

Après avoir constaté en 2008 une succession de signaux faibles révélatrice de failles dans la prévention du risque de sûreté-criticité[4] sur l'installation MELOX (AREVA), l'ASN a classé un incident associant ce risque au niveau 2 de l'échelle INES au mois de mars 2009. La survenue d'autres incidents relatifs à la prévention du risque de sûreté criticité en 2009 a conduit l'ASN à convoquer le directeur de l'établissement le 20 janvier 2010 afin de lui rappeler les exigences de l'ASN et pour que l'exploitant présente le plan d'actions qu'il déploie pour améliorer la situation.

Devant le constat de lacunes dans la culture de sûreté au sein de l'installation Centraco, exploitée par Socodei (groupe EDF), le directeur général de l'ASN a demandé à l'exploitant de définir et mettre en œuvre des actions visant à améliorer la sûreté de l'exploitation. Les actions de contrôle menées en 2009 par l'ASN montrent que les mesures correctives mises en place par l'exploitant commencent à produire des effets sur le terrain. Les nouvelles dispositions mises en œuvre montrent une réelle implication de l'exploitant pour remédier aux difficultés rencontrées mais l'ASN devra s'assurer que la stratégie mise en œuvre permet d'inscrire ces progrès dans la durée.



**Inspection de l'ASN sur le chantier de construction de l'installation MAGENTA à Cadarache – Avril 2008**

### *Le projet ITER*

L'ASN a commencé, avec son expert technique l'IRSN, à instruire la demande d'autorisation de création de l'installation ITER, qui a été déposée le 31 janvier 2008. L'ASN a indiqué à ITER Organization que le dossier devrait être complété sur plusieurs points techniques avant d'engager la procédure d'enquête publique.

### *L'installation Comurhex Malvési*

Le collège de l'ASN a pris une décision le 22 décembre 2009 qui dispose que la société Comurhex doit déposer avant le 31 décembre 2010 un dossier de demande d'autorisation de création d'une INB couvrant les bassins de traitement et d'entreposage B1 et B2. Sans attendre le dépôt de cette demande, leur contrôle relève dès à présent de l'ASN. La division de Marseille a déjà réalisé une inspection de la radioprotection sur le site de Comurhex en 2009 et a prévu deux inspections concernant les bassins B1 et B2 en 2010, dont une relative à la surveillance de l'environnement.

## 1 | 2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

### *Les inspections dans les centres de radiothérapie*

Les contrôles de l'ASN ont confirmé en 2009 la pénurie nationale en Personnes Spécialisées en Radiophysique Médicale (PSRPM). Cette pénurie a conduit l'ASN à suspendre en février 2009 l'autorisation du centre de radiothérapie de Gap, dont l'unique PSRPM avait démissionné. La suspension a été levée en juillet 2009 après avoir constaté dans le cadre d'une inspection que les conditions

4. L'accident de criticité correspond au démarrage d'une réaction en chaîne lorsqu'une masse de matière fissile est rassemblée en trop grande quantité au même endroit. L'ASN fixe des exigences de sûreté concernant le contrôle de la masse de matière à tout moment au sein des installations nucléaires.

étaient à nouveau réunies pour assurer la sécurité des traitements en respectant les dispositions de l'article 6 de l'arrêté du 19 novembre 2004 qui imposent la présence d'un radiophysicien pendant la délivrance de la dose de rayonnements aux patients.

L'ASN constate des progrès notables et rapides au sein des centres en région PACA et en Corse concernant la mise en place de la démarche d'assurance de la qualité. La démarche se met également en place en région Languedoc-Roussillon, mais avec davantage de difficultés.

La division de Marseille a réalisé en 2009 une action de sensibilisation particulière des services de radiothérapie des régions PACA, Languedoc-Roussillon et Corse concernant la déclaration des incidents. L'ASN note la mise en place progressive de ce système, associée à des démarches de retour d'expérience qui semble montrer une certaine efficacité.

## 1 | 3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

**Les laboratoires de recherche**
La situation administrative des facultés de Nice a fait l'objet d'une régularisation, après avoir constaté des écarts à la réglementation en 2008. L'ASN constate des progrès notables dans la gestion des sources radioactives au sein des Universités de Montpellier. L'ASN a en revanche constaté des négligences dans la gestion administrative des sources radioactives au sein de l'Université de Perpignan. L'Université, qui n'a pas répondu dans l'échéance prévue aux demandes de l'ASN, doit mettre en place des mesures correctives sans délai. L'ASN a prévu plusieurs actions de contrôle au sein de l'Université pour s'assurer de sa mise en conformité. Le même manque de rigueur a été constaté au sein de l'Université d'Aix-Marseille II, qui entreposait également ses déchets anciens dans un local non autorisé et ne présentant pas les conditions de sécurité nécessaires. L'ASN a demandé la régularisation rapide de la situation. L'ASN s'est assurée, en 2009, de la mise en œuvre des actions correctives.

**La radiologie industrielle** reste une priorité forte pour la division de Marseille, avec des inspections inopinées de nuit sur les chantiers, reconduites en 2009.

L'ASN accroît son action de contrôle dans les entreprises qui utilisent des procédés pouvant concentrer la radioactivité naturelle. La division de Marseille a ainsi été amenée à réaliser une inspection au sein de l'installation TEMBEC à Tarascon, dont le procédé industriel concentre la radioactivité naturelle contenue dans le bois. L'ASN s'assure de la mise en œuvre des mesures de prévention éventuellement nécessaires pour les travailleurs.

L'ASN continue à s'assurer de l'identification et de la mise en sécurité des sites pollués par des matières radioactives, notamment à Bandol, à Ganagobie et à Marseille.

## 1 | 4 L'action internationale de la division de Marseille

La division de Marseille a accueilli en 2009 deux inspecteurs en provenance de Côte d'Ivoire et du Gabon pour un stage d'immersion de quinze jours. Un inspecteur a par ailleurs réalisé une conférence sur le contrôle de la radioprotection dans les installations nucléaires lors d'un séminaire organisé en Autriche par les sociétés germano suisse et autrichienne de radioprotection. Enfin, un inspecteur de la division a participé en tant qu'expert à la mission IRRS organisée par l'AIEA au Vietnam en septembre 2009.

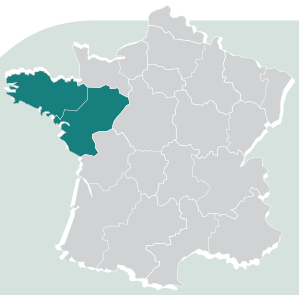
## 1 | 5 Les autres faits marquants en Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Corse

*Les actions d'information du public en 2009*
La division de Marseille a participé activement aux actions de commémoration du séisme du Provence, pour présenter la prise en compte du risque sismique au sein des installations nucléaires (colloque scientifique Provence 2009, colloque Envirorisk 2009, exposition Sismotour, participation à la réalisation d'un film pour professionnels et rédactions de plusieurs articles). Une journée d'information du public sur la prise en compte du risque sismique dans la conception et l'exploitation des installations nucléaires du sud de la France a par ailleurs été organisée par l'ASN le 4 février 2010 à Marseille.

La division de Marseille a organisé en 2009 deux rencontres régionales sur la sécurité en radiothérapie à Marseille et Montpellier, réunissant un public de radiothérapeutes, de radiophysiciens et de manipulateurs des services de radiothérapie du sud de la France.

La division de Marseille a tenu, en 2009, 3 conférences de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

asn NANTES



# 8 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS PAYS DE LOIRE ET BRETAGNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **NANTES**

La division de Nantes est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 9 départements des régions Pays de Loire et Bretagne.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Nantes s'élèvent à 11 agents : 1 chef de division, 1 adjoint, 7 inspecteurs et 2 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Pays de Loire et Bretagne par la division de Nantes comporte :
– trois installations nucléaires de base (INB) dans la région des Pays de Loire : la centrale du site des Monts d'Arrée, l'irradiateur IONISOS de Sablé sur Sarthe et l'irradiateur IONISOS de Pouzauges ;
– les services médicaux dans les régions Pays de Loire et Bretagne : 15 centres de radiothérapie, 9 services de curiethérapie, 18 services de médecine nucléaire, 70 services de radiologie interventionnelle, 92 appareils de scannographie, environ 5000 appareils de radiologie médicale et dentaire ;
– les utilisations industrielles et de recherche dans les régions Pays de Loire et Bretagne : 29 sociétés de radiologie industrielle dont 8 prestataires en gammagraphie, environ 750 autorisations d'équipements industriels et de recherche dont plus de 300 utilisateurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures contenant une source radioactive ;
– 10 sièges d'organismes agréés pour les contrôles techniques de radioprotection (2) et pour le contrôle du radon (8).

En 2009, la division de Nantes a réalisé 161 inspections, dont 16 inspections dans les INB (4) et les transports (12).

Aucun incident supérieur à 1 n'a été déclaré dans les régions Pays de Loire et Bretagne.

## 1 | 1 L'appréciation de la division de Nantes sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

*Les installations nucléaires IONISOS de Sablé sur Sarthe et Pouzauges*
Les irradiateurs IONISOS utilisent, dans des bunkers, le rayonnement gamma de sources radioactives de Cobalt 60 de haute activité pour deux applications : la stérilisation de produits et le traitement de matières plastiques afin d'améliorer leurs caractéristiques mécaniques. Ces irradiateurs ne rejettent pas d'effluents radioactifs dans l'environnement et ne présentent pas d'impact radiologique en fonctionnement normal, ni pour les travailleurs, ni pour l'environnement.

Un événement significatif relatif à l'ouverture intempestive de la porte d'accès au bunker sur le site de Pouzauges a été déclaré en 2009. Cet événement a été évoqué lors de la réunion de la CLI de Pouzauges du 14 septembre 2009. En raison des conséquences potentielles d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants et du manque de culture de sûreté de l'exploitant, cet événement, sans conséquences ni pour le personnel, ni pour l'environnement, a été reclassé début 2010 par l'ASN au niveau 1 de l'échelle INES. L'ASN a demandé à l'exploitant de renforcer sans délai les conditions d'accès à la cellule d'irradiation. Par ailleurs, l'ASN a demandé à l'exploitant de revoir en profondeur l'étude de sûreté de l'installation, afin d'éviter le renouvellement d'un tel événement.

## 1 | 2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Les inspections dans le nucléaire de proximité ont représenté 70 inspections dans le domaine médical parmi lesquelles 16 ont été réalisées dans le cadre de campagnes d'inspection auprès de dentistes et de radiologues. Ces campagnes d'inspection ont permis de mettre en évidence des progrès en matière de sensibilisation des professionnels tant dans la radioprotection des travailleurs que dans celle des patients. En revanche, il est encore apparu des manquements dans le respect des déclarations des appareils, des contrôles périodiques de radioprotection, dans la nomination ou la formation des personnes compétentes en radioprotection et dans la justification de certains actes de radiologie.

**En radiothérapie externe :** les 15 centres de radiothérapie ont été inspectés en 2009 pour la 3e année consécutive.

5. Le contrôle de la centrale du site des Monts d'Arrée (centrale de Brennilis en cours de démantèlement) est assuré par la division de Caen de l'ASN.




Inspection de l'ASN dans une cimenterie de Mayenne – Avril 2009

La division de Nantes constate un renforcement des effectifs en radiophysiciens au niveau des deux régions (+5 en 2008, +3 en 2009). Elle observe également des progrès notables et rapides en matière de management de la qualité, de détection et de traitement des événements en radioprotection ainsi qu'en matière d'équipements techniques visant à renforcer la sécurité des traitements (dosimétrie *in vivo*, imagerie de repositionnement, logiciel de double calcul). 60 % des centres ont déjà engagé une démarche d'analyse des risques de leur organisation et pratiques. La division de Nantes note que les centres les plus avancés dans le domaine du management de la qualité disposent d'un qualiticien.

**En radiologie interventionnelle :** 8 établissements ont été inspectés en 2009. Les inspections ont porté sur l'ensemble des actes interventionnels pratiqués, notamment la coronarographie, l'angiographie/angioplastie, l'utilisation d'amplificateurs de brillance au bloc opératoire et la pose de stimulateurs cardiaques. L'ASN constate que des progrès doivent être faits pour mieux quantifier et surveiller les doses reçues par les professionnels de santé au niveau des extrémités (mains) et des yeux et pour renforcer la formation à la radioprotection des travailleurs intervenant au bloc opératoire (chirurgiens, infirmiers, etc.). En ce qui concerne la radioprotection des patients, des efforts doivent également être faits en matière d'informations relatives aux doses délivrées dans les comptes rendus d'actes médicaux.

## 1 | 3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Les inspections dans le nucléaire de proximité ont représenté 75 inspections parmi lesquelles 10 ont été réalisées dans le cadre de campagnes d'inspection de détenteurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures. Ces campagnes d'inspections ont permis de mettre en évidence des progrès en matière de sensibilisation des professionnels dans la radioprotection des travailleurs. En revanche, il est encore apparu des manquements dans le respect des démarches administratives, la prise en compte des observations émises lors du contrôle annuel de radioprotection, dans la nomination ou la formation des personnes compétentes en radioprotection.

**En radiographie industrielle :** 16 inspections ont été réalisées en 2009 permettant de couvrir la totalité des professionnels de la gammagraphie sur une période de trois ans. L'ASN retient la bonne conception des installations fixes de radiographie, le renforcement des mesures organisationnelles (procédures), la réalisation périodique de contrôles techniques de radioprotection. En revanche, des progrès sont attendus en matière de prévisionnel dosimétrique, d'optimisation des expositions dosimétriques pour les chantiers de gammagraphie et de respect du balisage lors de ces chantiers. La division de Nantes maintiendra en 2010 un contrôle des chantiers de gammagraphie et participera avec la DRTEFP et les professionnels du secteur à l'élaboration d'une charte régionale sur la radiographie industrielle.

**En recherche :** 41 inspections ont été réalisées dans ce domaine depuis 4 ans permettant de couvrir 60 % du secteur de la recherche publique. L'ASN observe une implication forte des personnes compétentes en radioprotection permettant notamment d'orienter les techniques vers des techniques moins dosantes pour les personnels. Les contrôles techniques périodiques de radioprotection sont correctement réalisés. En revanche, des progrès doivent porter sur la régularisation des situations administratives (autorisations périmées ou non mises à jour), sur la justification du zonage radiologique retenu, sur la complétude des études de poste et sur la traçabilité des contrôles internes et de la gestion des sources non scellées.

## 1 | 4 L'action internationale de la division de Nantes

Au plan international, la division de Nantes a participé à la formation d'une trentaine de responsables africains et haïtiens à la réglementation pour l'autorisation et l'inspection des sources de rayonnements organisée par l'AIEA en octobre 2009 au Maroc.




Inspection de l'ASN sur un ancien site minier de Rosglas (56) – Janvier 2009

## 1|5 Les autres faits marquants en Pays de Loire et Bretagne

En application de la loi TSN, les conseils généraux de la Sarthe et de la Vendée ont créé une commission locale d'information (CLI) autour de chacun des sites IONISOS de Sablé sur Sarthe et de Pouzauges. En 2009, la division de Nantes a participé aux premières réunions de ces commissions les 8 juin 2009 à Sablé sur Sarthe et 14 septembre 2009 à Pouzauges.

### *Les actions d'information et de sensibilisation des professionnels*

La division de Nantes de l'ASN est intervenue, lors de formations à la radioprotection des patients ou de formations de personnes compétentes en radioprotection, auprès de nombreux professionnels tels que des vétérinaires, des cardiologues, des radiologues ou des dentistes

Elle a également organisé, avec la DRTEFP des Pays de Loire, un séminaire régional sur le thème de la radiographie industrielle lequel a réuni environ 80 professionnels des deux régions. À l'issue de ce séminaire, les parties prenantes ont engagé l'élaboration d'une charte régionale sur la radiographie industrielle.

### *Le cas des anciennes mines d'uranium*

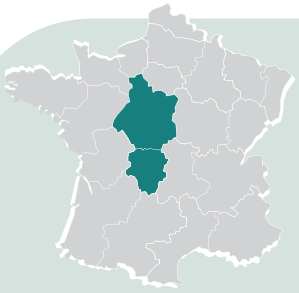
La division de Nantes a mené 5 inspections sur les anciens sites miniers des régions Bretagne et Pays de Loire. Elle a également effectué, en collaboration avec la DREAL des Pays de Loire, une campagne de prélèvements inopinés autour des sites de l'Écarpière (Loire-Atlantique) et de La Commanderie (Vendée). Les résultats de ces contrôles seront disponibles courant 2010.

La division de Nantes a par ailleurs pris une part active aux réunions d'information et de concertation organisées par les préfectures de Loire-Atlantique et de Vendée autour des anciennes mines d'uranium.

**Les divisions de Bordeaux et Nantes de l'ASN ont conduit une campagne de mesures du radon dans des habitats individuels** construits sur des remblais (stériles miniers) provenant d'anciennes mines d'uranium exploitées par la COGEMA dans le nord du département des Deux-Sèvres (79). Les résultats de ces contrôlés seront disponibles courant 2010.

La division de Nantes a tenu, en 2009, 1 conférence de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

ORLÉANS



# 9 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS CENTRE, LIMOUSIN ET ÎLE-DE-FRANCE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION D'ORLÉANS

La division d'Orléans de l'ASN est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 9 départements des régions Centre et Limousin. La division d'Orléans est également mise à la disposition du délégué territorial de Paris sous l'autorité duquel elle assure le contrôle de la sûreté des Installations Nucléaires de Base (INB) d'Île-de-France[6].
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division d'Orléans de l'ASN s'élèvent à 27 agents : 1 chef de division, 3 adjoints, 18 inspecteurs et 5 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en régions Centre, Île-de-France et Limousin par la division d'Orléans comporte :
– la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire (2 réacteurs de 1300 MWe) ;
– la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (4 réacteurs de 900 MWe) ;
– le site de Saint-Laurent-des-Eaux : la centrale nucléaire (2 réacteurs de 900 MWe) en exploitation, ainsi que les 2 réacteurs en démantèlement de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) et les silos d'entreposage de chemises graphite irradiées ;
– le site de Chinon : la centrale nucléaire (4 réacteurs de 900 MWe) en exploitation, ainsi que les 3 réacteurs UNGG en démantèlement, l'Atelier des Matériaux Irradiés (AMI) et le Magasin Interrégional (MIR) ;
– les 8 INB du centre CEA de Saclay, comprenant notamment les réacteurs expérimentaux Osiris – Isis et Orphée ;
– l'usine CIS bio international de Saclay ;
– les 2 INB en démantèlement du centre CEA de Fontenay-aux-Roses ;
– le Laboratoire pour l'Utilisation du Rayonnement Electromagnétique d'Orsay, en démantèlement ;
– les services médicaux des régions Centre et Limousin utilisant des rayonnements ionisants : 12 centres de radiothérapie, 4 services de curiethérapie, 12 services de médecine nucléaire, 30 services de radiologie interventionnelle, 56 appareils de scanographie, environ 3000 appareils de radiologie médicale et dentaire ;
– les utilisations industrielles et de recherche des rayonnements ionisants, en régions Centre et Limousin : 30 sociétés de radiologie industrielle dont 5 prestataires en gammagraphie, environ 400 autorisations d'équipements industriels et de recherche.

En 2009, la division d'Orléans de l'ASN a réalisé 213 inspections dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : 100 inspections des installations nucléaires des sites EDF de Belleville, Chinon, Dampierre et St-Laurent, 40 inspections des sites nucléaires d'Île-de-France (CEA Saclay et Fontenay, Cisbio Saclay, CNRS Orsay), 73 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité en régions Centre et Limousin.

Aucun incident de niveau supérieur à 1 sur l'échelle INES ou l'échelle ASN-SFRO n'a été déclaré à la division au cours de l'année 2009

## 1 | 1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

*La centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire*
L'ASN constate une amélioration sensible, en 2009, des performances en matière de sûreté du site de Belleville-sur-Loire, notamment pour ce qui concerne la conduite des installations. Cependant, les nombreux écarts de maintenance relevés lors du redémarrage du réacteur n° 2, à l'issue de sa visite décennale, montrent que des progrès sont encore à effectuer en matière de rigueur d'exploitation. En matière de radioprotection, le site a poursuivi en 2009 les actions engagées en 2008, notamment dans le domaine de la préparation des tirs radiographiques.

Enfin, dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances du site de Belleville-sur-Loire sont en retrait et a relevé de nombreux écarts tant dans la prévention des incidents susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement que dans les actions à mettre en œuvre lorsqu'ils surviennent. Dans ces conditions, l'ASN estime que le site doit engager une action forte et volontaire en 2010 pour améliorer sa prise en compte des enjeux environnementaux.

*La centrale nucléaire de Chinon*
L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Chinon sont en retrait par rapport aux résultats de l'année 2008. Le nombre d'événements significatifs dans le domaine de l'exploitation a en effet sensiblement augmenté, principalement du fait de nombreux écarts dans l'application stricte des règles générales d'exploitation. Cette évolution met en lumière un manque d'attitude interrogative au sein des équipes de conduite, ainsi que certaines lacunes en matière de formation.

En matière d'environnement, l'ASN estime que le site répond de manière satisfaisante aux attentes réglementaires mais doit effectuer des progrès en ce qui concerne le respect des prescriptions s'appliquant aux installations susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement, de

6. Le contrôle de la radioprotection en Île-de-France est assuré par la division de Paris.




**Inspecteurs de la division d'Orléans de l'ASN accompagnés d'inspecteurs allemands devant le réacteur OSIRIS au CEA de Saclay – Mai 2008**

nombreux écarts à la réglementation dans ce domaine ayant été relevés au cours des inspections.

### *La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly*

L'ASN considère que les performances du site de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF. L'ASN estime néanmoins que les résultats de sûreté de la centrale ont subi en 2009 une évolution défavorable. Les inétanchéités répétées du gainage des crayons combustibles, ainsi que les défaillances récurrentes constatées par l'ASN dans la surveillance des prestataires de maintenance de la centrale, constituent des illustrations de cette évolution.

Par ailleurs, dans le domaine de la sécurité conventionnelle, incluant la radioprotection des travailleurs, les chantiers inspectés présentent des écarts répétés à la réglementation, qui doivent amener le site à revoir ses pratiques. En revanche, la maîtrise des rejets radioactifs dans l'environnement reste cette année encore d'un niveau très satisfaisant.

### *La centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux*

L'ASN considère que les performances du site de Saint-Laurent-les-Eaux rejoignent globalement l'appréciation générale portée par l'ASN sur EDF. D'un point de vue sûreté, l'année 2009 a été marquée, pour la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux, par un nombre important d'événements significatifs mettant en évidence un manque de rigueur dans la surveillance en salle de commande ou des défauts de communication au sein des équipes de conduite. Cependant, la division d'Orléans relève les efforts portés sur le processus consignation / déconsignation, pour lequel le nombre d'écarts a sensiblement diminué.

Dans le domaine de la radioprotection, le bilan du site apparaît contrasté. En effet, les indicateurs de propreté radiologique sont d'un niveau satisfaisant et en progrès, mais l'ASN a constaté un trop grand nombre de situations de travail montrant un manque flagrant de culture de radioprotection de la part des intervenants. Au plan environnemental, le site de Saint-Laurent-des-Eaux maintient ses efforts en matière d'optimisation des rejets radioactifs.

### *Le centre CEA de Saclay*

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires du centre CEA de Saclay est satisfaisant dans son ensemble. En particulier, la rigueur d'exploitation des réacteurs expérimentaux est d'un bon niveau. L'exercice de crise du 17 septembre 2009 a démontré la capacité de l'exploitant à gérer une situation d'urgence radiologique. En matière de prévention des risques, l'ASN reste en outre vigilante sur le plan de la maîtrise de l'urbanisation autour du site de Saclay, avec le double souci de s'inscrire dans le cadre national en cours de définition en lien avec le ministère en charge de l'environnement et d'informer les collectivités du risque généré par les installations nucléaires.

L'ASN estime que l'intégration de critères spécifiques de sûreté dans les contrats telle que mise en œuvre pour l'exploitation de l'atelier STELLA de traitement des effluents, permet de renforcer la maîtrise des prestataires et intègre le retour d'expérience de l'incident d'entrée d'un travailleur en zone rouge dans une INB du centre fin 2007. Néanmoins, la maîtrise de la sous-traitance doit demeurer un point de vigilance pour le CEA suite aux écarts survenus en 2009 impliquant des prestataires, notamment pour les installations en démantèlement. En outre, si de nombreuses actions ont été engagées pour améliorer le suivi des actions de contrôle, la réalisation des essais périodiques et de la maintenance, l'ASN estime que ces efforts doivent être consolidés.

L'ASN note par ailleurs que les événements significatifs survenus en 2009 dans le centre révèlent des défauts récurrents dans les systèmes de piégeage de l'iode, ainsi que des lacunes dans les conditions de surveillance d'équipements anciens. Des réponses pérennes devront être apportées pour éviter le renouvellement de ce type d'écarts.

### *L'usine CIS bio international de Saclay*

Si les travaux de rénovation en cours doivent concourir à améliorer la sûreté des installations, il demeure cependant que les faiblesses constatées dans leur exploitation et les retards pris dans l'élaboration des dossiers de sûreté, et notamment du dossier de réexamen de sûreté complet, ont nécessité un contrôle soutenu de l'ASN en 2009.

Cette surveillance a mis en exergue la nécessité pour l'exploitant de renforcer le management de la sûreté par une action dans ce domaine plus structurée et hiérarchisée et la pérennisation d'effectifs aux compétences adaptées. Dans ce contexte, l'audition par le collège de l'ASN, le 18 juin 2009, des représentants de CIS bio international consécutivement à son nouveau statut d'exploitant nucléaire, a été suivie de la décision n° 2009-DC-0145 du 16 juillet 2009 demandant la transmission d'un dossier relatif au management de la sûreté de l'installation et aux moyens dédiés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. Ce dossier, remis fin 2009, est en cours d'examen par l'ASN.

*Le centre CEA de Fontenay-aux-Roses*

L'ASN estime que la sûreté nucléaire et la radioprotection constituent des préoccupations majeures pour la direction du centre. L'année 2009 a néanmoins été marquée par plusieurs écarts relatifs au confinement dynamique des matières radioactives. La maîtrise des prestations d'entretien des équipements assurant cette fonction et le respect du référentiel de sûreté doivent par conséquent être améliorés. En revanche, l'ASN juge la maîtrise des prestations d'assainissement des INB du centre satisfaisante dans leur déroulement, leur cadrage et leur suivi. Enfin, l'ASN insiste sur le fait que la maîtrise globale des délais inhérents au programme de démantèlement doit être garantie, malgré les aléas propres aux filières de prise en charge des déchets et de disponibilité des emballages de transports.

## 1 | 2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

En 2009, l'ASN estime que les centres de radiothérapie des régions Centre et Limousin ont globalement progressé depuis la campagne d'inspections réalisée en 2008. La majorité des centres est engagée dans une démarche de progrès visant à améliorer la sécurité des traitements, notamment via la formalisation des pratiques, la mise en œuvre d'un système de management de la qualité, le recueil des incidents et dysfonctionnements et le contrôle des appareils. Toutefois, plusieurs centres de radiothérapie des régions Centre et Limousin ont connu un manque d'effectifs, touchant notamment la radiophysique médicale, mais également les praticiens radiothérapeutes. L'ASN estime que ces difficultés ont souvent constitué un frein à la démarche de progrès engagée. En 2009, l'ASN a été amenée à suspendre provisoirement l'autorisation du centre de radiothérapie de Blois (Loir-et-Cher) pour la prise en charge de nouveaux patients du fait du départ non remplacé de son unique radiophysicien.

Dans le domaine de la médecine nucléaire, l'ASN estime que les installations sont en moyenne correctement entretenues bien que peu de services parviennent à maintenir strictement leur système de ventilation dans les conditions fixées par la réglementation. De plus, l'ASN remarque un retard important dans la détermination d'un zonage précis des installations, une zone contrôlée verte historique délimitant encore l'ensemble du service dans la majorité des cas. Enfin, l'ASN juge que la gestion des déchets et effluents contaminés demeure perfectible. En 2009, plusieurs événements significatifs dus à des déclenchements récurrents de portiques de détection de radioactivité d'usines d'incinération d'ordures ménagères ont en effet été déclarés.

Enfin, la division d'Orléans a dressé en 2009 un état des lieux de la prise en compte de la radioprotection par les établissements des régions Centre et Limousin pratiquant la radiologie interventionnelle. L'ASN considère que les services doivent progresser dans la formalisation de leur prise en compte du risque radiologique, en intégrant cette technique dans l'organisation de la physique médicale et en rédigeant les analyses des postes de travail.

## 1 | 3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Les activités de gammagraphie et de radiographie X dans les régions Centre et Limousin, effectuées notamment au bénéfice de donneurs d'ordres importants dans le domaine de l'armement ou dans les centrales nucléaires, offrent un panorama contrasté. L'ASN estime que les conditions d'intervention sur les chantiers des prestataires de contrôles non destructifs sont en constante amélioration, tout comme la prise en compte de la radioprotection dans la mise en œuvre de leurs équipements.

Toutefois, l'ASN juge nécessaire de renforcer la préparation des interventions, souvent contrainte par les délais serrés entre commande et réalisation d'un chantier, tant du point de vue de la radioprotection (évaluations prévisionnelles de doses, définition des zones d'opération) que de la prévention globale des risques (plan de prévention). Les lacunes constatées peuvent en effet être préjudiciables à une optimisation rigoureuse de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs concernés.

## 1 | 4 L'action internationale de la division d'Orléans

Depuis 2002, la division d'Orléans et le service du ministère de l'environnement du Land de Basse Saxe en charge du contrôle de la sûreté échangent sur leurs pratiques respectives et procèdent à des inspections et visites croisées. En 2009, trois inspecteurs de la division d'Orléans ont ainsi procédé à une visite de la centrale nucléaire de Grohnde en Allemagne. Cette rencontre a permis

d'échanger sur l'organisation et les modalités de contrôle des installations nucléaires de puissance dans chaque pays, et notamment de la place de l'expertise technique apportée aux autorités de sûreté, par le TÜV en Allemagne et l'IRSN en France.

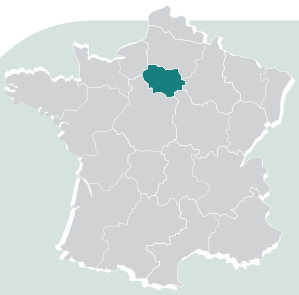
## 1|5 Autres faits marquants dans les régions Centre et Limousin

*La surveillance des anciennes mines d'uranium dans le Limousin*

L'ASN considère que la démarche d'amélioration de la connaissance de l'impact environnemental et sanitaire des anciens sites miniers du Limousin doit être poursuivie. Pour les cas d'utilisation de stériles miniers en dehors du périmètre des sites d'extraction, l'ASN vérifie systématiquement la compatibilité des usages du sol dans l'environnement immédiat de ces zones de valorisation. L'ASN recommande en particulier que soient inscrites dans les plans locaux d'urbanisme les servitudes portant sur la conservation de la mémoire des anciens sites miniers, notamment en cas de présence de stériles. Pour la poursuite de son action, l'ASN s'appuiera utilement sur les recommandations du groupe d'expertise pluraliste (GEP) sur les mines d'uranium du Limousin.

La division d'Orléans a tenu, en 2009, une conférence de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

PARIS



# 10 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE ET DANS LES DÉPARTEMENTS D'OUTRE-MER CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE PARIS

La division de Paris est compétente pour contrôler les activités du nucléaire de proximité dans les 8 départements de la région Île-de-France, dans 2 collectivités et les 4 départements d'Outre-Mer.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Paris s'élèvent à 22 personnes : 1 chef de division, 2 adjoints, 17 inspecteurs de la radioprotection et 2 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc à contrôler en région Île-de-France et dans les départements d'Outre-Mer représente 22 % du parc français du nucléaire de proximité. Sa diversité et le nombre d'installations à contrôler sont ses deux particularités :
– 35 services de radiothérapie externe (89 accélérateurs) ;
– 18 services de curiethérapie ;
– 65 services de médecine nucléaire ;
– plus de 250 services de scanographie ;
– environ 4000 appareils de radiodiagnostic médical ;
– environ 8000 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
– 15 sociétés de radiologie industrielle ;
– 512 équipements ou sources industrielles de recherche.

La division de Paris a réalisé 241 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité. Ces inspections ont été réalisées dans des domaines multiples : la radiothérapie, la médecine nucléaire, la radiologie interventionnelle, le transport de matières radioactives, le contrôle des organismes agréés par l'ASN…

78 événements ont été déclarés à la division de Paris en 2009. 7 concernaient le transport de matières radioactives et 71 la radioprotection des travailleurs, des patients du public ou de l'environnement pour les activités du nucléaire de proximité. 3 incidents ayant eu lieu dans des services de radiothérapie ont été classés au niveau 2 de l'échelle ASN/SFRO.

## 1 | 1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection dans le domaine médical

Dans le domaine de la **radiothérapie externe,** la division de Paris de l'ASN a réalisé 42 inspections en 2009 sur la région Île-de-France et dans les départements d'outre-mer.

- Les 35 services de radiothérapie ont tous été inspectés pour la 3e année consécutive.
- Si des progrès notables ont été constatés dans la déclinaison d'actions concourant à la sécurité des traitements (analyse des écarts, dosimétrie in vivo…), des progrès importants sont encore attendus pour développer de véritables démarches d'assurance de la qualité.
- Certaines structures devront par ailleurs rendre plus robuste leur dimensionnement (plateau technique, effectifs) notamment par le recrutement de personnel et/ou l'adossement à d'autres centres. L'ASN reste attentive et s'assurera que les services de radiothérapie disposent de suffisamment de ressources en radiophysiciens.
- L'ASN a suspendu l'activité du service de radiothérapie du centre intercommunal de Poissy-Saint-Germain dans le département des Yvelines (78) à la suite d'une inspection qui a permis de constater qu'un système important pour la radioprotection des patients (imagerie portale) ne fonctionnait plus de manière satisfaisante depuis plusieurs mois. Les traitements ne pourront reprendre que lorsque les systèmes d'imagerie portale permettant de vérifier le positionnement des patients seront à nouveau fonctionnels.
- Trois incidents de niveau 2 sur l'échelle ASN/SFRO ont été déclarés à la division de Paris de l'ASN en 2009 sur un total de 42 événements.

Dans le domaine de la **médecine nucléaire,** la division de Paris a réalisé 32 inspections en 2009. À la suite d'un incident et d'une inspection, l'activité du service de médecine nucléaire de l'hôpital Sud-Francilien à Corbeil-Essonnes (91) a été suspendue pendant près d'un mois, le temps pour le service d'effectuer les actions correctives nécessaires pour respecter la réglementation en vigueur en matière de radioprotection des travailleurs et de l'environnement.

## 1 | 2 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

L'ASN intensifie son contrôle des installations du CEA en 2009. Les installations du CEA de Fontenay-aux-Roses et de Saclay sont composées d'installations nucléaires de base et d'installations utilisant des sources radioactives et des générateurs électriques de rayonnements ionisants. Ces dernières installations font l'objet d'un contrôle croissant de la part de l'ASN, étant donnés les enjeux de



Inspection de l'ASN et de l'autorité sanitaire compétente d'une installation de scanographie au centre hospitalier de Polynésie française à Papeete – Novembre 2009

radioprotection associés à l'utilisation d'une très grande quantité de sources radioactives. Deux inspections ont eu lieu en 2009 qui ont permis de faire le point sur les installations, leur niveau de conformité à la réglementation.

La radiologie industrielle, du fait de la particularité des matériels mis en œuvre et des conditions d'intervention des radiologues, sur chantier, est pour l'ASN une activité présentant des enjeux forts en termes de radioprotection. L'Île-de-France et les départements d'Outre-Mer (DOM) regroupent 15 sociétés exerçant une activité de radiologie industrielle. En 2009, 8 inspections ont été réalisées. Elles ont notamment permis de constater que les dispositions prises lors de la réalisation des contrôles sur chantier doivent être améliorées. C'est la raison pour laquelle en 2010, 15 inspections sont programmées dont 9 de nuit sur chantier.

## 1|3 L'appréciation sur la radioprotection du public et de l'environnement : la gestion des déchets contaminés par des radioéléments et la gestion des sites et sols pollués

En 2009, la division de Paris a réalisé une campagne d'inspections pour vérifier la mise en œuvre des dispositions de la décision de l'ASN du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire. Cette campagne a concerné 32 sites de recherche en Île-de-France. Ces inspections ont permis de constater qu'il existe de fortes disparités entre le secteur privé et le secteur public concernant les moyens alloués à la gestion des déchets et des effluents, le secteur privé y consacrant plus de moyens et que la réglementation est mal connue et insuffisamment appliquée.

En matière de gestion des sites et sols pollués, l'ASN participe à l'information des citoyens et valide les niveaux de réhabilitation proposés afin d'assurer la radioprotection du public et des futurs usagers des sites pollués. En 2009, la division de Paris de l'ASN a participé à une réunion publique réunissant les parties prenantes et les riverains du site de l'ancien Institut Curie à Arcueil (94). Une inspection a également été réalisée sur ce site pour vérifier que la protection des travailleurs et des riverains était assurée pendant la phase de travaux consistant à trier les déchets présents sur le site. Par ailleurs, la division de Paris s'est impliqué dans les projets de réhabilitation des sites de l'ancienne école Pierre et Marie Curie à Nogent-sur-Marne (94) et du site Charvet sur l'Ile-Saint-Denis (93), afin de vérifier que les objectifs de réhabilitation proposés par les responsables sont compatibles avec l'usage futur projeté. Enfin, la division de Paris a participé à une réunion publique concernant le quartier du Clos Rose du site de Federal Mogul à Gif-sur-Yvette (91) pour informer les riverains de ce site et déclencher une opération de diagnostic des parcelles voisines.

## 1|4 Autres faits marquants dans la région Île-de-France et dans les départements d'Outre-Mer

En matière de contrôle des organismes agréés par l'ASN pour la réalisation des contrôles techniques de radioprotection, la division de Paris a réalisé 13 actions de contrôle. Elle a été amenée à ne pas renouveler l'agrément de la société Techniconseil au début de l'année 2009. Cette société a de nouveau été agréée par l'ASN après plusieurs semaines durant lesquelles cette société a revu et modifié




**Conférence de presse de l'ASN à la Réunion sur le bilan 2008-2009 de la radioprotection – Novembre 2009**

en profondeur son organisation et ses pratiques de contrôle pour se conformer à la réglementation en vigueur.

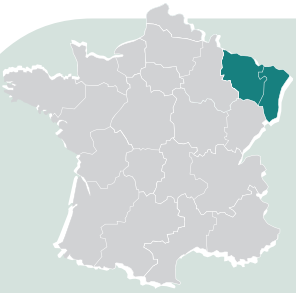
En 2009, la division de Paris a organisé deux séminaires thématiques à l'attention des professionnels. Un premier séminaire a été consacré à la radiothérapie et a réuni 100 personnes. Des ateliers en tables rondes ont permis de présenter aux professionnels un retour d'expérience sur les méthodes d'analyse en profondeur des événements, analyse qui permet de définir des mesures correctives. La mise en œuvre de ces mesures assure plus de sécurité dans la réalisation des traitements.

Un second séminaire a été consacré à la médecine nucléaire et a réuni 100 participants. Il a permis de valoriser les démarches de certains services, en matière de transparence et de retour d'expérience suite à un incident, en matière de démarche d'optimisation pour limiter les doses délivrées au patient et enfin pour l'installation d'une installation spécifique avec de fortes contraintes de radioprotection.

En 2009, l'ASN a signé une convention avec la Polynésie française, compétente en matière de radioprotection, afin de lui apporter son expertise de contrôleur dans le domaine médical. Une première mission a eu lieu en 2009 afin de faire un état de lieux de la prise en compte de la radioprotection des patients, des travailleurs, du public et de l'environnement en Polynésie française et dans la perspective de l'ouverture d'un service de radiothérapie au sein du nouvel hôpital à Papeete.

La division de Paris a tenu, en 2009, 2 conférences de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : une en Île-de-France et une sur l'Île de la Réunion.

STRASBOURG



# 11 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS ALSACE ET LORRAINE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE STRASBOURG

La division de Strasbourg est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les 6 départements des régions Alsace et Lorraine.
Au 31 décembre 2009, les effectifs de la division de Strasbourg s'élèvent à 17 personnes : 1 chef de division, 2 adjoints, 11 inspecteurs et 3 agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en régions Alsace et Lorraine par la division de Strasbourg comporte :
– les centrales nucléaires de Fessenheim (2 réacteurs de 900 MW) et de Cattenom (4 réacteurs de 1300 MW) ;
– le réacteur universitaire de Strasbourg en démantèlement ;
– 10 services de radiothérapie externe ;
– 3 services de curiethérapie ;
– 13 services de médecine nucléaire ;
– une cinquantaine de services de radiologie interventionnelle ;
– 56 scanners ;
– 4000 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
– 200 établissements industriels et de recherche ;
– 2 cyclotrons de production de fluor 18.




Intervention du directeur général de l'autorité de sûreté Suisse aux côtés d'Olivier Gupta, directeur général adjoint de l'ASN lors du séminaire international « séisme » à Strasbourg – Juin 2009

En 2009, la division de Strasbourg a réalisé 151 inspections : 65 inspections sur les sites nucléaires de Fessenheim, de Cattenom et sur le réacteur universitaire de Strasbourg ; 6 inspections dans le domaine du transport des matières radioactives ; 80 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité.

Aucun incident de niveau supérieur à 1 sur l'échelle INES ou l'échelle ASN-SFRO n'a été déclaré à la division au cours de l'année 2009.

## 1|1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

### *Centrale nucléaire de Fessenheim*

L'ASN considère que le site de Fessenheim a progressé dans de nombreux domaines et que ses performances en matière sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection sont globalement satisfaisantes. En particulier, en matière de rigueur d'exploitation, les performances du site de Fessenheim sont revenues dans la moyenne du parc EDF. L'ASN examine actuellement de façon approfondie l'état des installations de la centrale nucléaire à l'occasion des troisièmes visites décennales qui ont commencé depuis octobre 2009. À l'issue de ces contrôles approfondis, l'ASN transmettra son avis au gouvernement sur la poursuite d'exploitation de la centrale nucléaire de Fessenheim.

En outre, à la suite de l'événement du 27 décembre 2009, l'ASN porte une attention particulière sur la fiabilité du système d'alimentation en eau de la centrale. En effet, le 27 décembre 2009, des débris végétaux ont entraîné une réduction partielle des débits dans les circuits de refroidissement conduisant l'ASN et l'exploitant à mettre en place leur organisation d'urgence. Même si à aucun moment la sûreté de l'installation et la radioprotection des personnes n'ont été altérées, l'ASN considère que l'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter qu'un tel événement ne se reproduise.

### *Centrale nucléaire de Cattenom*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Cattenom sont globalement satisfaisantes et que le site a progressé dans la gestion de ses rejets non radioactifs dans l'environnement (fluides frigorigènes, légionnelles…).

Toutefois, en 2009, l'ASN a constaté un relâchement dans le domaine de la radioprotection. Même si aucune contamination de travailleurs n'est à déplorer, l'ASN a constaté de nombreux écarts : défauts de balisage, matériels de radioprotection ne fonctionnant pas, consignes manquantes ou non respectées, détection tardive de matériels contaminés… L'ASN estime que l'exploitant doit établir un retour d'expérience précis dans ce domaine et prendre les mesures adaptées.

Enfin, en 2009, l'ASN a contribué à élaborer des prescriptions d'urbanisme autour de la centrale de Cattenom. En effet, en quelques années, la population résidant dans un rayon de 2 kilomètres autour de cette centrale a augmenté de 10 %. En

complément des mesures existantes visant à protéger les populations, des mesures restreignant l'urbanisme dans cette zone ont été approuvées par le préfet de Moselle en juillet 2009 et communiquées aux municipalités riveraines.

**Réacteur universitaire de Strasbourg :** l'ASN a contrôlé la fin du démantèlement du réacteur qui s'est achevé en avril 2009 et a réalisé en juillet 2009 plusieurs prélèvements sur le site afin de contrôler l'état final de l'installation.

## 1 | 2 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection dans le domaine médical

**Radiothérapie :** les inspections menées par l'ASN en 2009 dans l'ensemble des 10 centres de radiothérapie d'Alsace et de Lorraine ont permis de constater que la majorité des services ont poursuivi leur démarche visant à améliorer la sécurité des traitements. En outre, les 10 services d'Alsace et de Lorraine ont mis en place une démarche de déclaration des événements significatifs survenant dans leurs installations. L'ASN note cependant que la situation est fragile pour certains services notamment pour des raisons d'effectifs.

**Radiologie interventionnelle :** l'ASN a rendu public le résultat de ses investigations menées suite à l'événement déclaré en mars 2009 par le service de neuroradiologie interventionnelle du CHU de Strasbourg. L'ASN a constaté que les alopécies observées résultaient, d'une part, du choix des modalités d'utilisation de l'appareil par les praticiens concourant à la délivrance d'un niveau de dose très important à mettre au regard des pathologies traitées et, d'autre part, de conditions de réglage non optimisées.

L'ASN a demandé au CHU de Strasbourg de mettre en œuvre un plan d'actions visant à optimiser et à maîtriser les doses délivrées. Ce plan d'actions conséquent et novateur a permis au CHU de diminuer fortement les doses délivrées aux patients (de -50 à -70 %) et de se situer parmi les établissements français mettant en œuvre les pratiques les plus avancées en matière de radioprotection des patients dans le domaine de la radiologie interventionnelle.

## 1 | 3 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

En 2009, l'ASN a lancé une campagne d'inspections auprès d'établissements industriels utilisant des sources radioactives pour le suivi de leur production. Dans la poursuite des actions menées en 2006 auprès des détenteurs de sources radioactives utilisées dans les appareils de détection de plomb dans les peintures, en 2007 auprès des cabinets de radiologie médicale, en 2008 auprès de vétérinaires, l'ASN a contrôlé 23 établissements industriels utilisant de petites sources radioactives pour leur suivi de production. Ces inspections n'ont pas mis en évidence de non-conformités réglementaires notables.

## 1 | 4 L'appréciation sur les transports des matières radioactives

En 2009, l'ASN a mené une campagne d'inspections auprès des acteurs du transport de radio-isotopes destinés aux services de médecine nucléaire et du transport d'appareils de gammagraphie en Alsace et en Lorraine. Quelques non conformités administratives, qui ne remettent pas en cause la sécurité des transports, ont été relevées et corrigées.

## 1 | 5 L'action internationale de la division de Strasbourg

Dans le cadre des échanges bilatéraux avec ses homologues allemands, luxembourgeois et suisses, la division de Strasbourg de l'ASN a participé à 11 inspections croisées dans les centrales nucléaires et dans les établissements médicaux ou industriels.

Par ailleurs, un travail de comparaison avec l'Allemagne a été réalisé sur les critères de déclaration des événements survenant dans les centrales nucléaires. Cette étude a montré que les critères de déclaration des événements sont différents entre les deux pays, ce qui explique que les centrales nucléaires françaises déclarent en moyenne 11 événements par an et par réacteur contre 6 événements par an et par réacteur en Allemagne.

Enfin, l'ASN a organisé, le 17 juin 2009, à Strasbourg un séminaire international sur la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires. Ce séminaire a rassemblé plus de 100 participants : chercheurs, experts, autorités de sûreté étrangères, associations de défense de l'environnement, journalistes,… Ce séminaire a permis à l'ASN d'identifier des axes de travail pour moderniser la réglementation relative au risque sismique.

## 1 | 6 Autres faits marquants dans les régions Alsace et Lorraine

Le 9 juin 2009, un exercice de crise, simulant un accident de transport de matières radioactives, a eu lieu dans le département des Vosges. Cet exercice a permis de tester l'organisation et les moyens prévus par les pouvoirs publics en cas d'urgence.

La division de Strasbourg a tenu, en 2009, 2 conférences de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

# LES UTILISATIONS MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS


1 **LES INSTALLATIONS DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE** 287

1|1 **Présentation des équipements et du parc**
1|1|1 Le radiodiagnostic médical
1|1|2 La radiologie interventionnelle
1|1|3 Le radiodiagnostic dentaire

1|2 **Règles techniques d'aménagement des installations de radiologie et de scanographie**

2 **LA MÉDECINE NUCLÉAIRE** 290

2|1 **Présentation des activités de médecine nucléaire**
2|1|1 Le diagnostic *in vivo*
2|1|2 Le diagnostic *in vitro*
2|1|3 La radiothérapie interne vectorisée
2|1|4 La pénurie de technétium 99m
2|1|4 Les nouveaux traceurs en médecine nucléaire

2|2 **Règles d'aménagement et de fonctionnement d'un service de médecine nucléaire**

3 **LA RADIOTHÉRAPIE** 295

3|1 **Présentation des techniques de radiothérapie**
3|1|1 La radiothérapie externe
3|1|2 La curiethérapie
3|1|3 Les nouvelles techniques de radiothérapie

3|2 **Règles techniques applicables aux installations**
3|2|1 Règles techniques applicables aux installations de radiothérapie externe
3|2|2 Règles techniques applicables aux installations de curiethérapie

4 **LES IRRADIATEURS DE PRODUITS SANGUINS** 299

4|1 **Description**

4|2 **Données statistiques concernant les irradiateurs de produits sanguins**

4|3 **Règles techniques applicables aux installations**

5 **LES FOURNISSEURS DE SOURCES** 300

6 **L'ÉTAT DE LA RADIOPROTECTION EN MILIEU MÉDICAL** 300

6|1 **La radioprotection des professions médicales**
6|1|1 Indicateurs généraux
6|1|2 Dosimétrie
6|1|3 Événements significatifs de radioprotection susceptibles d'affecter du personnel médical

6|2 **La radioprotection des patients**
6|2|1 Ressources humaines (radiophysique médicale, formation)
6|2|2 Expositions des patients dues à l'imagerie médicale
6|2|3 Sécurité des traitements en radiothérapie
6|2|4 Radioprotection des patients en médecine nucléaire
6|2|5 Événements significatifs de radioprotection susceptibles d'affecter des patients

6|3 **L'impact sur l'environnement et la population**
6|3|1 Impact dosimétrique sur la population
6|3|2 Événements significatifs

7 **PERSPECTIVES** 308

Depuis plus d'un siècle, la médecine fait appel, tant pour le diagnostic que pour la thérapie, à diverses sources de rayonnements ionisants qui sont produits soit par des générateurs électriques, soit par des radionucléides. Si leur intérêt et leur utilité ont été établis au plan médical de longue date, ces techniques contribuent cependant de façon significative à l'exposition de la population aux rayonnements ionisants. Elles représentent, en effet, après l'exposition aux rayonnements naturels, la deuxième source d'exposition pour la population et la première source d'origine artificielle (voir chapitre 1).

La protection des personnels qui interviennent dans les installations où sont utilisés des rayonnements ionisants pour des finalités médicales est encadrée par les dispositions du code du travail (voir chapitre 3). Les installations elles-mêmes et leur utilisation doivent satisfaire à des règles techniques et administratives spécifiques tandis que l'utilisation des sources radioactives relève de règles spécifiques de gestion contenues dans le code de la santé publique (voir chapitre 3).

La réglementation technique a, de plus, été considérablement renforcée ces dernières années avec la création d'un corpus réglementaire nouveau dédié à la radioprotection des patients (voir chapitre 3). Le principe de justification des actes et le principe d'optimisation des doses délivrées constituent le socle de cette nouvelle réglementation. Toutefois, contrairement aux autres applications des rayonnements ionisants, le principe de limitation de la dose délivrée au patient ne s'applique pas, du fait du bénéfice qu'il en retire pour sa santé, puisqu'une certaine dose est requise soit pour obtenir une image de qualité diagnostique soit pour obtenir l'effet thérapeutique recherché.

Depuis 2005, l'ASN a enregistré de nombreuses déclarations d'événements dans le domaine de la radiothérapie. Certains sont restés sans conséquences sanitaires connues à ce jour mais d'autres ont conduit à des complications graves pour les patients et ont pu, dans quelques cas, entraîner un décès. Dans ce contexte, l'ASN procède depuis 2007 à l'inspection de tous les centres de radiothérapie en prenant notamment en compte les facteurs organisationnels et humains. Dans le même temps, en complément de la publication des critères de déclaration des événements significatifs de radioprotection, l'ASN a mis au point, en concertation avec la SFRO, une échelle de gravité des événements affectant des patients dans le cadre d'une procédure médicale de radiothérapie.

# 1 LES INSTALLATIONS DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE

## 1 | 1 Présentation des équipements et du parc

La radiologie est fondée sur le principe de l'atténuation différentielle des rayons X dans les organes et tissus du corps humain. Les informations sont recueillies soit sur des films radiologiques soit – et de plus en plus souvent – sur des supports numériques permettant le traitement informatique des images obtenues, leur transfert et leur archivage.

Le radiodiagnostic, la plus ancienne des applications médicales des rayonnements, est la discipline qui regroupe toutes les techniques d'exploration morphologique du corps humain utilisant les rayons X produits par des générateurs électriques. Occupant une place prépondérante dans le domaine de l'imagerie médicale, il comprend diverses spécialités (radiologie conventionnelle ou interventionnelle, scanographie, angiographie et mammographie) et une grande variété d'examens (radiographie du thorax, de l'abdomen…).

La demande de l'examen radiologique par le médecin doit s'inscrire dans une stratégie diagnostique tenant compte de la pertinence des informations recherchées, du bénéfice attendu pour le patient, du niveau d'exposition attendu et des possibilités offertes par d'autres techniques d'investigation non irradiantes (voir le guide du bon usage des examens en imagerie médicale, chapitre 3).

### 1 | 1 | 1 Le radiodiagnostic médical

*La radiologie conventionnelle*

Elle met en œuvre le principe de la radiographie classique, et couvre la grande majorité des examens radiologiques réalisés. Il s'agit principalement des examens osseux, du thorax et de l'abdomen. La radiologie conventionnelle peut se décliner en trois grandes familles :

– le radiodiagnostic réalisé dans des installations fixes réservées à cette discipline ;
– le radiodiagnostic mis en œuvre ponctuellement à l'aide d'appareils mobiles, notamment au lit du malade ; cette pratique est cependant limitée au cas des patients intransportables ;
– le radiodiagnostic effectué au bloc opératoire comme outil contribuant à la bonne exécution d'actes chirurgicaux :



Appareil de radiologie conventionnelle



Appareil de scanographie

sont utilisés dans ce cas des générateurs à rayons X mobiles équipés d'amplificateur de luminance fournissant, sur écran (radioscopie), des images exploitables en temps réel et permettant d'adapter le geste chirurgical.

### *L'angiographie numérisée*

Cette technique, utilisée pour l'exploration des vaisseaux sanguins, repose sur la numérisation d'images avant et après injection d'un produit de contraste. Un traitement informatique permet de s'affranchir des structures osseuses environnant les vaisseaux par soustraction des deux séries d'images.


Appareil de mammographie

### *La mammographie*

Compte tenu de la constitution de la glande mammaire et de la finesse des détails recherchée pour le diagnostic, une haute définition et un parfait contraste sont exigés pour l'examen radiologique que seuls permettent de réaliser des appareils spécifiques fonctionnant sous une faible tension. Ces générateurs sont également utilisés dans le cadre de la campagne de dépistage du cancer du sein.

### *La scanographie*

Les appareils de scanographie permettent, à l'aide d'un faisceau de rayons X étroitement collimaté, émis par un tube tournant autour du patient et associé à un système informatique d'acquisition d'images, la reconstitution en trois dimensions des organes avec une qualité d'image supérieure à celle des appareils conventionnels, donnant une vision plus fine et tridimensionnelle de la structure des organes.

Cette technique est aujourd'hui concurrencée par l'imagerie par résonance magnétique (IRM) pour certaines investigations. Cependant, la nouvelle génération d'appareils (scanners multibarrettes) offre à la scanographie une extension de son champ d'investigation ainsi qu'une facilité et une rapidité pour la réalisation de ces investigations qui, en contrepartie, peut entraîner une multiplication des images produites, contraire au principe d'optimisation, et ainsi conduire à une augmentation importante des doses de rayonnements délivrées aux patients.

## 1 | 1 | 2 La radiologie interventionnelle

Il s'agit de techniques utilisant la radioscopie avec amplificateur de brillance et nécessitant des équipements spéciaux. Ces techniques sont utilisées lors d'interventions à visée diagnostique (examen des artères coronaires…) ou à visée thérapeutique (dilatation des artères coronaires…). Elles nécessitent souvent des expositions de longue durée des patients qui reçoivent alors des doses importantes



Intervention dans une installation de radiologie interventionnelle

pouvant être à l'origine dans certains cas d'effets déterministes des rayonnements (lésions cutanées…). Les personnels interviennent le plus souvent à proximité immédiate du patient et sont également exposés à des niveaux plus élevés que lors d'autres pratiques radiologiques. Dans ces conditions, compte tenu des risques d'exposition externe qu'elle engendre pour l'opérateur et le patient, la radiologie interventionnelle doit être justifiée par des nécessités médicales clairement établies et sa pratique doit être optimisée pour améliorer la radioprotection des opérateurs et des patients.

Les installations fixes de radiologie interventionnelle sont utilisées en neuroradiologie interventionnelle, en cardiologie interventionnelle et plus généralement en radiologie vasculaire. Les appareils mobiles ayant le mode radioscopie sont utilisés au bloc opératoire dans plusieurs spécialités médicales, notamment en chirurgie digestive, en orthopédie et en urologie.

## 1|1|3 Le radiodiagnostic dentaire

### *La radiographie rétroalvéolaire*

Montés le plus souvent sur bras articulé, les générateurs de radiographie de type rétroalvéolaire permettent la prise de clichés localisés des dents. Ils fonctionnent avec des tensions et intensités relativement faibles et un temps de pose très bref, de l'ordre de quelques centièmes de seconde. Cette technique est de plus en plus souvent associée à un système de traitement numérique de l'image radiographique qui est renvoyée sur un moniteur.

### *La radiographie panoramique dentaire*

Utilisée principalement par les praticiens spécialistes de l'art dentaire (orthodontistes, stomatologistes) et les radiologues, la radiographie panoramique dentaire donne sur une même image l'intégralité des deux maxillaires par rotation du tube radiogène autour de la tête du patient durant une dizaine de secondes.



Appareil de radiologie pour panoramique dentaire

*La téléradiographie crânienne*
Plus rarement utilisés par les praticiens, ces générateurs, qui fonctionnent avec une distance foyer – film de 4 mètres, servent essentiellement à la réalisation de clichés radiographiques à des fins de diagnostic orthodontique.

Dans le domaine de la radiologie dentaire, le développement des appareils utilisant le mode de la tomographie volumique à faisceau conique (3D) se poursuit ; les champs d'irradiation proposés par ces appareils sont de plus en plus larges. L'ASN a fixé les modalités pratiques permettant d'assurer la protection de l'opérateur à partir des conclusions de l'expertise de l'IRSN sur les risques d'exposition externe liés à l'utilisation de ces nouveaux appareils.

### 1 | 2 Règles techniques d'aménagement des installations de radiologie et de scanographie

*Les installations de radiologie*
Classiquement, une installation radiologique comprend un générateur (bloc haute tension, tube radiogène et poste de commande) associé à un statif assurant le déplacement du tube et une table ou un fauteuil d'examen. La norme générale NFC 15-160, éditée par l'Union technique de l'électricité (UTE), définit les conditions dans lesquelles les installations doivent être aménagées pour assurer la sécurité des personnes contre les risques résultant de l'action des rayonnements ionisants et des courants électriques. Elle est complétée par des règles spécifiques applicables au radiodiagnostic médical (NFC 15-161).

Sur la base de ces normes, les salles de radiologie doivent notamment avoir des parois présentant une opacité suffisante aux rayonnements pouvant nécessiter la pose de renforts de protection plombés. Compte tenu des évolutions de la réglementation relative à la radioprotection qui ont notamment conduit à un abaissement des limites d'exposition du public et des travailleurs, une révision de ces normes a été engagée par l'UTE. L'ASN et l'IRSN participent aux travaux de révision des normes. Le projet de norme a été mis en consultation du public et des professionnels en avril 2009. Les remarques formulées à l'occasion de cette consultation sont en cours d'analyse.

Outre le respect des normes mentionnées ci-dessus, les installations doivent être équipées d'un générateur datant de moins de 25 ans (cas des dispositifs médicaux utilisés en médecine de soins) et portant le marquage CE obligatoire depuis juin 1998. Celui-ci atteste de la conformité de l'appareil aux exigences essentielles de santé et de sécurité mentionnées aux articles R. 5-211-21 à 24 du code de la santé publique.

*Les installations de scanographie*
L'aménagement d'une installation de scanographie doit répondre aux exigences de la norme particulière NFC 15-161 qui fixe des règles essentiellement liées à la dimension de la salle d'examen et à la sécurité radiologique à respecter. Ainsi, un scanographe ne peut être implanté que dans un local disposant d'une surface d'au moins 20 $m^2$ avec aucune dimension linéaire inférieure à 4 mètres. L'opacité des parois (sol et plafond compris) du local doit répondre à une équivalence en plomb de 0,2 à 1,5 mm de plomb selon la destination des lieux contigus. En outre, les appareils de scanographie ne peuvent également être utilisés que dans la limite d'ancienneté de 25 ans.

Le parc radiologique français comporte 1026 installations de scanographie (chiffre 2008). Ce chiffre intègre les appareils destinés à la simulation en radiothérapie.

## 2 LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

### 2 | 1 Présentation des activités de médecine nucléaire

La médecine nucléaire regroupe toutes les utilisations de radionucléides en sources non scellées à des fins de diagnostic ou de thérapie. Les utilisations diagnostiques se décomposent en techniques *in vivo*, fondées sur l'administration de radionucléides au patient, et en applications exclusivement *in vitro*.

Ce secteur d'activité totalise 236 unités de médecine nucléaire en fonctionnement regroupant les installations *in vivo* et *in vitro*.

Le nombre d'unités de médecine nucléaire pratiquant du diagnostic *in vivo* et de la thérapie est globalement stable sur les trois dernières années. 60 % d'entre elles sont implantées dans des structures publiques ou assimilées et 40 % d'entre elles dans des structures privées. Après une période durant laquelle une partie des unités se sont dotées de tomographes à émission de positon, appelé TEP (2003-2006), le parc de TEP s'est stabilisé (71 en service). La baisse d'activité de diagnostic *in vitro* utilisant des radionucléides se poursuit et se traduit dans certains cas par des fermetures ou des regroupements de laboratoires, ou par l'intégration de ces laboratoires dans des unités de médecine nucléaire.

La médecine nucléaire représente environ 500 praticiens spécialistes dans cette discipline auxquels il convient d'ajouter 1000 médecins collaborant au fonctionnement des unités de médecine nucléaire (internes, cardiologues, endocrinologues…).

## 2|1|1 Le diagnostic *in vivo*

Cette technique consiste à étudier le métabolisme d'un organe grâce à une substance radioactive spécifique – appelée radiopharmaceutique – administrée à un patient. La nature du radiopharmaceutique, qui a un statut de médicament, dépend de l'organe étudié. Le radionucléide peut être utilisé soit directement soit fixé sur un vecteur (molécule, hormone, anticorps…). À titre d'exemple, le tableau 1 présente quelques-uns des principaux radionucléides utilisés dans diverses explorations.

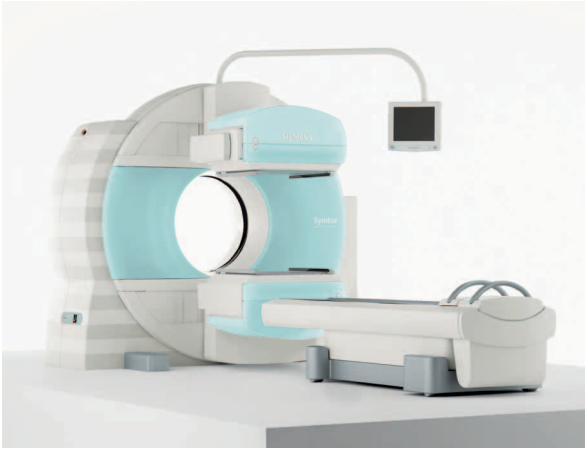
La localisation dans l'organisme de la substance radioactive administrée, le plus souvent du technétium 99m, se fait par un détecteur spécifique – appelé caméra à scintillation ou gamma-caméra – qui est constitué d'un cristal d'iodure de sodium couplé à un système d'acquisition et d'analyse par ordinateur. Cet équipement permet d'obtenir des images du fonctionnement des organes explorés (ou scintigraphie). S'agissant d'images numérisées, une quantification des processus physiologiques peut être réalisée ainsi qu'une reconstruction tridimensionnelle des organes, selon le même principe que pour le scanner à rayons X.

Le fluor 18, radionucléide émetteur de positons de 110 minutes de période, est aujourd'hui couramment utilisé, sous la forme d'un sucre, le fluorodésoxyglucose (FDG), pour des examens de cancérologie. Son utilisation nécessite la mise en œuvre d'une caméra à scintillation adaptée à la détection des émetteurs de positons (TEP).

La médecine nucléaire permet de réaliser de l'imagerie fonctionnelle. Elle est donc complémentaire de l'imagerie purement morphologique obtenue par les autres techniques d'imagerie : radiologie conventionnelle, scanner à rayons X, échographie ou imagerie par résonance magnétique (IRM). Afin de faciliter la fusion des images fonctionnelles et morphologiques, des appareils hybrides ont été développés : les TEP sont désormais systématiquement

**Tableau 1 : quelques-uns des principaux radionucléides utilisés dans diverses explorations en médecine nucléaire**

| Type d'exploration | Radionucléides utilisés |
|---|---|
| Métabolisme thyroïdien | Iode 123, technétium 99m |
| Perfusion du myocarde | Thallium 201, technétium 99m |
| Perfusion pulmonaire | Technétium 99m |
| Ventilation pulmonaire | Krypton 81m, technétium 99m |
| Processus ostéo articulaire | Technétium 99m |
| Oncologie – Recherche de métastases | Fluor 18 |



Gamma caméra utilisée en scintigraphie



Manipulation de produits radioactifs dans le service de médecine nucléaire du CHU de Nantes (Loire-Atlantique) – Septembre 2007

couplés à un scanner (TEP-TDM) et de plus en plus de services de médecine nucléaire s'équipent de gamma-caméras couplées à un scanner (TEMP-TDM).

### 2|1|2 Le diagnostic *in vitro*

Il s'agit d'une technique d'analyse de biologie médicale – sans administration de radionucléides au patient – permettant de doser certains composés contenus dans les fluides biologiques préalablement prélevés sur le patient : hormones, médicaments, marqueurs tumoraux, etc. Cette technique met en œuvre des méthodes de dosage fondées sur les réactions immunologiques (réactions anticorps – antigènes marqués à l'iode 125), d'où le nom de radio-immunologie ou RIA (RadioImmunology Assay). Les activités présentes dans les kits d'analyse prévus pour une série de dosages ne dépassent pas quelques kBq. La radio-immunologie est actuellement fortement concurrencée par des techniques ne faisant pas appel à la radioactivité telles que l'immunoenzymologie.

### 2|1|3 La radiothérapie interne vectorisée

La radiothérapie interne vectorisée vise à administrer un radiopharmaceutique dont les rayonnements ionisants délivrent une dose importante à un organe cible dans un but curatif ou palliatif.

Certaines thérapies nécessitent l'hospitalisation des patients pendant plusieurs jours dans des chambres spécialement aménagées du service de médecine nucléaire jusqu'à élimination par voie urinaire de la plus grande partie du radionucléide administré. La protection radiologique de ces chambres est adaptée à la nature des rayonnements émis par les radionucléides. C'est en particulier le cas du traitement de certains cancers thyroïdiens après intervention chirurgicale. Ils sont réalisés par l'administration d'environ 4 000 MBq d'iode 131.

D'autres traitements peuvent être réalisés en ambulatoire. Ils consistent par exemple à traiter l'hyperthyroïdie par administration d'iode 131, les douleurs des métastases osseuses d'un cancer par le strontium 89 ou le samarium 153, la polyglobulie par le phosphore 32. On peut aussi réaliser des traitements des articulations grâce à des colloïdes marqués à l'yttrium 90 ou au rhénium 186. Enfin, la radio-immunothérapie, apparue plus récemment, permet de traiter certains lymphomes au moyen d'anticorps marqués à l'yttrium 90.

### 2|1|4 La pénurie de technétium 99m

Depuis septembre 2008, l'activité des unités de médecine nucléaire a été fortement perturbée par des difficultés d'approvisionnement en générateurs de technétium 99m, liées à l'arrêt simultané de plusieurs des réacteurs nucléaires européens qui fabriquent le molybdène 99, qui constitue la matière première de ces générateurs.

#### Position de l'ASN face à la pénurie de technétium 99m

*Les réacteurs fournissant l'essentiel de la production mondiale en radioéléments à usage médical ayant dépassé 40 ans de fonctionnement, l'ASN considère que de telles situations de pénurie vont se reproduire à court et moyen terme. En effet, la conjonction d'arrêts simultanés de plusieurs de ces réacteurs est inévitable en raison des arrêts programmés pour maintenance ou modification, des défaillances dues au vieillissement des matériels et structures, de l'absence de remplacement des réacteurs existants pendant encore plusieurs années. Dans ce contexte, l'ASN a organisé un séminaire les 7 et 8 janvier 2009 sur la « sûreté-disponibilité des installations de production des radio-isotopes ». Parmi les conclusions de ce séminaire figure notamment la nécessité de mettre en place un réseau d'échange d'informations entre Autorités de sûreté sur ces problématiques de sûreté et de disponibilité des réacteurs et d'harmoniser la sûreté des installations, réacteurs de recherche et installations de fabrication. Un séminaire a également été organisé par l'AEN les 29 et 30 janvier 2009 sur l'approvisionnement en médicaments radiopharmaceutiques ; l'une des mesures identifiées pour améliorer la sécurité d'approvisionnement à court terme est le renforcement de la coordination entre les exploitants de réacteurs sur les plannings de maintenance.*

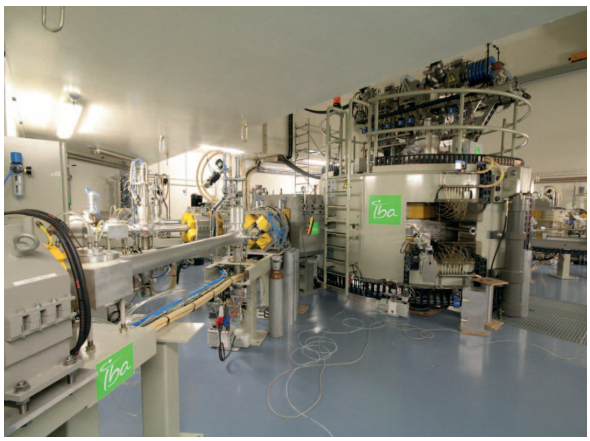
*Face au risque de pénurie de longue durée de radioéléments à usage médical, l'ASN estime que la solution n'est pas de prolonger l'exploitation des réacteurs anciens, ce qui mettrait en jeu la sûreté de ces installations. Pour l'ASN, la solution passe par une concertation et une réflexion entre les États au plan international pour optimiser l'utilisation du technétium 99m, rechercher des méthodes alternatives de production (par exemple par accélérateur) et étudier le recours à d'autres méthodes d'imagerie médicale, et construire un modèle économique robuste de production de ces radioéléments. En effet, le modèle actuel n'intègre pas le coût complet de fabrication des radioéléments et notamment le coût de fabrication du molybdène produit dans des réacteurs de recherche publics.*

Le technétium 99m, qui est le radionucléide utilisé dans environ trois quarts des examens de médecine nucléaire (cf. tableau 1), est produit par désintégration radioactive du molybdène 99, dans un générateur, d'où il est élué par du sérum physiologique. La forme chimique de ce technétium 99m, sa courte période radioactive (6 heures) et la faible énergie de son rayonnement gamma en font l'un des radionucléides les plus utilisés en médecine nucléaire et l'un des moins irradiants pour le patient. L'activité administrée à un patient pour un examen est généralement de l'ordre de quelques centaines de mégabecquerels (MBq).

En juin 2009, la survenue d'une nouvelle période de tension importante sur l'approvisionnement en technétium-99m a conduit les autorités de santé (AFSSAPS et DHOS) à réactiver le suivi de l'approvisionnement des 220 centres de médecine nucléaire. Ce suivi permet l'identification de deux seuils critiques pour la couverture des besoins sanitaires pour la réalisation des examens prioritaires : réception d'une activité nominale inférieure à 2 GBq par semaine et/ou moins de 30 % de l'activité commandée.

Pendant cette période de fortes tensions, il est recommandé de :
– privilégier l'optimisation de la programmation des examens ;
– respecter les situations définies comme prioritaires pour l'utilisation des quantités résiduelles disponibles en technétium-99m ;
– d'envisager les alternatives identifiées et recommandées pour les scintigraphies myocardique et osseuse.

Six situations ont été identifiées avec les professionnels comme prioritaires :
– la détection per opératoire d'envahissement ganglionnaire en cas de cancer (ganglion sentinelle) ;
– la recherche d'embolie pulmonaire chez la femme enceinte ;
– les patients ayant une contre-indication aux produits de contraste radiologiques ;
– la recherche préopératoire de glandes hyperfonctionnelles en cas d'hyperparathyroïdie ;
– les examens de médecine nucléaire pédiatriques dans leur ensemble ;
– la néphrectomie (totale ou partielle) à réaliser en urgence.



Cyclotron Arronax de Nantes (Loire-Atlantique)

Les techniques d'imagerie alternatives aux scintigraphies myocardique et osseuse recommandées sont issues du guide de bon usage des examens d'imagerie médicale (www.sfmn.org ou www.sfr-radiologie.asso.fr).

### 2|1|5 Les nouveaux traceurs en médecine nucléaire

Depuis quelques années, des recherches visant à la mise au point de nouveaux traceurs radioactifs se développent en France et dans le monde. Elles concernent principalement la tomographie par émission de positons (TEP) et la radiothérapie interne vectorisée.

En 2009, les essais cliniques relatifs à l'utilisation de divers traceurs au fluor 18 en TEP et d'anticorps marqués par l'yttrium 90 en radiothérapie interne vectorisée se sont poursuivis.

L'utilisation de nouveaux radiopharmaceutiques en médecine nucléaire nécessite d'intégrer le plus en amont possible les exigences de radioprotection associées à leur utilisation. En effet, compte tenu des activités mises en jeu, des caractéristiques des radionucléides et des protocoles connus de préparation et d'administration, l'exposition des opérateurs, en particulier au niveau de leurs mains, pourrait atteindre ou dépasser les limites de doses fixées par la réglementation. L'ASN a engagé, outre le rappel des exigences réglementaires, des actions de sensibilisation, notamment en incitant au développement de systèmes automatisés de préparation et/ou d'injection de ces produits radioactifs.

## 2|2 Règles d'aménagement et de fonctionnement d'un service de médecine nucléaire

Compte tenu des contraintes de radioprotection liées à la mise en œuvre de radionucléides en sources non scellées, les services de médecine nucléaire doivent être conçus et organisés pour recevoir, stocker, préparer puis administrer aux patients des sources radioactives non scellées ou les manipuler en laboratoire (cas de la radio-immunologie). Des dispositions sont également à prévoir pour la collecte, l'entreposage et l'élimination des déchets et effluents radioactifs produits dans l'installation.

Sur le plan radiologique, le personnel est soumis à un risque d'exposition externe, en particulier au niveau des doigts, du fait de la manipulation de solutions parfois très actives (cas du fluor 18, de l'iode 131 ou de l'yttrium 90

en radio-immunothérapie), ainsi qu'à un risque d'exposition interne par incorporation accidentelle de substances radioactives. Par ailleurs, les patients éliminant la radioactivité administrée par les urines, celles-ci feront l'objet d'un traitement spécial pour limiter les rejets dans le domaine public. Dans ces conditions, les services de médecine nucléaire doivent répondre à des règles d'aménagement spécifiques dont les dispositions essentielles sont décrites ci-dessous.

### *Implantation et distribution des locaux*

Les locaux d'une unité de médecine nucléaire sont situés à l'écart des circulations générales, clairement séparés des locaux à usage ordinaire, regroupés afin de former un ensemble d'un seul tenant permettant la délimitation aisée de zones réglementées et hiérarchisés par activités radioactives décroissantes. Ils comprennent au minimum :

– un sas-vestiaire pour le personnel, séparant les vêtements de ville de ceux de travail ;
– des salles d'examen et de mesure et des pièces réservées à l'attente, avant examen, des patients ;
– des locaux de stockage et préparation des sources non scellées (laboratoire chaud) ;
– une salle d'injection attenante au laboratoire chaud ;
– des installations pour la réception des sources radioactives livrées et pour le stockage des déchets et des effluents radioactifs.

### *Aménagement des locaux*

Les murs sont dimensionnés pour assurer la protection des travailleurs et du public séjournant à leur périphérie. Les revêtements des sols, des murs et des surfaces de travail sont constitués en matériaux lisses, imperméables, sans joints et facilement décontaminables. Les éviers sont dotés de robinets à commande non manuelle. Le sas-vestiaire doit être muni de lavabos et d'une douche et le sanitaire réservé aux patients ayant subi une injection doit être relié à une fosse septique, raccordée directement au collecteur général de l'établissement. Le laboratoire chaud est doté d'une ou plusieurs enceintes blindées pour le stockage et la manipulation des sources radioactives protégeant contre les risques d'exposition interne et de dispersion de substances radioactives.

### *Ventilation de la zone contrôlée*

Le système de ventilation doit maintenir les locaux en dépression et assurer un minimum de cinq renouvellements horaires de l'air. Il doit être indépendant du système général de ventilation du bâtiment et l'extraction de l'air vicié doit s'effectuer sans risque de recyclage. Les enceintes blindées de stockage et de manipulation des produits radioactifs du laboratoire chaud doivent être raccordées sur des gaines d'évacuation indépendantes et équipées de filtres.

Des réflexions sont engagées par l'ASN afin de réviser les exigences réglementaires issues de l'arrêté du 30 octobre 1981 qui précise les conditions d'emploi des radioéléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales.

### *Collecte et entreposage des déchets solides et des effluents liquides radioactifs*

L'arrêté du 28 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008 fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des déchets et des effluents contaminés par les radionucléides.

D'une manière générale, les services de médecine nucléaire disposent d'un local destiné à entreposer les déchets contaminés par les radionucléides en attente d'élimination. Les effluents liquides contaminés sont, quant à eux, dirigés vers un système de cuves d'entreposage avant d'être rejetés dans le réseau d'assainissement.

# 3 LA RADIOTHÉRAPIE

## 3|1 Présentation des techniques de radiothérapie

La radiothérapie est, avec la chirurgie et la chimiothérapie, l'une des techniques majeures employées pour le traitement des tumeurs cancéreuses. 200 000 patients sont traités chaque année. La radiothérapie met en œuvre les rayonnements ionisants pour la destruction des cellules malignes. Les rayonnements ionisants nécessaires pour la réalisation des traitements sont, soit produits par un générateur électrique, soit émis par des radionucléides sous forme scellée. On distingue la radiothérapie externe où la source de rayonnement est placée à l'extérieur du patient, et la curiethérapie, où la source est positionnée au contact direct du patient, dans ou au plus près de la zone à traiter.

Le parc d'installations de radiothérapie externe comprend 399 appareils de traitement dont 3 télécobalts et 382 accélérateurs linéaires conventionnels implantés dans 178 centres de radiothérapie qui ont, pour presque la moitié d'entre eux, un statut public et, pour l'autre moitié, un statut libéral. 537 radiothérapeutes sont recensés dont 46 % de libéraux et 54 % de salariés. 70 unités de curiethérapie sont rattachées à ces installations (chiffres INCa 2007, Observatoire de la radiothérapie 2006-2007).

### 3|1|1 La radiothérapie externe

Les séances d'irradiation sont toujours précédées par l'élaboration du plan de traitement dans lequel sont définis précisément, pour chaque patient, outre la dose à délivrer, le volume cible à traiter, la balistique des faisceaux d'irradiation et la répartition des doses (dosimétrie) ainsi que la durée de chaque séance de traitement. L'élaboration de ce plan, qui a pour but de fixer les conditions permettant d'atteindre une dose élevée et homogène dans le volume cible et la préservation des tissus sains, nécessite une coopération étroite entre le radiothérapeute, la personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM), également dénommée radiophysicien, mais aussi avec les dosimétristes.

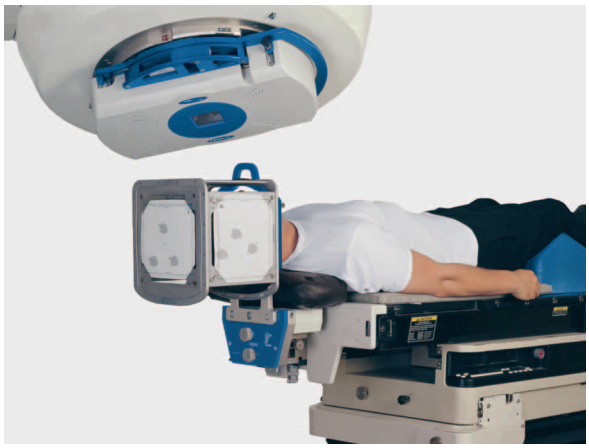
L'irradiation est effectuée à l'aide, soit d'accélérateurs de particules produisant des faisceaux de photons ou d'électrons d'énergie comprise entre 4 et 25 MeV et délivrant des débits de dose pouvant varier entre 2 et 6 Gy/min, soit d'appareils de télégammathérapie équipés d'une source de cobalt 60 dont l'activité est de l'ordre de 200 téra-becquerels (TBq) dont le nombre ne cesse de diminuer en France ; ils sont progressivement remplacés par des accélérateurs de particules dont les performances supérieures offrent une gamme plus complète de traitements.

*La radiothérapie en conditions stéréotaxiques*

La radiothérapie en conditions stéréotaxiques est une méthode de traitement qui vise à irradier avec une précision millimétrique à forte dose, par de multiples mini-faisceaux convergeant au centre de la cible, des lésions intracrâniennes inaccessibles chirurgicalement. Un traitement par radiochirurgie est défini comme étant un traitement par radiothérapie stéréotaxique en séance unique. Pour les traitements par radiothérapie stéréotaxique, la dose totale est généralement délivrée de façon



Accélérateurs de particules en radiothérapie



Utilisation d'un cadre stéréotaxique en radiothérapie externe

fractionnée. Cette technique exige d'une part une grande précision dans la définition du volume cible de l'irradiation, et d'autre part que le traitement soit le plus conformationnel possible.

Développé initialement pour le traitement de pathologies non cancéreuses relevant de la neurochirurgie (malformations artério-veineuses, tumeurs bénignes), elle utilise les techniques de repérage spécifiques afin de permettre une localisation précise des lésions. Elle est de plus en plus fréquemment utilisée pour le traitement de métastases cérébrales.

Cette technique thérapeutique, implantée en France depuis 1986, utilise trois types d'équipements :

– des systèmes dédiés tel que :
  • le Gamma Knife® utilisant plus de 200 sources de Cobalt 60 dont l'émission est dirigée vers un foyer unique. Trois unités sont actuellement en service dans deux établissements ;
  • le CyberKnife® constitué d'un accélérateur linéaire miniaturisé monté sur un bras robotisé. (voir le détail au 3|1|3) ;
– des accélérateurs linéaires dédiés réalisant des irradiations en mode dynamique (Novalis®, 3 unités sont actuellement en service) ;
– des accélérateurs linéaires « conventionnels » réalisant des irradiations en mode dynamique et équipés de moyens de collimations additionnels (mini-collimateurs, localisateurs) permettant la réalisation de mini-faisceaux.

En 2008, 20 centres disposaient d'équipements permettant la réalisation de traitement par radiothérapie stéréotaxique.

Il est à noter que les développements techniques actuels concernant de nouveaux équipements tels que la tomothérapie, la radiothérapie « robotisée » ainsi que les évolutions des accélérateurs dits « conventionnels » associés aux techniques d'irradiation asservie à la respiration (« gating ») ou au mouvement des organes (« tracking ») permettent de réaliser ces irradiations en conditions stéréotaxiques pour des lésions extra-crâniennes.

## 3|1|2 La curiethérapie

La curiethérapie permet de traiter, de façon spécifique ou en complément d'une autre technique de traitement, des tumeurs cancéreuses, notamment de la sphère ORL, de la peau, du sein ou des organes génitaux.



Pose de fil d'iridium en curiethérapie

Les principaux radionucléides employés en curiethérapie, sous forme de sources scellées, sont le césium 137 et l'iridium 192. Les techniques de curiethérapie mettent en œuvre trois types d'applications, la curiethérapie à bas débit de dose, la curiethérapie pulsée à moyen débit de dose et la curiethérapie à haut débit de dose.

La curiethérapie à bas débit de dose, qui nécessite l'hospitalisation du patient durant plusieurs jours, délivre des débits de dose de 0,4 à 2 Gy/h. Les sources d'iridium 192, implantées à l'intérieur des tissus, se présentent le plus souvent sous forme de fils de 0,3 à 0,5 mm de diamètre ayant une longueur maximale de 14 cm et dont l'activité linéique est comprise entre 30 MBq/cm et 370 MBq/cm. Les techniques de curiethérapie endocavitaire (à l'intérieur de cavités naturelles) utilisent soit des fils d'iridium 192 soit des sources de césium 137. Dans les deux cas, les sources restent en place sur le patient durant toute la durée de son hospitalisation.

Depuis quelques années, l'utilisation de sources scellées d'iode 125 (période de 60 jours) pour le traitement des cancers de la prostate vient compléter les techniques de curiethérapie à bas débit de dose. Les sources d'iode 125, de quelques millimètres de long, sont mises en place de façon permanente dans la prostate du patient. Elles ont une activité unitaire comprise entre 10 et 30 MBq et un traitement nécessite environ une centaine de grains représentant une activité totale de 1 500 MBq, permettant de délivrer une dose prescrite de 145 Gy à la prostate.

La curiethérapie pulsée à moyen débit utilise des débits de dose de 2 à 12 Gy/h délivrés par une source d'iridium 192 de petites dimensions (quelques millimètres), d'activité maximale limitée à 18,5 GBq. Cette source est mise en œuvre avec un projecteur de source spécifique. Cette technique permet de délivrer des doses identiques à celles de la curiethérapie à bas débit et sur la même période mais, compte tenu des débits de dose plus importants, les irradiations sont fractionnées en plusieurs séquences (pulses). Le patient n'est donc pas porteur en permanence des sources, ce qui améliore son confort et lui permet de recevoir des visites pendant son hospitalisation.

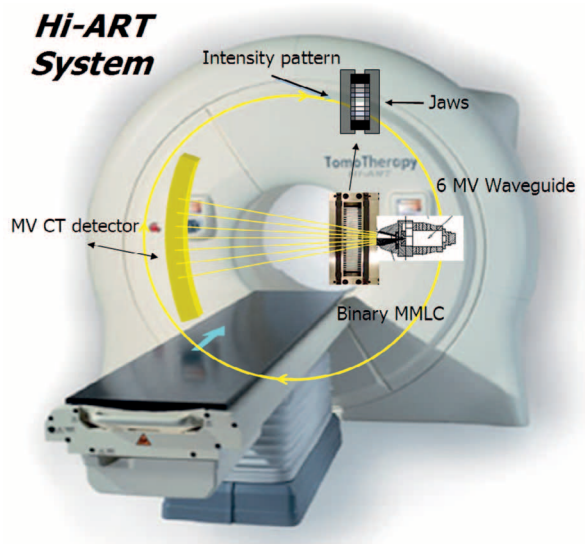
La curiethérapie à haut débit de dose utilise une source d'iridium 192 de petites dimensions (quelques millimètres) et d'activité maximale de 370 GBq délivrant des débits de dose supérieurs à 12 Gy/h. Un projecteur de source comparable à celui employé pour la curiethérapie pulsée est utilisé. Les traitements réalisés à l'aide de cette technique sont délivrés en plusieurs séances de quelques minutes. Ces séances sont réparties sur plusieurs semaines et sont effectuées en ambulatoire (hospitalisation non nécessaire). La curiethérapie à haut débit de dose est utilisée principalement pour le traitement des cancers gynécologiques mais aussi de l'œsophage et des bronches. Cette technique se développe pour le traitement des cancers de la prostate, le plus souvent en association avec un traitement par radiothérapie externe.

## 3|1|3 Les nouvelles techniques de radiothérapie

En complément des méthodes conventionnelles d'irradiation des tumeurs, de nouvelles techniques appelées tomothérapie et radiothérapie « robotisée » sont mises en œuvre en France depuis le début de l'année 2007.

La tomothérapie permet de réaliser des irradiations en combinant la rotation continue d'un accélérateur d'électrons au déplacement longitudinal du patient en cours d'irradiation. La technique utilisée se rapproche du principe des acquisitions hélicoïdales réalisées en scanographie. Un faisceau de photons de 6 MV à 8 Gy/min, mis en forme par un collimateur multi-lames permettant de réaliser une modulation de l'intensité du rayonnement, va permettre aussi bien de réaliser des irradiations de grands volumes de forme complexe que de lésions très localisées éventuellement dans des régions anatomiques indépendantes les unes des autres. Il est également possible de procéder à l'acquisition d'images dans les conditions du traitement et de les comparer avec des images scanographiques de référence afin d'améliorer la qualité du positionnement des patients. Sept dispositifs de ce type ont été installés en France à partir de fin 2006, dont 3 en 2009, et sont utilisés pour traiter des patients depuis le premier trimestre 2007.

La radiothérapie en conditions stéréotaxiques avec bras robotisé aussi appelée « radiochirurgie robotisée » consiste à utiliser un petit accélérateur de particules produisant des photons de 6 MV, placé sur le bras d'un robot de type




Appareil de tomothérapie



Le Cyberknife

industriel à 6 degrés de liberté, commercialisé sous le nom de CyberKnife®. En combinant les possibilités de déplacement du robot autour de la table de traitement et les degrés de liberté de son bras, il est ainsi possible d'irradier par des faisceaux multiples non coplanaires des petites tumeurs difficilement accessibles à la chirurgie et à la radiothérapie classique. Ils permettent de réaliser des irradiations en conditions stéréotaxiques qui peuvent également être asservies à la respiration.

Compte tenu des possibilités de mouvement du robot et de son bras, la radioprotection de la salle de traitement ne correspond pas aux standards habituels et devra donc faire l'objet d'une étude spécifique.

En France, 3 installations de ce type ont été implantées à Nancy, Nice et Lille.

## 3 | 2 Règles techniques applicables aux installations

Les règles de gestion des sources radioactives en radiothérapie sont analogues à celles définies pour l'ensemble des sources scellées, quel que soit leur usage.

### 3 | 2 | 1 Règles techniques applicables aux installations de radiothérapie externe

Les machines doivent être implantées dans des salles spécifiquement conçues pour assurer la radioprotection des personnels ; ce sont en fait de véritables blockhaus (l'épaisseur des parois peut varier de 1 m à 2,5 m de béton ordinaire). Une installation de radiothérapie se compose d'une salle de traitement incluant une zone technique où se trouve l'appareillage, d'un poste de commande extérieur à la salle et, dans le cas de certains accélérateurs, de locaux techniques annexes.

La protection des locaux, en particulier de la salle de traitement, doit être déterminée de façon à respecter autour de ceux-ci les limites annuelles d'exposition des travailleurs et/ou du public. Une étude spécifique pour chaque installation doit être réalisée par le fournisseur de la machine, en liaison avec la PSRPM et la personne compétente en radioprotection.

Cette étude permet de définir les épaisseurs et la nature des différentes protections à prévoir, qui sont déterminées en tenant compte des conditions d'utilisation de l'appareil, des caractéristiques du faisceau de rayonnement ainsi que de la destination des locaux adjacents, y compris ceux situés à la verticale. Cette étude doit figurer dans le dossier présenté à l'appui de la demande d'autorisation d'utiliser une installation de radiothérapie qui est instruite par l'ASN.

En outre, un ensemble de systèmes de sécurité permet de renseigner sur l'état de la machine (tir en cours ou non) ou d'assurer l'arrêt de l'émission du faisceau en cas d'urgence ou d'ouverture de la porte de la salle d'irradiation.

### 3 | 2 | 2 Règles techniques applicables aux installations de curiethérapie

*Curiethérapie à bas débit de dose*

Cette technique nécessite de disposer des locaux suivants :

– une salle d'application, le plus souvent un bloc opératoire où les tubes vecteurs (non radioactifs) des sources sont mis en place sur le patient et leur bon positionnement

contrôlé par des clichés radiologiques ou acquisitions scanographiques ;
– des chambres d'hospitalisation spécialement renforcées pour des raisons de radioprotection où les sources radioactives sont posées et où le patient demeure durant son traitement ;
– un local de stockage et de préparation des sources radioactives.

Pour certaines applications (utilisation du césium 137 en gynécologie), il est possible d'utiliser un projecteur de sources dont l'emploi permet d'optimiser la protection des personnels.

*Curiethérapie à débit de dose pulsé*

Cette technique utilise des projecteurs de sources (en règle générale 18,5 GBq d'iridium 192). Les traitements se déroulent dans des chambres d'hospitalisation ayant des protections radiologiques adaptées à l'activité maximale de la source radioactive utilisée.

*Curiethérapie à haut débit de dose*

L'activité maximale utilisée étant de 370 GBq d'iridium 192, les irradiations ne peuvent être effectuées que dans un local dont la configuration s'apparente à une salle de radiothérapie externe et disposant des mêmes dispositifs de sécurité.

## 4 LES IRRADIATEURS DE PRODUITS SANGUINS

### 4 | 1 Description

L'irradiation de produits sanguins est pratiquée pour éliminer certaines cellules susceptibles d'entraîner une maladie mortelle chez les patients recevant une transfusion sanguine. L'irradiation délivre à la poche de sang une dose d'environ 20 à 25 grays. Cette irradiation est opérée à l'aide d'un appareil autoprotégé offrant une protection radiologique assurée par du plomb, permettant ainsi son implantation dans un local ne nécessitant pas de renfort de radioprotection. Selon les versions, les irradiateurs sont équipés soit de sources radioactives (1, 2 ou 3 sources de césium 137 présentant une activité unitaire d'environ 60 TBq) soit de générateurs électriques de rayons X.



Irradiateur de produits sanguins

### 4 | 2 Données statistiques concernant les irradiateurs de produits sanguins

En 2008, le parc des installations de ce type totalise 30 appareils en fonctionnement, situés dans des centres de transfusion sanguine :

– 19 irradiateurs à sources radioactives ;

– 11 irradiateurs à générateurs électriques rayons X.

On peut noter que la tendance au remplacement des irradiateurs à sources par des appareils à rayons X pour s'affranchir notamment de la contrainte de la gestion des sources radioactives, amorcée depuis quelques années, s'est amplifiée en 2009, avec la mise au rebut de 9 irradiateurs à sources de césium 137.

### 4 | 3 Règles techniques applicables aux installations

Un irradiateur de produits sanguins contenant des sources radioactives doit être installé dans un local dédié dont l'aménagement permet d'assurer la protection physique (incendie, inondation, effraction…). L'accès à l'appareil, dont le pupitre de commande doit pouvoir être verrouillé, doit être limité aux seules personnes habilitées à l'utiliser.

## 5 LES FOURNISSEURS DE SOURCES

Avec l'élargissement du champ de compétence de l'ASN pour la délivrance d'autorisation à des fournisseurs de sources dans le domaine médical, l'ASN va disposer d'une vue globale sur l'ensemble de la chaîne des produits de santé contenant des radionucléides, depuis leur fabrication, jusqu'à leur utilisation qui était déjà autorisée par l'ASN. L'expérience déjà acquise pour les activités industrielles et de recherche sera mise à profit, en prenant en compte la réglementation qui s'applique par ailleurs aux produits de santé.

Le secteur des fournisseurs de produits de santé compte 22 fabricants et 26 distributeurs avec ou sans site de stockage. Il est à noter que 20 sites de fabrication de produits de santé contenant des radionucléides en France sont des établissements fabricant principalement du 18-FDG et que plusieurs autres sont en projet. La proximité des unités de production avec les services utilisateurs est une contrainte liée à la courte demi-vie de ces médicaments. La multiplication des sites suit le développement des indications de ce type de molécule.

## 6 L'ÉTAT DE LA RADIOPROTECTION EN MILIEU MÉDICAL

L'impact dosimétrique potentiel des installations médicales concerne les patients qui bénéficient des traitements ou des examens, les professionnels de santé (médecins, radiophysiciens, manipulateurs en électroradiologie, infirmières,…) qui sont appelés à utiliser les rayonnements ionisants ou à participer à leur utilisation, mais aussi la population, par exemple les personnes dont les logements sont proches des installations ou les groupes de population qui pourraient être exposés à des déchets ou effluents provenant des services de médecine nucléaire. À partir de 2008, l'ASN s'est engagée dans l'élaboration de synthèses régionales regroupant les principaux enseignements de ses inspections. Ces synthèses, destinées à être mises à jour périodiquement, feront l'objet de bilans au niveau national et seront publiées sur le site internet de l'ASN. En 2009, deux bilans ont été publiés, l'un porte sur l'état de la radioprotection dans les services de médecine nucléaire, l'autre sur la sécurité des soins en radiothérapie.

### 6|1 La radioprotection des professions médicales

#### 6|1|1 Indicateurs généraux

*État de la radioprotection dans les services de médecine nucléaire*

En 2008, les inspections réalisées par l'ASN dans les services de médecine nucléaire ont permis de dresser un état de la radioprotection dans ces services.

Le bilan publié par l'ASN (octobre 2009) montre que les exigences réglementaires relatives à la radioprotection des travailleurs, qui constitue un enjeu fort pour la médecine nucléaire, ne sont pas suffisamment respectées dans les services de médecine nucléaire. Par exemple, on note que les analyses des postes de travail et les évaluations des risques ne sont généralement pas réalisées ou incomplètes ; les résultats de suivi dosimétrique des travailleurs sont insuffisamment exploités ; le suivi médical de certains travailleurs tels que les médecins (médecins nucléaires ou cardiologues) ou les travailleurs dits « occasionnels » (personnel de ménage, stagiaires manipulateurs,…) reste à améliorer. Mais ces insuffisances constatées doivent être relativisées vis-à-vis du risque. En effet, les résultats de la surveillance dosimétrique transmis à l'IRSN ces dernières années n'ont pas montré de dépassement de la limite annuelle réglementaire.

*État de la radioprotection dans les services de radiologie*

En 2008 et 2009, les divisions de Nantes, de Lyon, de Bordeaux, de Marseille, de Dijon, de Douai et de Chalons ont réalisé des inspections ciblées dans une centaine de cabinets de radiologie. Ces campagnes montrent que la réglementation de la radioprotection est globalement respectée dans la majorité des cas, mais que certains cabinets devront mettre en œuvre des mesures correctives pour remédier rapidement aux écarts constatés. Par exemple, la déclaration des appareils à l'ASN n'est pas systématique et sa mise à jour rarement réalisée ; les contrôles techniques annuels des appareils ne sont pas toujours effectués, la formation du personnel à la radioprotection des patients est en retard, la nomination de la Personne Compétente en Radioprotection n'est pas toujours effective et souvent les radiologues contrôlés semblent ignorer que la réglementation relative à la radioprotection leur est applicable personnellement.



**Tableau des dosimètres utilisés par le personnel du CHU de Nantes (Loire-Atlantique) – Septembre 2007**

### 6|1|2 Dosimétrie

Selon les données consolidées par l'IRSN pour l'année 2008 (rapport IRSN « La radioprotection des travailleurs, bilan 2008 »), près de 184 000 personnes travaillant dans le domaine des utilisations médicales des rayonnements ionisants – soit plus de 59 % du total des travailleurs exposés suivis, tous secteurs d'activités confondus – ont fait l'objet d'une surveillance dosimétrique de leur exposition. La radiologie médicale regroupe plus de 60 % des personnels médicaux exposés. Au total, plus de 98 % des personnes surveillées en 2008 exerçant en médecine ou en dentisterie ont reçu une dose efficace annuelle inférieure à 1 mSv alors que 8 dépassements de la limite annuelle de 20 mSv ont été enregistrés.

Chaque cas de dépassement doit donner lieu à une déclaration d'événement significatif par l'exploitant de l'activité nucléaire à l'ASN. Il fait l'objet d'une investigation particulière, en relation avec le médecin du travail et en collaboration éventuelle avec l'inspection du travail (circulaire du 16 novembre 2007 relative à la coordination de l'action des inspecteurs de la radioprotection et des inspecteurs et contrôleurs du travail en matière de prévention des risques liés aux rayonnements ionisants).

### 6|1|3 Événements significatifs de radioprotection susceptibles d'affecter du personnel médical

Au cours de l'année 2009, 9 déclarations d'événements significatifs de radioprotection ont été transmises à l'ASN concernant des personnes travaillant dans des installations médicales.

Ces événements concernaient des membres du personnel médical intervenant en radiologie pour quatre cas et en médecine nucléaire pour le cinquième cas.

Un des événements déclarés à l'ASN en 2009 concernait un infirmier de bloc opératoire dont le dosimètre passif avait intégré une dose de 21 mSv au cours d'un trimestre, dose supérieure à la limite réglementaire annuelle définie par le code du travail fixée à 20 mSv. L'événement a été détecté par le centre hospitalier lors du retour de lecture des dosimètres passifs.

Un autre événement déclaré était lié au dépassement de la limite de dose annuelle reçue aux mains par un médecin radiologue réalisant des procédures de radiologie interventionnelle digestives. Ce dépassement de dose était en partie dû à un dysfonctionnement des collimateurs automatiques de l'installation radiologique.

Étant donné les dépassements de dose constatés, l'ASN a classé ces deux événements au niveau 1 de l'échelle INES.

Un troisième événement a été déclaré du fait de la valeur anormale de dose relevée sur le dosimètre passif d'un manipulateur intervenant en radiologie interventionnelle. Le dosimètre serait tombé de la poche du manipulateur dans les draps du patient lors de son installation sur la table.

Un quatrième événement déclaré était liée à la contamination interne d'une préparatrice en radiopharmacie par de l'iode 131.

## 6|2 La radioprotection des patients

Les expositions des patients aux rayonnements ionisants se distinguent des autres expositions (travailleurs, population) dans la mesure où elles ne font pas l'objet de limitation, les principes de justification et d'optimisation demeurant les seuls applicables. En outre, il s'agit du seul cas où des rayonnements ionisants sont délivrés de façon intentionnelle à des personnes, en l'occurrence les patients. La situation diffère selon que l'on considère l'exposition du patient dans le domaine des applications diagnostiques (radiologie ou médecine nucléaire diagnostique) ou dans celui de la radiothérapie, externe ou interne. Dans le premier cas, il est nécessaire d'optimiser en délivrant la dose minimale pour obtenir une information diagnostique pertinente ; dans le second cas, il faut délivrer la dose nécessaire pour stériliser la tumeur tout en préservant au maximum les tissus sains voisins.

L'optimisation de la dose délivrée au patient dépend de la qualité du matériel utilisé tout au long de la chaîne de préparation et de délivrance du traitement, depuis l'acquisition de l'image diagnostique (générateur RX, gamma-caméra, dispositif d'acquisition et de traitement des images etc.) ou lors de la réalisation du traitement (accélérateurs linéaires, système de préparation et de planification etc.). L'ensemble de ces dispositifs doit faire l'objet d'un contrôle de qualité

périodique. Les procédures de réalisation des examens et des traitements ainsi que de réglage des équipements jouent également un rôle important dans la mise en œuvre du principe d'optimisation.

## 6 | 2 | 1 Ressources humaines (radiophysique médicale, formation)

### *Personnes spécialisées en radiophysique médicale (PSRPM)*

La présence dans les services d'une personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM), compétente pour déterminer et garantir les doses délivrées, contribue au processus d'optimisation. Globalement, selon les sources ASN, en 2007, seuls 64 % des services pour lesquels les indicateurs ont été relevés disposaient d'une PSRPM, tous services confondus (radiothérapie, radiologie, médecine nucléaire). Ce chiffre global traduit un défaut de personnel de cette qualification particulièrement dans les services de radiologie.

Le bilan des inspections réalisées en 2008 et publiées en 2009 dans les centres de radiothérapie souligne toujours




Publication de l'EFOMP (association européenne de radiophysiciens)

l'insuffisance des effectifs en personnels (oncologues-radiothérapeutes, personnes spécialisées en radiophysique médicale (PSRPM) et manipulateurs en électroradiologie médicale (MERM) pour de nombreux centres. La pénurie toujours aigüe en PSRPM est au centre de l'instabilité des effectifs de physique et constitue toujours un point critique dans la robustesse des organisations pour environ 20 % des centres. En janvier 2007, l'ASN avait dénombré environ 300 équivalent temps plein (ETP) de PSRPM dédiés à la radiothérapie. Selon l'INCa (congrès de la SFPM, Montauban, juin 2009), l'effectif de PSRPM était en 2009 de 410 ETP dont 5 à 10 % hors radiothérapie.

Les modalités d'accès au diplôme de qualification de physique radiologique et médicale (DQPRM) ont été revues par l'arrêté du 18 mars 2009. Elles ont permis de retenir 77 étudiants en 2009 au lieu de 55 en 2008. De plus, une commission chargée d'émettre un avis sur les qualifications professionnelles des PSRPM titulaires d'un diplôme délivré hors de France a été installée à la suite du décret du 19 juin 2009. Son objectif est de permettre en particulier aux ressortissants de l'Union européenne de faire reconnaître leur formation d'expert en physique médicale et de ce fait de pouvoir exercer en France.

Dans ce contexte de pénurie, en 2009, l'ASN a été amenée à suspendre provisoirement l'autorisation d'utilisation des accélérateurs dans les centres de radiothérapie de Blois, Gap et Roanne en raison du départ non remplacé de la seule PSRPM.

### *Formation des professionnels à la radioprotection des patients*

Les inspections de l'ASN menées ces dernières années permettent de vérifier la mise en place progressive de la formation à la radioprotection des patients des professionnels de santé, obligatoire depuis 2004. En effet, en application de l'arrêté du 18 mai 2004 relatif aux programmes de formation portant sur la radioprotection des patients exposés aux rayonnements ionisants, ces formations auraient du être réalisées avant le 20 juin 2009.

Dans le domaine de la radiothérapie, la formation à la radioprotection des patients a fait l'objet d'un important investissement des centres en 2008. Malgré ces progrès, certains centres n'ont pas pu réaliser cette formation avant la date limite du 20 juin 2009. Ils se sont cependant engagés à réaliser cette formation avant fin 2009, voire début 2010.

En médecine nucléaire, les inspections de l'ASN menées en 2008 ont montré que peu de services de médecine nucléaire avaient su anticiper les délais réglementaires. Les inspections menées fin 2009 dans ce domaine d'activité montrent qu'une partie des professionnels concernés n'a toujours pas suivi cette formation obligatoire.

## 6 | 2 | 2 Expositions des patients dues à l'imagerie médicale

Les données disponibles au niveau international montrent une très nette augmentation des doses moyennes délivrées dans le domaine de l'imagerie médicale, en particulier en scanographie et en radiologie interventionnelle (voir chapitre 1).

Pour la radiologie et la scanographie, sont particulièrement attendues (2010) les nouvelles estimations de l'IRSN et de l'INVs des doses moyennes en France pour les examens les plus courants. Vu l'augmentation du nombre de scanners au cours de ces dernières années, et de leurs performances en termes de qualité d'image, il est probable que la tendance observée au niveau international soit confirmée.

Dans les cas de la radiologie et de la médecine nucléaire, la mise en place des procédures internes de mesure ou de calcul de dose, à comparer aux niveaux de référence diagnostiques (NRD) définis par voie réglementaire, devrait permettre à chaque service de radiologie de mieux connaître et donc de mieux maîtriser les doses délivrées. Le bilan des résultats des évaluations des doses de rayonnements ionisants délivrées aux patients lors des examens de radiologie et de médecine nucléaire, établi par l'IRSN, souligne un progrès dans l'application de la réglementation. En effet, seuls 68 % des services de médecine nucléaire, 23 % des services de radiologie classique et 50 % des services de scanographie ont transmis des informations sur les NRD au cours de l'année 2008 (source IRSN 2010).

En médecine nucléaire, les activités administrées sont très variables d'un service à l'autre, d'un pays à l'autre. Même si les doses sont en général plus faibles qu'en radiologie, on peut trouver des variations qui ne sont pas toujours justifiées. Pour une scintigraphie de perfusion pulmonaire réalisée dans le cadre du diagnostic de l'embolie pulmonaire, l'activité administrée peut varier de 100 MBq (Pays-Bas) à 300 MBq (France), soit une variation de dose estimée délivrée de 1,25 mGy à 3,75 mGy.

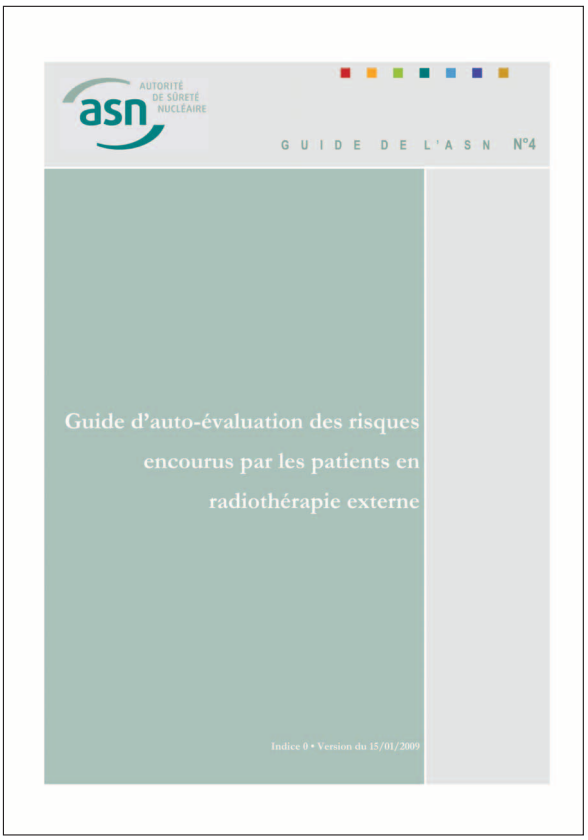
En radiologie interventionnelle, et plus particulièrement en neurologie et en cardiologie interventionnelles, les doses délivrées aux patients, toutefois peu documentées, peuvent atteindre des niveaux de dose susceptibles d'entraîner des effets déterministes (voir encadré sur l'événement de Hautepierre).

## 6 | 2 | 3 Sécurité des traitements en radiothérapie

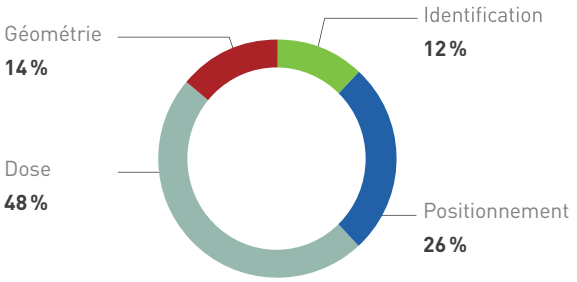
Le bilan des inspections de tous les centres de radiothérapie réalisées en 2008 a été publié en 2009. Il montre, par rapport à l'année 2007, des situations plus contrastées des centres de radiothérapie entre les régions et au sein d'une même région. L'écart se creuse entre les centres qui s'étaient engagés dès 2007 dans la mise en place de l'assurance de la qualité et les autres. L'élaboration des procédures nécessaires à la réalisation des traitements et



Examen d'imagerie médicale à l'aide d'une installation de tomographie




**Guide ASN sur l'analyse des risques en radiothérapie**




**Typologie des défaillances à l'origine des événements en radiothérapie (résultats concernant 117 événements déclarés en 2008)**

l'enregistrement des validations des traitements ont été améliorés, ce qui traduit les efforts importants de nombreux services. Toutefois, environ 30 % des centres ont un accès insuffisant aux formations en assurance de la qualité nécessaires pour mettre en œuvre correctement cette démarche. L'ASN a identifié une cinquantaine de centres pour lesquels un accompagnement serait nécessaire en 2009-2010, pour atteindre le niveau escompté en matière de management de la sécurité et de la qualité des soins. En dehors de ces cas, les importants progrès réalisés en matière de déclaration en interne des dysfonctionnements ou des situations anormales permettent d'initier une vraie dynamique d'amélioration continue des systèmes de management de la sécurité et de la qualité des soins.

La mise en place de lignes de défense constitue, pour la plupart des services contrôlés, des marges de progrès sensibles dans les toutes prochaines années. Ces axes de progrès sont notamment :

1. l'exécution des contrôles de qualité internes des dispositifs médicaux en respectant notamment la fréquence réglementaire des contrôles ;

2. l'amélioration de la formalisation des étapes de validation de la préparation des traitements à travers des procédures, des protocoles et des enregistrements associés à ces pratiques ;

3. l'importance accordée à l'analyse des risques a priori dans la mise en œuvre du système de management de la sécurité et de la qualité des soins qui est méconnue ;
4. l'analyse des dysfonctionnements permettant de partager les retours d'expérience et d'améliorer en permanence l'organisation ;
5. la mise en place et le suivi d'actions d'amélioration issues, soit d'une analyse des risques a priori, soit du retour d'expérience ;
6. le développement de la communication interne pour conserver la mobilisation des équipes.

Ainsi, la capacité des centres à se mobiliser pour une plus grande rigueur d'organisation et de traçabilité au quotidien va être déterminante dans les trois prochaines années. Cette mobilisation ne pourra être obtenue sans la formation du personnel des centres à l'assurance de la qualité et au management des risques et l'implication des directions des établissements.

## 6 | 2 | 4 Radioprotection des patients en médecine nucléaire

Le bilan des inspections réalisées publié en 2009 par l'ASN montre que les exigences réglementaires concernant la radioprotection des patients sont généralement respectées dans les services de médecine nucléaire.

## 6 | 2 | 5 Événements significatifs de radioprotection susceptibles d'affecter des patients

Les conséquences des événements significatifs de radioprotection sur la santé des patients sont très diverses :
– ils affectent le plus souvent un seul patient isolé mais peuvent aussi concerner des cohortes (CH d'Épinal, CHU Toulouse) ;

### Conférence internationale sur la radioprotection des patients en radiothérapie

*L'ASN a organisé à Versailles, du 2 au 4 décembre 2009, avec l'appui de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et de la Commission européenne et la participation des nombreux organismes et associations professionnelles et associations de patients, une première conférence internationale sur la radioprotection des patients dans le domaine de la radiothérapie.*

*Ont été présentés les principales avancées dans le domaine des nouvelles technologies utilisées en radiothérapie externe et en curiethérapie, un état des connaissances scientifiques et médicales disponibles sur les effets secondaires et les complications éventuelles liées à la radiothérapie et sur la radiosensibilité individuelle des patients et les principaux enseignements du retour d'expérience des accidents et des actions préventives pour diminuer les risques. Sous forme de tables rondes, des échanges sur l'acceptabilité du risque et sur l'information des patients ont été menés avec la participation et le témoignage de plusieurs associations de patients.*

*La conférence a réuni plus de 330 congressistes représentant 34 pays différents, fait appel à 50 orateurs choisis parmi les spécialistes mondiaux et permis d'exposer près de 70 posters. Elle a regroupé tous les professionnels ou organisations impliqués dans le domaine de la sécurité en radiothérapie, en particulier les professionnels de la santé, les associations de patients, les autorités représentatives et les constructeurs de matériel. Les conclusions suivantes ont été dégagées :*

- *la place primordiale occupée par la radiothérapie dans le traitement et la guérison des cancers a été réaffirmée ;*
- *les évolutions techniques dans ce domaine, bien qu'apportant des nouveaux bénéfices, génèrent aussi de nouveaux risques. La formation des opérateurs doit donc être renforcée et les premières utilisations de ces nouvelles techniques devraient faire l'objet d'une évaluation indépendante par les professionnels, selon des modalités à définir internationalement ;*
- *les efforts aux niveaux local et international doivent être intensifiés dans le domaine de l'enregistrement et de l'analyse des effets indésirables et des complications des traitements. Des systèmes de déclaration des événements significatifs doivent être développés dans un but d'analyse et de retour d'expérience ;*
- *la culture de sûreté dans les centres de radiothérapie doit continuer à progresser, via la mise en œuvre de l'assurance de la qualité et l'analyse des risques, par des professionnels formés et en nombre suffisant ;*
- *une implication plus grande des autorités est nécessaire afin de promouvoir les actions dans les domaines de l'assurance qualité, de l'analyse de risque, des bonnes pratiques cliniques et des audits cliniques ;*
- *une coordination des programmes de recherche est indispensable afin de pouvoir disposer à terme de tests de radiosensibilité à la fois simples et rapides ;*
- *une implication des patients et de leurs associations est souhaitable dans les domaines de l'évaluation de la qualité et de la sécurité des traitements et dans celui de la gestion du risque et de la communication.*




**Table ronde sur les défis de la radiothérapie animée par M. Bourguignon, commissaire à l'ASN - Versailles (Décembre 2009)**

– ils peuvent se traduire par un décès (CH d'Épinal, CHU de Lyon Sud) ou générer des complications graves ou sévères (CHRU de Tours, CHU de Grenoble) ;
– elles ne sont en général pas immédiatement connues, nécessitant la mise en place d'une surveillance médicale ;
– elles peuvent être nulles car l'événement peut, dans certains cas, être compensé dans la suite du traitement.

Dès leur déclaration par les responsables d'établissements concernés et en application du guide des déclarations des événements en radioprotection (disponible sur www.asn.fr), l'ASN :

– organise une inspection réactive en tant que de besoin avec l'appui technique d'experts (IRSN, SFPM, SFRO…) ;
– diffuse le retour d'expérience auprès des professionnels ;
– assure l'information des entités sanitaires (DGS, DHOS, AFSSAPS, InVS, INCa) ;
– procède à l'information du public après information préalable (obligatoire) des patients par leur radiothérapeute, en utilisant l'échelle de gravité publiée mise à jour en juillet 2008 (www.asn.fr).

Au cours de l'année 2009, 131 événements significatifs concernant des patients soumis à une exposition à visée




**Bilan des déclarations reçues par l'AFSSAPS et l'ASN au titre de la radiovigilance**

thérapeutique ont été déclarés à l'ASN. Pour l'essentiel, ces événements sont survenus lors d'un processus médical de radiothérapie externe (97 %). 4 événements sont survenus lors d'un traitement par curiethérapie, dus à des dysfonctionnements de matériel ou à des erreurs de calcul du temps de traitement.

Parmi ces événements, les deux tiers environ sont de nature aléatoire : l'erreur s'est produite pour un seul patient au cours d'une seule séance et a été effectuée lors de la réalisation de la séance de traitement sans qu'il y ait d'erreur dans le dossier technique du patient. En revanche, plus du tiers des événements sont de nature systématique, c'est-à-dire liés à la présence de données erronées dans le dossier du patient et reproduits à chaque séance jusqu'à la détection de l'erreur. Enfin, peu fréquemment, les événements sont issus d'erreurs de caractérisation dosimétrique de l'équipement (erreur d'étalonnage par exemple).

L'origine de l'ensemble des événements de radiothérapie externe est le plus souvent de nature humaine et organisationnelle : organisation défaillante (défaillance des points de contrôle, défaillance des systèmes de communication entre opérateurs…).

La majorité des événements déclarés sur l'année 2009 a été sans conséquence sur la santé des patients. Pour ce qui concerne la radiothérapie externe, 120 événements ont été classés à un niveau inférieur ou égal à 1 sur 127 événements déclarés. 7 événements ont été classés au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO, événements occasionnant ou susceptibles d'occasionner une altération modérée d'un organe ou d'une fonction, et ont fait l'objet d'un avis d'incident sur le site Internet de l'ASN. Par ailleurs, l'un des 4 événements survenus en curiethérapie a été classé au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO.

### *Événements significatifs concernant des patients soumis à une exposition à visée diagnostique*

En 2009, 27 événements significatifs concernant des patients soumis à une exposition à visée diagnostique ont été déclarés à l'ASN.

74 % des événements déclarés concernaient des actes réalisés en médecine nucléaire. L'un d'entre eux a eu pour origine une erreur d'administration d'iode 131 en médecine nucléaire : un patient admis pour un examen à visée diagnostique a reçu par erreur une dose thérapeutique d'iode 131.

Cinq événements concernaient la radiologie interventionnelle.

L'un d'eux a été déclaré à l'ASN par les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg (HUS) en mars 2009 à la suite de la survenue d'effets indésirables chez quatre patients traités pour des pathologies vasculaires cérébrales. Les différentes investigations et expertises menées ont mis en évidence que l'appareil en cause ne présentait aucune défaillance technique. Les effets observés résultaient, d'une part, du choix des modalités d'utilisation de l'appareil par les praticiens concourant à la délivrance d'un niveau de dose très important à mettre en regard de la pathologie traitée et, d'autre part, de conditions de réglage non optimisées ayant été favorisées par des défaillances de nature organisationnelle. Les enseignements tirés de l'analyse de cet événement ont permis non seulement aux HUS d'améliorer la qualité et la sécurité des actes de radiologie interventionnelle mais plus globalement de dresser un premier retour d'expérience et d'émettre des recommandations pour l'amélioration des pratiques en neuroradiologie interventionnelle.

La mise en œuvre de ce plan d'actions conséquent et novateur permet aux HUS de se situer parmi les établissements français mettant en œuvre les pratiques les plus avancées en matière de radioprotection des patients dans le domaine de la radiologie interventionnelle. De forts gains dosimétriques ont été obtenus (de -50 à -70 %) et les actions relatives au suivi des données dosimétriques et la mise en place de la dosimétrie in vivo contribueront à améliorer au niveau national la connaissance précise des doses reçues par les patients.

En novembre 2009, l'ASN a adressé aux chefs de services de neuroradiologie vasculaire interventionnelle et aux directeurs généraux des hôpitaux régionaux et universitaires, une lettre circulaire rappelant les obligations réglementaires relatives notamment à l'application du principe d'optimisation, la formation des personnels, la rédaction de protocoles radiologiques, la nécessité de faire appel à une personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM) pour participer à l'optimisation des procédures radiologiques. Des recommandations pour faciliter l'application du principe d'optimisation ont également été diffusées, lesquelles ont été élaborées en concertation avec la société française de radiologie (SFR) et la société française de physique médicale (SFPM).

Par ailleurs, 11 événements liés à une exposition de femmes ayant bénéficié d'examens diagnostiques alors qu'elles ignoraient leur état de grossesse ont été déclarés à l'ASN en 2009. Dans tous les cas, ces expositions ont été sans conséquence pour le fœtus.

Au niveau international, l'ASN s'attache à diffuser l'expérience acquise :
– dans le cadre de réunions bilatérales (Allemagne, Belgique, Suisse, Irlande et Espagne) et multilatérales (comités Euratom et AIEA, réseau EAN) ;
– en participant au groupe de travail mis en place par l'AIEA pour préparer une échelle de classement des événements concernant la radioprotection des patients.
– en participant aux travaux de l'OMS initiés en 2008 sur la radioprotection des patients (« Global Initiative on Radiation Safety in Health Care Settings ») ;
– une conférence internationale sur la sécurité des traitements en radiothérapie, organisée par l'ASN, a eu lieu du 2 au 4 décembre 2009, avec la participation de l'AIEA, de l'OMS et de la Commission européenne (voir encadré).

## 6 | 3 L'impact sur l'environnement et la population

### 6 | 3 | 1 Impact dosimétrique sur la population

L'impact des applications médicales des rayonnements ionisants sur l'environnement et la population ne fait pas l'objet, sauf cas particulier, d'une surveillance spécifique compte tenu de son caractère extrêmement diffus. Hors situation incidentelle, l'impact potentiel pourrait concerner :
– des catégories professionnelles spécifiques susceptibles d'être exposées à des effluents ou déchets produits par des services de médecine nucléaire ;
– des personnes du public dans le cas où les locaux qui hébergent des installations qui émettent des rayonnements ionisants ne bénéficieraient pas des protections requises ;
– des personnes proches de patients ayant bénéficié d'un traitement ou d'un examen de médecine nucléaire faisant appel à des radionucléides tels que l'iode 131.

Les informations disponibles qui portent sur la surveillance radiologique de l'environnement assurée par l'IRSN, en particulier la mesure du rayonnement gamma ambiant, ne mettent pas globalement en évidence de niveau significatif d'exposition au-delà des variations du bruit de fond de la radioactivité naturelle. En revanche, la mesure de la radioactivité de l'eau des grands fleuves ou des stations d'épuration des grandes agglomérations fait ponctuellement apparaître la présence au-dessus des seuils de mesure de radionucléides utilisés en médecine nucléaire (iode 131, technétium 99m). Les données disponibles sur l'impact de ces rejets conduisent à des doses de quelques microsieverts par an pour les personnes les plus exposées, notamment les égoutiers travaillant dans les réseaux d'assainissement (étude IRSN 2005). Par ailleurs, aucune présence de ces radionucléides n'a jamais été mesurée dans les eaux destinées à la consommation humaine.

Les recommandations à faire par le médecin après utilisation des radionucléides en médecine nucléaire ont fait l'objet de travaux du groupe de travail « médecine nucléaire » du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, notamment lors des examens et traitements utilisant l'iode 131, l'objectif étant d'harmoniser les conseils de vie qui sont déjà délivrés par chaque médecin. Le travail réalisé s'est appuyé sur les recommandations européennes mais aussi sur des simulations et des mesures effectuées en situation réelle. Les recommandations qui ont été publiées par l'ASN en 2007 reposent sur l'activité résiduelle après l'hospitalisation (lors d'une thérapie avec des hautes activités) ou l'activité administrée si le patient reçoit de l'iode 131 sans être hospitalisé (exploration ou traitement pour hyperthyroïdie).

Les inspections menées par l'ASN en 2008 dans les services de médecine nucléaire n'ont pas permis à l'ASN de vérifier l'effectivité de la mise en œuvre des exigences réglementaires introduites par l'arrêté du 23 juillet 2008 relatif à l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, pris en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique. Améliorer la gestion des effluents et des déchets contaminés reste un défi à relever pour les services de médecine nucléaire dans les années à venir.

Pour la protection des personnes du public, les recommandations sont relativement légères sauf situations particulières (vol en avion de plus de 7 heures, contact de travail proche notamment avec des femmes enceintes ou des enfants). Pour la protection des proches, les recommandations

formulées concernent le partenaire et les enfants de moins de 10 ans. Des conseils de vie harmonisés, établis en fonction des activités administrées, portent sur la durée des arrêts de travail, la durée d'une limitation de contact entre conjoints et avec les enfants.

### 6 | 3 | 2 Événements significatifs

En 2009, sept événements significatifs liés à la perte de sources radioactives utilisées dans le domaine médical ont été déclarés à l'ASN. Il s'agit de la perte de sources utilisées en médecine nucléaire et de fils d'iridium utilisés en curiethérapie.

Par ailleurs, un événement relatif à la découverte de sources a été déclaré à l'ASN en 2009. Il s'agit de la découverte de deux lots d'aiguilles de radium 226 entreposés dans une enceinte plombée dans le local, inaccessible au public, de l'ancienne chaufferie d'un cabinet de radiologie. La découverte a eu lieu à l'occasion d'un contrôle réalisé par un organisme agréé, au vu des résultats du dosimètre d'ambiance placé dans une salle de radiologie mitoyenne au local concerné.

Enfin, cinq événements liés à la dispersion de radionucléides ont fait l'objet d'une déclaration à l'ASN. Quatre de ces cas concernent la dispersion d'effluents radioactifs issus de services de médecine nucléaire. Le cinquième concerne la rupture d'un flacon contenant un radionucléide utilisé lors d'une intervention chirurgicale avec recherche de ganglions sentinelles.

## 7 PERSPECTIVES

Avec un taux d'environ 80 % de guérison des patients traités, la radiothérapie est une méthode de traitement des cancers pleinement justifiée. Toutefois, compte tenu des faiblesses organisationnelles détectées en inspection dans certains centres de radiothérapie, avec le concours de ses divisions territoriales, l'ASN maintiendra au moins jusqu'en 2012 ses inspections dans tous les centres de radiothérapie : une vigilance particulière sera accordée au renforcement effectif des moyens en radiophysique médicale et au respect des critères transitoires qui ont été publiés en juillet 2009 par la ministre chargée de la santé et au développement progressif de l'assurance de qualité dont les premières dispositions seront opposables à partir du début de l'année 2010.

L'ASN présentera début 2010 devant le comité national en charge du suivi du plan national d'actions pour la radiothérapie arrêté par la ministre de la santé, les conclusions de la conférence internationale qu'elle a organisée en décembre 2009 sur la radioprotection des patients en radiothérapie. Cela permettra d'identifier les éventuelles actions complémentaires nécessaires. L'ASN poursuivra les consultations internationales avec l'AIEA, l'OMS et la commission européenne pour dégager de nouvelles initiatives ou recherches afin d'améliorer les connaissances et renforcer la sûreté des soins en radiothérapie.

Dans le domaine de la radiologie interventionnelle, en particulier pour les pratiques les plus irradiantes, l'ASN prévoit de transmettre à la ministre chargée de la santé, sur la base de l'avis du GPMED, des recommandations afin que soit établi un plan national d'actions pour améliorer la radioprotection des patients et des professionnels dans ce domaine.

Dans le domaine de la scanographie, sans attendre les nouvelles estimations dosimétriques de l'IRSN et de l'INVS sur les doses moyennes délivrées aux patients au cours des examens radiologiques, l'ASN développera les actions nécessaires pour la promotion des techniques non irradiantes (mise à jour du guide d'imagerie médicale de la SFR) et des actions de formation des opérateurs en matière d'optimisation, et à la mise en place de procédures d'évaluation des pratiques professionnelles (audit clinique) en radiologie. Au plan européen, dans le cadre des travaux menés par HERCA, l'ASN participera aux actions qu'il est prévu d'engager auprès des constructeurs d'appareils de radiologie et de scanners.

Enfin, après la publication des lettres de suite des inspections en radiothérapie sur www.asn.fr en juillet 2008, l'ASN poursuivra dès le début de l'année 2010 l'objectif d'une publication de la totalité des lettres de suite des inspections de radioprotection réalisées en milieu médical.

# LES UTILISATIONS NON MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS


| | | |
|---|---|---|
| 1 | **PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS NON MÉDICALES UTILISANT DES RAYONNEMENTS IONISANTS** | 311 |
| 1 \| 1 | Les sources radioactives scellées | |
| 1 \| 1 \| 1 | L'irradiation industrielle | |
| 1 \| 1 \| 2 | Le contrôle non destructif | |
| 1 \| 1 \| 3 | Le contrôle de paramètres physiques | |
| 1 \| 1 \| 4 | Les autres applications courantes | |
| 1 \| 2 | Les sources radioactives non scellées | |
| 1 \| 3 | Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants | |
| 1 \| 4 | Les accélérateurs de particules | |
| 1 \| 5 | La dosimétrie des travailleurs | |
| 2 | **RÉGLEMENTER LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES** | 318 |
| 2 \| 1 | Les régimes d'autorisation des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins non médicales | |
| 2 \| 2 | Les procédures d'autorisation | |
| 2 \| 3 | Les règles de gestion des sources de radionucléides | |
| 2 \| 4 | Le retrait des activités non justifiées ou interdites | |
| 3 | **CONNAÎTRE LE PARC ET ACCOMPAGNER LE RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION** | 322 |
| 3 \| 1 | Connaître le parc | |
| 3 \| 2 | Accompagner le respect de la réglementation | |
| 4 | **CONTRÔLER LES SOURCES DE RAYONNEMENTS** | 325 |
| 4 \| 1 | Les autorisations délivrées par l'ASN | |
| 4 \| 2 | Les contrôles effectués par l'ASN | |
| 4 \| 3 | Les principaux incidents et accidents survenus en 2009 | |
| 4 \| 4 | La fin de vie des sources scellées | |
| 5 | **SE COORDONNER AVEC LES AUTORITÉS ÉTRANGÈRES** | 331 |
| 6 | **METTRE EN PLACE UN CONTRÔLE DE LA PROTECTION DES SOURCES RADIOACTIVES CONTRE LA MALVEILLANCE** | 332 |
| 7 | **PERSPECTIVES** | 333 |


CHAPITRE 10

L'industrie, la recherche mais aussi de nombreux autres secteurs utilisent depuis longtemps des sources de rayonnements ionisants dans une grande variété d'applications et de lieux d'utilisation. L'enjeu de la réglementation relative à la radioprotection est de contrôler que, malgré cette grande diversité, la sécurité des travailleurs, du public et de l'environnement est correctement assurée. Cette sécurité passe notamment par la maîtrise de la gestion des sources et par le suivi de leurs conditions de détention, d'utilisation et d'élimination depuis leur fabrication jusqu'à leur fin de vie. Elle passe également par la responsabilisation et le contrôle d'acteurs centraux : les fabricants et les fournisseurs des sources.

Les sources de rayonnements mises en œuvre proviennent soit de radionucléides – essentiellement artificiels – en sources scellées ou non, soit d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants. Les applications présentées dans ce chapitre concernent les activités non médicales (présentées dans le chapitre 9) et les activités ne relevant pas d'installations nucléaires de base (présentées dans les chapitres 12, 13 et 14). En revanche, toutes les autres applications sont concernées. Les principaux secteurs d'activités sont présentés ci-après.

# 1 PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS NON MÉDICALES UTILISANT DES RAYONNEMENTS IONISANTS

## 1 | 1 Les sources radioactives scellées

Parmi les principales utilisations des sources radioactives scellées (sources dont la structure ou le conditionnement empêche, en utilisation normale, toute dispersion de matières radioactives dans le milieu ambiant), on peut citer les suivantes.

### 1 | 1 | 1 L'irradiation industrielle

Elle est mise en œuvre pour la stérilisation de dispositifs médicaux, de produits pharmaceutiques ou cosmétiques et la conservation de produits alimentaires.

À faible dose, l'irradiation sert à inhiber la germination (pommes de terre, oignons, ail, gingembre), à désinsectiser et déparasiter les céréales, les plantes légumineuses, les fruits frais et secs, les poissons et viandes, à ralentir le processus physiologique de décomposition des fruits et légumes frais.

À dose moyenne, l'ionisation par irradiation permet la prolongation de la conservation des poissons frais, des fraises, l'élimination des agents d'altération et des micro-organismes pathogènes sur les fruits de mer, les volailles et viandes (produits frais ou congelés), et l'amélioration technique des aliments, par exemple l'augmentation du rendement en jus du raisin ou la diminution de la durée de cuisson des légumes déshydratés.

À forte dose, l'ionisation permet la stérilisation industrielle des viandes, volailles et fruits de mer, des aliments prêts à l'emploi, des rations hospitalières, et la décontamination de certains additifs et ingrédients alimentaires comme les épices, les gommes, les préparations d'enzymes.

L'irradiation est également un moyen utilisé afin de modifier volontairement les propriétés de matériaux, par exemple pour le durcissement des polymères.

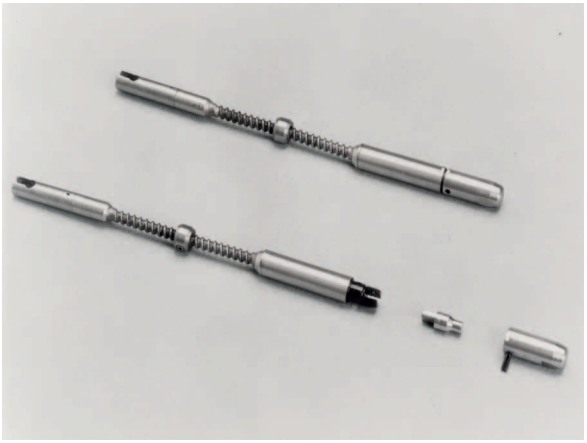
Ces techniques d'irradiation de produits de consommation peuvent être autorisées car, à l'issue de leur traitement, ces produits ne présentent aucune radioactivité artificielle ajoutée. Les irradiateurs industriels utilisent des sources de cobalt 60 dont l'activité totale peut dépasser 250 000 TBq. Certaines de ces installations sont classées installations nucléaires de base (INB).

### 1 | 1 | 2 Le contrôle non destructif

Parmi les techniques de contrôle non destructif, l'une d'elles utilise des sources radioactives. Il s'agit de la gammagraphie, qui permet d'apprécier des défauts d'homogénéité dans le métal et en particulier dans les cordons de



Appareil de gammagraphie – CEGELEC – et ses accessoires (télécommande, gaine d'éjection, embout d'irradiation)



Assemblage source et porte source contenu dans un appareil de gammagraphie – CEGELEC

soudure. Cette technique utilise notamment des sources d'iridium 192, de cobalt 60, et plus récemment des sources de sélénium 75 dont l'activité ne dépasse pas une vingtaine de térabecquerels. Un appareil de gammagraphie est le plus souvent un appareil mobile pouvant être déplacé d'un chantier à l'autre et se compose principalement :

– d'une source radioactive insérée dans un porte-source ;
– d'un projecteur de source, servant de container de stockage quand la source n'est pas utilisée ;
– d'une gaine d'éjection, d'un embout et d'une télécommande destinés à déplacer la source entre le projecteur et l'objet à radiographier, tout en assurant la protection de l'opérateur qui se tient à distance de la source.

## 1|1|3 Le contrôle de paramètres physiques

Le principe de fonctionnement de ces appareils est l'atténuation du signal émis : la différence entre le signal émis et le signal reçu permet d'évaluer l'information recherchée.

Les radioéléments les plus couramment employés sont le krypton 85, le césium 137, l'américium 241, le cobalt 60 et le prométhéum 147. Les activités des sources sont comprises entre quelques kilo becquerels et quelques giga becquerels.

Les sources sont utilisées à des fins de :

– mesure d'empoussièrement de l'atmosphère : l'air est filtré en permanence sur un ruban défilant à vitesse contrôlée, interposé entre la source et le détecteur. L'intensité du rayonnement reçu par le détecteur est fonction du taux d'empoussièrement du filtre, ce qui permet de déterminer ce taux. Les sources utilisées le plus fréquemment sont du carbone 14 (activité 3,5 MBq) ou du prométhéum 147 (activité 9 MBq). Ces

### La détection du plomb dans les peintures

*Le saturnisme est une maladie due à l'intoxication par le plomb. Cette intoxication est consécutive, la plupart du temps, à l'ingestion ou à l'inhalation de poussières provenant de peintures cérusées contenant des sels de plomb. Ces peintures se rencontrent dans les logements anciens (construits avant le 1er janvier 1949), l'utilisation du plomb comme adjuvant ayant été interdite par la suite.*

*Un dispositif législatif relatif à la lutte contre l'exclusion impose des actions de prévention du saturnisme infantile avec le contrôle de la concentration en plomb dans les peintures lors de certaines transactions. L'arrêté du 12 juillet 1999 relatif au diagnostic du risque d'intoxication par le plomb des peintures pris pour l'application de l'article R. 32-2 du code de la santé publique précisait, dans son article 3, que « la mesure du plomb sera effectuée préférentiellement à l'aide d'un appareil portable à fluorescence X ». Cette méthode d'analyse non destructive permet de détecter instantanément la présence du plomb dans un revêtement.*

*Le décret et les arrêtés complémentaires relatifs à la lutte contre le saturnisme parus au* Journal officiel *du 26 avril 2006 (décret n° 2006-474 du 25 avril et 4 arrêtés du 25/04/2006) ayant imposé des appareils de détection « capables d'analyser la raie K du spectre de fluorescence émis en réponse par le plomb » (article 2 et annexe 2 de l'arrêté du 25/04/2006 relatif au constat de risque d'exposition au plomb (CREP)), les autorisations d'utiliser des appareils électriques générateurs de rayons X pour cette application n'ont pas été reconduites. Ils ne permettaient pas en effet de répondre au nouvel objectif fixé par la réglementation.*

*Les appareils portatifs aujourd'hui utilisés contiennent des sources de cadmium 109 (période 464 jours) ou de cobalt 57 (période 270 jours). L'activité de ces sources peut aller de 400 MBq à 1500 MBq.*



Coffret de sources gamma fabriquées au LEA. Les radionucleides proposés sont Am241, Cd109, Cel39, Co57, Cr51, Cs137, Mn54, Sn113, Sr85, Zn65




Chromatographe en phase gazeuse – Perichrom – Source de Ni63

mesures sont effectuées pour assurer une surveillance de la qualité de l'air par le contrôle de la teneur en poussières des rejets d'usines ;

– mesure de grammage de papier : un faisceau de rayonnement bêta traverse le papier et est reçu sur un détecteur situé en vis-à-vis. L'atténuation du signal sur ce détecteur permet de connaître la densité du papier et donc le grammage. Les sources utilisées sont, en général, du krypton 85, du prométhéum 147 et de l'américium 241 avec des activités ne dépassant pas 3 GBq ;
– mesure de niveau de liquide : un faisceau de rayonnement gamma traverse le conteneur rempli d'un liquide. Il est reçu sur un détecteur situé en vis-à-vis. L'atténuation du signal sur ce détecteur permet de connaître le niveau de remplissage du container et de déclencher automatiquement certaines opérations (arrêt/poursuite du remplissage, alarme, etc.). Les radionucléides utilisés dépendent des caractéristiques du contenant et du contenu. On utilise en général, selon le cas, de l'américium 241 (activité 1,7 GBq), du césium 137–baryum 137m (activité 37 MBq) ;
– mesure de densité et de pesage : le principe est le même que pour les deux précédentes mesures. Les sources utilisées sont, en général, de l'américium 241 (activité 2 GBq), du césium 137–baryum 137m (activité 100 MBq) ou du cobalt 60 (30 GBq) ;
– mesure de densité et d'humidité des sols (gammadensimétrie), en particulier dans l'agriculture et les travaux publics. Ces appareils fonctionnent avec un couple de sources d'américium-béryllium et une source de césium 137 ;
– diagraphie permettant d'étudier les propriétés géologiques des sous-sols par introduction d'une sonde de mesure comportant une source de cobalt 60, de césium 137, d'américium 141-béryllium ou de californium 252.

### 1 | 1 | 4 Les autres applications courantes

Les sources scellées peuvent être également mises en œuvre pour :
– l'élimination de l'électricité statique ;
– l'étalonnage d'appareils de mesure de la radioactivité (métrologie des rayonnements) ;
– l'enseignement lors de travaux pratiques sur les phénomènes de radioactivité ;
– la détection par capture d'électrons utilisant des sources de nickel 63 dans des chromatographes en phase gazeuse. Cette technique permet la détection et le dosage de différents éléments ;
– la spectrométrie de mobilité ionique utilisée dans des appareils, souvent portatifs, permettant la détection d'explosifs, de drogues ou de produits toxiques ;
– la détection par appareils à fluorescence X. Cette technique trouve son utilisation en particulier dans la détection du plomb dans les peintures (voir encadré).

Le diagramme 1 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives scellées dans les applications recensées. Il illustre la diversité de ces applications et leur évolution de 2006 à 2009.

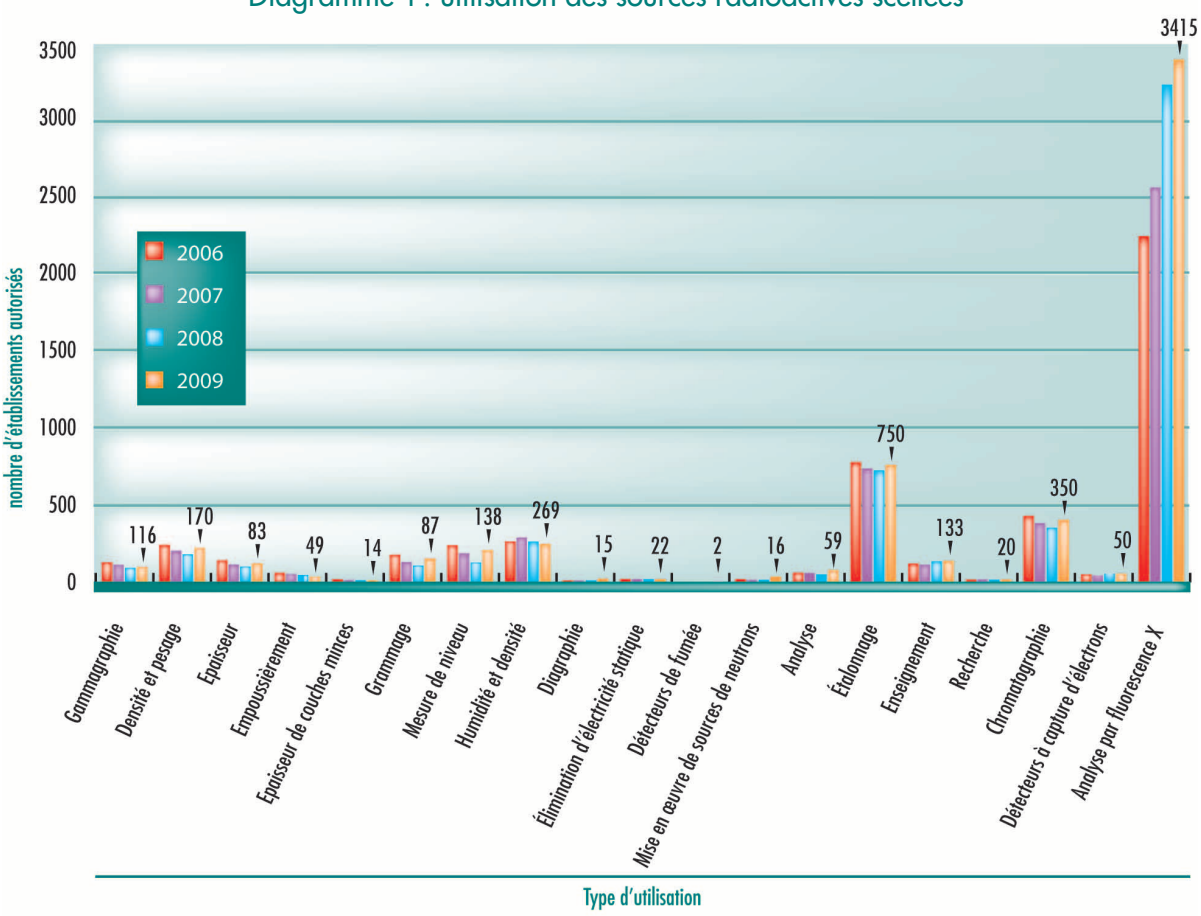
Il convient de noter qu'un même établissement peut exercer plusieurs activités et, à ce titre, apparaît pour chacune de ses activités dans le diagramme 1 et dans les diagrammes suivants.

## 1 | 2 Les sources radioactives non scellées

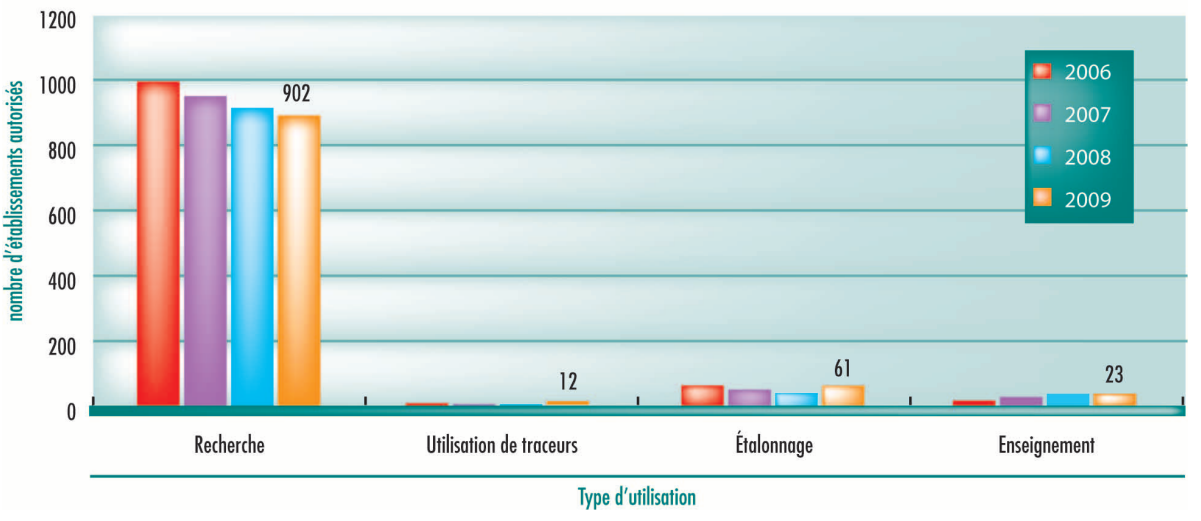
Les principaux radioéléments utilisés sous forme de sources non scellées sont le phosphore 32 ou 33, le

carbone 14, le soufre 35, le chrome 51, l'iode 125 et le tritium. Ils sont employés comme traceurs et à des fins d'étalonnage ou d'enseignement. L'utilisation de traceurs radioactifs incorporés à des molécules est très courante en recherche biologique. Ils sont ainsi un outil puissant d'investigation en biologie cellulaire et moléculaire. Les sources non scellées servent également de traceurs pour des mesures d'usure, de recherche de fuites, de frottement, de construction de modèles hydrodynamiques, ainsi qu'en hydrologie.

## Diagramme 1 : utilisation des sources radioactives scellées




## Diagramme 2 : utilisation des sources radioactives non scellées



Le nombre d'établissements autorisés à utiliser des sources non scellées au 31 décembre 2009 est de 987.

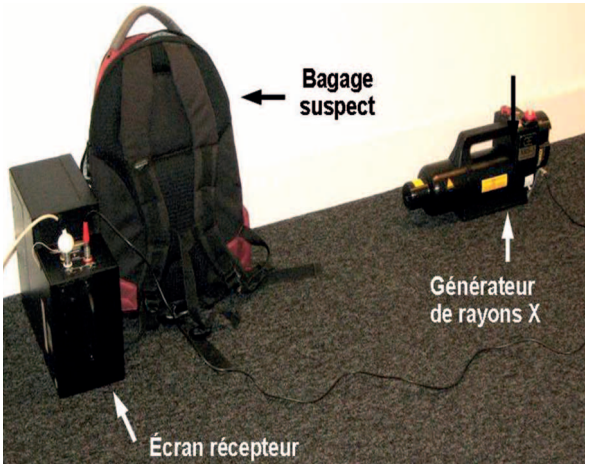
Le diagramme 2 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives non scellées dans les applications recensées de 2006 à 2009 (certains peuvent apparaître deux fois).

## 1 | 3 Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants

Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants sont principalement des générateurs de rayons X. Ils sont destinés essentiellement dans l'industrie à des analyses structurales non destructives (tomographie, diffractométrie…), des vérifications de la qualité des cordons de soudure ou du contrôle de la fatigue des matériaux (notamment en aéronautique).

Ces appareils, fonctionnant sur le principe d'atténuation des rayons X, sont notamment utilisés comme jauges industrielles (mesure de remplissage de fûts, mesure d'épaisseur,…), pour le contrôle de containers de marchandises ou de bagages et également pour la détection de corps étrangers dans les produits alimentaires. Il existe aussi des emplois plus spécifiques tels que la réalisation de radiographies en vue de la restauration d'instruments de musique ou de tableaux, l'étude en archéologie de momies ou l'analyse de fossiles.

Les vétérinaires utilisent également ces appareils à des fins de radiodiagnostic dans le cadre usuel de radiographies. Plus récemment, on note l'apparition de scanners dans les applications vétérinaires.



Équipement de contrôle par rayons X

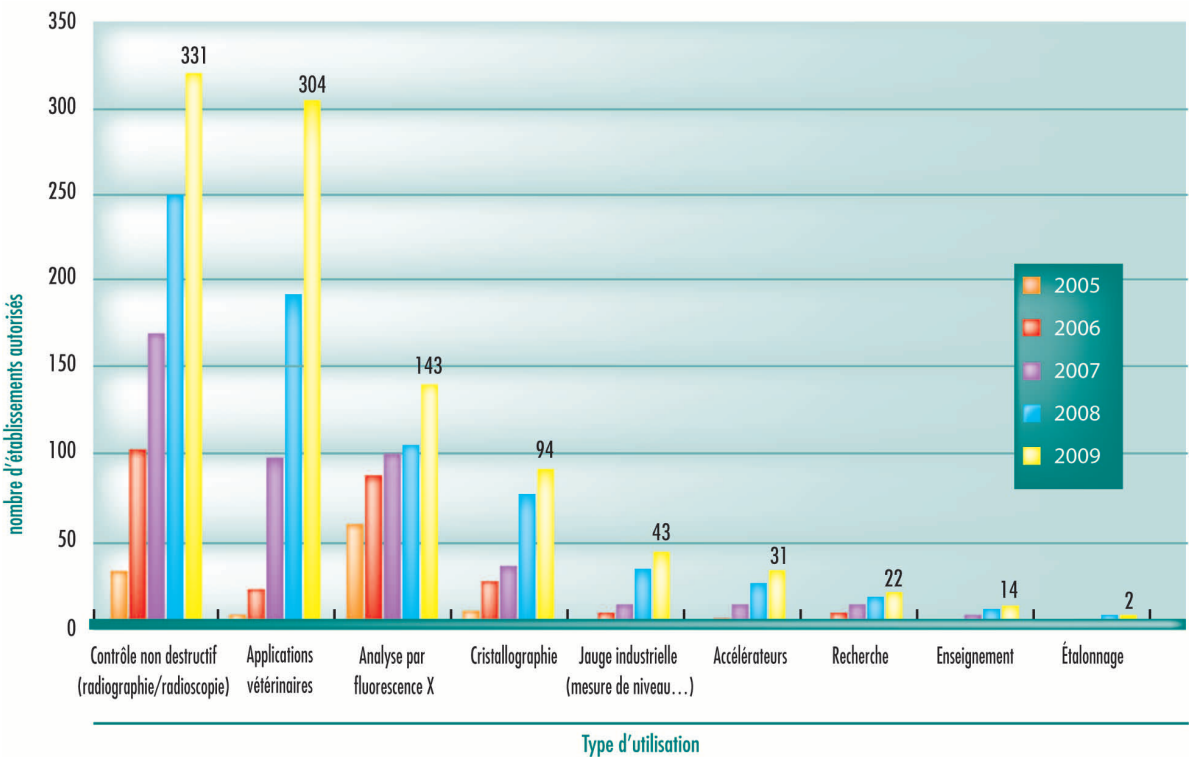
Il n'existe pas, contrairement aux générateurs électriques utilisés en médecine, d'obligation de marquage CE pour ces appareils.

Le diagramme 3 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des appareils électriques générant des rayonnements ionisants dans les applications recensées. Il illustre la diversité de ces applications et leur évolution de 2005 à 2009. Cette évolution est étroitement liée aux modifications réglementaires introduites en 2002 puis 2007 qui ont mis en place un nouveau régime d'autorisation ou déclaration pour l'utilisation de ces appareils. À ce jour, la régularisation des professionnels concernés est engagée dans de nombreux secteurs d'activité comme le montre le diagramme 3, mais il reste de nombreux utilisateurs n'ayant encore engagé aucune démarche (cf. paragraphe 3 du présent chapitre).


Salle de radiographie vétérinaire équine


Radiographie équine

Diagramme 3 : utilisation d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants




## 1 | 4 Les accélérateurs de particules

Le code de la santé publique définit un accélérateur comme étant un appareillage ou une installation dans lesquels des particules sont soumises à une accélération, émettant des rayonnements ionisants d'une énergie supérieure à 1 mégaélectronvolt (MeV).

La mise en œuvre de ce type de dispositifs est soumise au régime de déclaration ou d'autorisation prévu par les articles L.1333-4 et R.1333-17 du code de la santé publique. Ces installations, lorsqu'elles répondent aux caractéristiques visées à l'article 3 du décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base, sont répertoriées en tant qu'installations nucléaires de base.

Certaines applications nécessitent d'avoir recours à des accélérateurs de particules produisant, suivant les cas, des faisceaux de photons ou d'électrons. Le parc d'accélérateurs de particules, qu'ils se présentent sous forme linéaire (linacs) ou circulaire (cyclotrons et synchrotrons), comprend en France environ 50 installations recensées (hors INB) qui peuvent être utilisées dans des domaines très divers présentés dans le tableau 1.

Dans le domaine de la recherche, on peut citer quelques installations de production de rayonnement synchrotron : l'ESRF de Grenoble (Isère) (European synchrotron radiation facility), le synchrotron SOLEIL à Saint Aubin (Essonne).

Plus récemment, des accélérateurs de particules ont été mis en œuvre en France dans le cadre de la lutte contre la fraude et les grands trafics internationaux en utilisant le procédé de l'imagerie.

Cette technologie, jugée efficace par les opérateurs, doit cependant être mise en œuvre sous certaines conditions afin de respecter les règles de radioprotection applicables aux travailleurs et au public, en particulier :

– l'interdiction d'activation des produits de construction, des biens de consommation et des denrées alimentaires



Accélérateurs mobiles utilisés pour le contrôle de chargement

Tableau 1 : domaine d'utilisation des accélérateurs de particules

| Industries | Procédés | Produits |
|---|---|---|
| Chimie<br>Pétrochimie | Réticulation<br>Dépolymérisation<br>Greffage – Polymérisation | Polyéthylène, polypropylène, copolymères,<br><br>lubrifiants, alcool |
| Revêtements<br>Adhésifs | Vulcanisation<br>Greffage<br>Polymérisation | Bandes adhésives, produits en papier couché, panneaux en plaqué, barrières thermiques, composites bois-plastique et verre-plastique |
| Électricité | Réticulation<br>Mémoire thermique<br>Modification de semi-conducteurs | Constructions, instruments, fils de téléphone, câbles de puissance, rubans isolants, épissures des câbles blindés, diodes Zener… |
| Alimentation | Désinfection – Pasteurisation<br>Conservation – Stérilisation | Aliments pour animaux, grains, céréales, farine, légumes, fruits, volailles, viandes, poissons, crustacés |
| Santé<br>Pharmacie | Stérilisation<br>Modification de polymères | Matériel à usage unique, poudres,<br>médicaments, membranes |
| Plastiques<br>Polymères | Réticulation<br>Fabrication de mousses<br>Mémoire thermique | Emballages alimentaires rétractables, appareils de gymnastique, tuyaux et gaines, emballages moulés, emballages flexibles en laminés |
| Environnement | Désinfection – Précipitation<br>Détoxification organique<br>Inhibition de fermentation<br>DeSOx/DeNOx | Boues résiduaires pour l'épandage, émission de fumée, gaz, solvants, eaux et effluents divers, substances nutritives issues de boues ou de déchets |
| Pâte à papier<br>Textiles | Dépolymérisation<br>Greffage | Polyéthylène, polypropylène, copolymères, lubrifiants, alcool |

prévue par l'article R.1333-4 du code de la santé publique, en veillant à ce que l'énergie maximale des particules émises par les accélérateurs mis en œuvre exclue tout risque d'activation des matières contrôlées,
– l'interdiction d'usage des rayonnements ionisants sur le corps humain à d'autres fins que médicales.

Sur ce dernier point, un premier retour d'expérience a permis de constater que les dispositions de sécurité mises en œuvre répondent à ces objectifs et permettent de prévenir tout risque d'exposition de personnes notamment des travailleurs qui mettent en œuvre l'accélérateur ainsi que les éventuelles personnes du public que peuvent être le chauffeur du véhicule poids lourd et les personnes qui l'accompagnent.



Schéma de la zone de contrôle

En ce qui concerne les migrants illégaux, les contrôles préalables mis en œuvre pour détecter ces personnes avant le passage des camions ou containers dans l'installation de radioscopie, s'avèrent efficaces mais pas infaillibles et plusieurs incidents ont été signalés à l'ASN.

## 1|5 La dosimétrie des travailleurs

Selon les données les plus récentes centralisées par l'IRSN relatives au bilan des expositions professionnelles externes de 2008, plus de 80 000 personnes travaillant en dehors des INB et du secteur médical font l'objet d'une surveillance de l'exposition.

Parmi ces travailleurs, 95 % ont reçu sur un an une dose efficace inférieure à 1 mSv. Cette proportion demeure inchangée depuis 2006. De même, les pourcentages des personnes surveillées ayant reçu sur un an une dose efficace comprise entre 1 et 6 mSv (≈ 4%), comprise entre 6 et 20 mSv (≈ 1%) et supérieure à 20 mSv (≈ 0.01%) restent stables sur les trois dernières années.

La dose moyenne reçue par ces travailleurs est de 160 µSv, elle a été réduite de moitié depuis 2005.

# 2 RÉGLEMENTER LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES

Sont rappelées ici les dispositions du code de la santé publique concernant spécifiquement les applications non médicales introduites par le décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 et modifiées par le décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007.

## 2|1 Les régimes d'autorisation des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins non médicales

L'ASN n'est pas la seule autorité réglementant la détention, l'utilisation et la fabrication de sources radioactives. En effet, les dispositions du code de la santé publique concernant les sources de rayonnements ionisants sont encadrées dans les autorisations relevant du code minier, du régime des installations nucléaires de base ou de celui des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le préfet[1] et le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND) réglementent donc ces aspects respectivement, pour le premier, pour les installations relevant du régime des installations classées pour la protection de l'environnement ou du code minier et, pour le second, pour les activités et installations définies par le code de la défense comme « activités et installations nucléaires intéressant la défense » (c'est-à-dire essentiellement celles liées à la propulsion navale et à la dissuasion nucléaire).

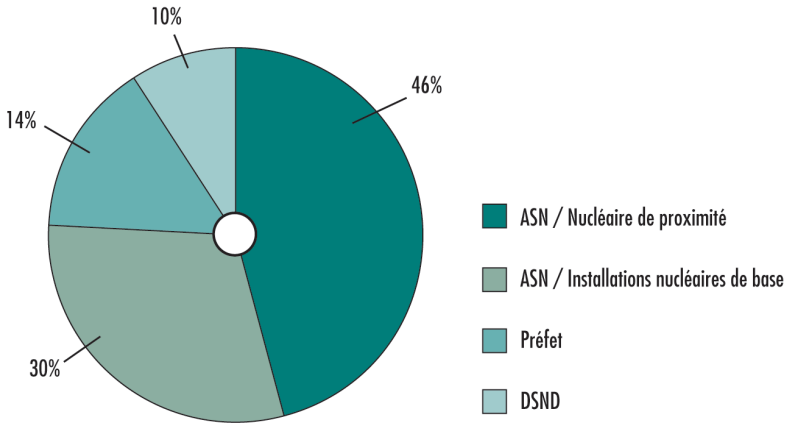
Le diagramme 4 présente la répartition des sources radioactives scellées détenues sur le territoire en fonction des autorités réglementant leur détention.

Le tableau 2 présente la répartition des compétences pour la délivrance d'autorisation et l'inspection pour les activités à des fins industrielles ou de recherche, y compris vétérinaires.

Les matières nucléaires ne sont pas prises en compte dans ce tableau dans la mesure où l'autorisation d'importation, d'exportation, d'élaboration, de détention, de transfert, d'utilisation et de transport, prévue à l'article L. 1333-2 du code de la défense, est délivrée par le ministre de la défense pour les matières nucléaires destinées aux besoins de la défense et par le ministre chargé de l'énergie pour les matières destinées à tout autre usage.

Dans une logique de coordination des pouvoirs publics, l'ASN a, au cours de l'année 2009, cherché à nouer de nouveaux contacts et entretenu les liens existants avec les différents services de l'État intervenant dans des missions liées au suivi des sources radioactives. Des échanges avec la DGDDI (Direction générale des douanes et des droits indirects) et la DGCCRF (Direction générale de la concurrence et de la répression des fraudes) ont été initiés par l'ASN qui souhaite l'élaboration d'accords de collaboration sur les domaines d'intérêt commun.

Diagramme 4 : répartition des sources radioactives scellées détenues sur le territoire national en fonction de l'autorité réglementant leur détention




1. Le ministre de la défense se substitue au préfet pour les ICPE situées sur des sites militaires. Par ailleurs, l'ASN exerce les attributions du préfet pour les ICPE implantées dans le périmètre d'une INB.

Tableau 2 : procédures applicables aux activités nucléaires à des fins industrielles ou de recherche

| Nature de l'activité nucléaire | Procédure et autorité compétente | Observations |
|---|---|---|
| Fabrication de radionucléides ou de produits ou dispositifs en contenant | Autorisation de l'ASN, sauf : – si activité nucléaire dans ICPE autorisée : autorisation préfectorale(1) ; – si activité dans une INB : autorisation par décret puis prescriptions de l'ASN(3) | Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-18 du CSP respectés(2) |
| Utilisation ou détention de radionucléides ou de produits ou dispositifs en contenant | | |
| Irradiation de produits, y compris les produits alimentaires | | |
| Utilisation ou détention de générateurs électriques, y compris les accélérateurs de particules | Autorisation de l'ASN ou si activité dans une INB : autorisation par décret puis prescriptions de l'ASN(3) | Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-18 du CSP respectés(2) |
| Import ou export de radionucléides ou de produits ou dispositifs en contenant | | |
| Distribution de radionucléides ou produits ou dispositifs en contenant ou d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants | | |

(1) Les dispositions du code de la santé publique sont prises en compte dans les autorisations délivrées au titre du code minier ou du régime des installations nucléaires de base.

(2) Les critères d'exemption aux procédures d'autorisation s'appliquent :
– pour les radionucléides, si les quantités totales mises en jeu ou leur concentration par unité de masse sont inférieures aux seuils fixés en annexe du code de la santé publique (pour autant que les masses des substances mises en jeu ne dépassent pas une tonne) ;
– pour les générateurs électriques de rayonnements ionisants ne créant, en fonctionnement normal, en aucun point situé à une distance de 0,1 m de leur surface accessible, un débit de dose équivalente supérieur à 1 µSv/h, s'il s'agit d'appareils fonctionnant sous une différence de potentiel inférieure ou égale à 30 kV.

(3) Cette disposition simplificatrice ne s'applique qu'au cas des sources nécessaires au fonctionnement des INB et pour des activités liées au fonctionnement de l'INB sous réserve que le référentiel de sûreté de l'exploitant intègre les prescriptions relatives à la radioprotection et à la gestion des sources radioactives. Les autres sources détenues ou autres activités nucléaires exercées restent soumises à autorisation au titre du R.1333-17 du code de la santé publique.

## 2 | 2 Les procédures d'autorisation

Pour chaque activité nucléaire relevant d'une autorisation délivrée par l'Autorité de sûreté nucléaire, la demande correspondante doit être présentée par le responsable de l'activité nucléaire conjointement avec le chef d'établissement ou son préposé. Ce dossier est à établir à partir d'un formulaire disponible sur le site www.asn.fr à la rubrique « formulaire » et à retourner à l'ASN, accompagné de l'ensemble des pièces justificatives demandées. Ce site contient également des notices explicatives pour aider les demandeurs à constituer leur dossier.

Le dossier doit permettre d'établir que les garanties en matière de radioprotection sont présentes et effectives, et qu'elles ont été définies en tenant compte des principes de justification, d'optimisation et de limitation énoncés à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique. Dans ce but, ce dossier doit comporter des éléments relatifs à :
– la justification de la demande ;
– les conditions de détention et d'utilisation des sources ;
– la présence d'une personne compétente en radioprotection ;
– les caractéristiques et performances des appareils contenant des sources détenus et utilisés ;
– l'organisation de la radioprotection ;
– la rédaction de consignes de sécurité ;
– les précautions prises face aux risques de vol ou d'incendie.

En 2009, l'ASN a poursuivi et achevé ses actions destinées à favoriser le traitement des autorisations par ses divisions territoriales. L'instruction des demandes relatives à la détention et l'utilisation de sources de rayonnements ionisants a été entièrement confiée aux divisions territoriales de l'ASN. L'instruction des autorisations concernant les fournisseurs a été conservée au niveau national.

La révision de l'ensemble des formulaires et notices engagée en 2008 dans un objectif de simplification, de graduation des risques et d'harmonisation s'est poursuivie en 2009 et se traduira par plusieurs décisions homologuées de l'ASN définissant le contenu des dossiers à joindre aux demandes d'autorisation. Une première décision technique de l'ASN publiée en 2008 apporte des précisions sur le contenu des dossiers de demande d'autorisation délivrée par l'ASN pour les fournisseurs de sources. D'autres décisions portant notamment sur le contenu détaillé des informations à joindre aux demandes d'autorisation pour l'utilisation de radionucléides ou d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants ainsi qu'une décision précisant les

éléments sur lesquels portent les prescriptions de l'autorisation sont appelées par le code de la santé publique et sont en cours d'élaboration.

Par ailleurs, dans la continuité de la démarche initiée en 2007 avec les modifications du code de la santé publique qui permettent un meilleur équilibre des champs des activités soumises à déclaration ou à autorisation et donc une meilleure adaptation du niveau des exigences réglementaires aux enjeux de radioprotection, l'ASN a poursuivi ses travaux pour la mise en œuvre d'un régime de déclaration dans le domaine non médical. Cette démarche a abouti à la publication de plusieurs décisions homologuées (cf. chapitre 3) définissant d'une part, le champ d'application de ce nouveau régime, et d'autre part, ses modalités de mise en œuvre. Sont concernés :

- les appareils de radiodiagnostic vétérinaire utilisés exclusivement à poste fixe et répondant à l'une des conditions suivantes :
  - le faisceau d'émission est directionnel et vertical, à l'exclusion de l'ensemble des appareils de tomographie ;
  - l'appareil est utilisé à des fins de radiographie endobuccale ;
- les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants dont le débit d'équivalent de dose à 10 cm de toute surface accessible dans les conditions normales d'utilisation et du fait de leur conception est inférieur à 10 $\mu Sv.h^{-1}$.

## 2 | 3 Les règles de gestion des sources de radionucléides

Ces règles, déjà présentées au chapitre 3, sont bien entendu également applicables dans les domaines de l'industrie et de la recherche. Il est rappelé que ces règles portent sur :

- l'obligation de disposer d'une autorisation avant toute cession ou acquisition de sources ;
- l'enregistrement préalable auprès de l'IRSN de tout mouvement de sources ;
- la tenue par le titulaire de l'autorisation d'une comptabilité détaillée des sources qu'il détient et de leurs mouvements ;
- la déclaration sans délai au préfet et à l'ASN de la perte ou du vol de sources radioactives ;
- la restitution par l'utilisateur à ses fournisseurs – qui sont dans l'obligation de les reprendre – des sources scellées périmées, détériorées ou en fin d'utilisation.

S'appliquent également certaines conditions particulières d'emploi fixées naguère par la CIREA (Commission interministérielle des radioéléments artificiels). La CIREA, qui était chargée des questions relatives aux radioéléments artificiels jusqu'en 2002, avait fixé des conditions particulières d'emploi (CPE) destinées à informer le futur titulaire d'une autorisation des conditions d'application de la réglementation dans son domaine d'activité. Dans l'attente de la parution de décisions homologuées de l'ASN s'y substituant ou de leur abrogation, les CPE sont toujours en vigueur conformément au décret n° 2002-460.

## 2 | 4 Le retrait des activités non justifiées ou interdites

Le code de la santé publique stipule que « une activité nucléaire ou une intervention ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes. » Il précise également « qu'est interdite toute addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation et les produits de construction » (articles R. 1333-2 et 3 du code de la santé publique).

Dans le cas de sources utilisées à des fins industrielles et de recherche, la prise de décision en matière de justification est confiée à l'ASN par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire.

L'évaluation du bénéfice attendu d'une activité nucléaire et du détriment sanitaire associé peut conduire à interdire une activité pour laquelle le bénéfice apparaîtra insuffisant au regard du risque. Soit l'interdiction est prononcée de façon générique (par exemple : interdiction d'addition intentionnelle de substances radioactives dans les biens de



Tête de paratonnerre radioactif

consommation), soit l'autorisation requise au titre de la radioprotection ne sera pas reconduite.

Au titre de cette interdiction d'addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation et les produits de construction, le commerce des pierres précieuses irradiées, des accessoires contenant des sources de tritium tels que les porte-clés, les équipements de chasse (dispositifs de visée), des équipements de navigation (compas de relèvement) ou des équipements pour la pêche en rivière (détecteurs de touches) est interdit.

Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification est initiée si l'état des connaissances et des techniques le justifie. C'est le cas de la détection de fumée (voir encadré), et de diverses autres activités qui tendent à disparaître du fait notamment de l'évolution des techniques : la détermination du point de rosée, la mesure de niveau et de la mesure de densité pour lesquelles les techniques à base de rayons X ou par ultrasons tendent à se substituer à celles employant des radionucléides, ou encore la mesure de la hauteur d'enneigement ou du positionnement des bennes de remonte-pentes à partir d'une source radioactive fixée dans les épissures du câble porteur.

Sur ce thème de la justification, l'ASN a engagé des échanges avec ses homologues européens sur les problématiques associées à l'application de ce principe issu de la directive 96/29 du 13 mai 1996. Il s'agit en particulier de minimiser les distorsions avec les autres pays membres, tout en préservant la façon dont la France applique le principe de justification.

### La détection de fumée

*Il s'agit de signaler le plus précocement possible un départ de feu en détectant les fumées produites. Les appareils utilisés jusqu'à présent comprennent deux chambres d'ionisation dont l'une, de référence, est étanche aux gaz d'ambiance, et l'autre laisse pénétrer les gaz de combustion. On compare l'intensité du courant traversant la chambre de référence et l'intensité du courant traversant la chambre de mesure. Lorsque la différence d'intensité est supérieure à un seuil prédéterminé, il y a déclenchement d'une alarme. L'ionisation des gaz contenus dans la chambre de référence est produite par l'émission d'un rayonnement provenant d'une source scellée. Si précédemment plusieurs types de radioéléments ont été employés (américium 241, plutonium 238, nickel 63, krypton 85), actuellement seul l'américium est mis sur le marché avec une activité ne dépassant pas 37 kBq pour les systèmes les plus récents.*

*Toutefois, si cette situation était justifiée il y a quelques années par les avantages que cette technique procure pour la sécurité des personnes, elle ne l'est plus désormais dans la mesure où les techniques de détection utilisant une autre technologie ont évolué et permettent de répondre aux exigences réglementaires et normatives de détection incendie.*



Détecteur de fumée radioactif

*Cette évolution impose, en application de l'article L.1333-1 du code de la santé publique, de ne pas reconduire en l'état le dispositif dérogatoire permettant l'ajout de radionucléides dans un produit de construction et d'accompagner les installations existantes en vue du remplacement de leurs détecteurs ioniques par une technologie alternative. Pour la mise en œuvre de cette mesure, l'ASN rédige actuellement un projet d'arrêté interministériel et deux projets de décisions proposant et encadrant un remplacement progressif. Ces projets ont été soumis pour consultation à divers groupements et entités représentatives des différentes parties prenantes. Ils ont également fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts en radioprotection.*

# 3 CONNAÎTRE LE PARC ET ACCOMPAGNER LE RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION

## 3|1 Connaître le parc

En 2009, l'ASN a continué la démarche initiée en 2007 de recherche sur le territoire national des éventuels fournisseurs non autorisés qui distribueraient des produits en France. Cette action, qui vise l'ensemble des sources radioactives, est particulièrement efficace sur les distributeurs d'appareils électriques générateurs de rayonnements ionisants. Plus de 10 sociétés ont ainsi fait l'objet d'un repérage et d'un courrier d'information et de rappel de la réglementation applicable en France.

Des inspections ont été réalisées dans des salons professionnels aboutissant à la découverte de nouveaux fournisseurs avec parfois la présence sur le salon d'appareils non autorisés à la vente en France.

L'ASN réalise également une veille sur Internet afin d'identifier d'éventuelles publicités ou offres de sources radioactives sur des sites de vente en ligne.

Dans les actions d'information, on peut également citer la participation de l'ASN à de nombreuses rencontres organisées par des syndicats ou organismes professionnels (ordre et syndicat des vétérinaires, GESI, GIMELEC, ports et aéroports, entreprises de sûreté et de gardiennage, forces armées, sapeurs pompiers, etc.).

Les actions engagées dans le secteur de la défense nationale ont conduit les entités concernées à entamer en 2009 une démarche visant à recenser les sources radioactives, principalement du tritium, présentes dans leurs matériels. Ce recensement, rendu difficile du fait des caractéristiques du tritium, rayonnement non détectable en lecture directe avec un appareil de mesure, a amené l'ASN à découvrir des fournisseurs non autorisés notamment dans l'industrie aéronautique. L'ensemble des acteurs se sont engagés vis-à-vis de l'ASN dans une démarche de régularisation de leur autorisation.

## 3|2 Accompagner le respect de la réglementation

En 2009, outre ses activités d'élaboration de la réglementation, l'ASN a poursuivi ses actions de portée générale destinées à mieux faire connaître la réglementation, à promouvoir le respect de cette réglementation, tant au niveau national que local par l'intermédiaire de ses divisions territoriales.




Le Sélénium 75 dans le projecteur GAM 80/120 : la gammagraphie avec une radioprotection optimisée

Ces actions permettent à l'ASN de rappeler les exigences réglementaires, de préciser ses attentes et de recueillir un retour direct des utilisateurs sur leurs contraintes et difficultés.

### *La gammagraphie*

Dans ce secteur à fort enjeu en termes de radioprotection et où une mauvaise utilisation des appareils est susceptible de conduire très rapidement à des conséquences sanitaires graves, ces actions sont particulièrement suivies et prioritaires. Dès juillet 2005, l'ASN s'est engagée dans une démarche visant à inciter les professionnels à définir des guides de bonnes pratiques encadrant la radioprotection dans leurs activités, et a proposé à la COFREND de produire un document détaillant les bonnes pratiques à respecter, tant par les donneurs d'ordres que par les entreprises de gammagraphie et de mener une réflexion sur la justification de la gammagraphie.

Cette action a donné lieu en janvier 2008 à une journée organisée au niveau national par la SFRP et consacrée à la sécurité des contrôles radiographiques. Parallèlement, des démarches régionales visant à établir des chartes de bonnes pratiques en radiographie industrielle ont été initiées depuis 2006, entre autres en Provence-Alpes-Cote-d'Azur, Haute-Normandie, Rhône-Alpes et plus récemment Nord-Pas de Calais et Bretagne/Pays de Loire. En vue d'assurer leur cohérence, un comité de suivi a été créé par le ministère du travail et l'ASN, comité chargé également d'évaluer l'impact sécuritaire et sanitaire des actions engagées, et de veiller à leur mise à jour compte tenu notamment des évolutions techniques et réglementaires. Sa première réunion s'est tenue le 12 mars 2009 au sein des locaux de l'ASN à Paris.

Plus récemment, des travaux sur la justification de la gammagraphie ont été entrepris par la COFREND et diverses parties prenantes. Parmi ceux-ci, le projet associatif ALTER'X, débuté en 2006, piloté par l'Institut de Soudure et regroupant EDF, GRTgaz, TECHNIP et TOTAL a publié fin 2009 un guide permettant d'apporter des réponses aux industriels souhaitant trouver une alternative au seul contrôle par gammagraphie à l'iridium 192 des soudures de fabrication des tuyauteries. Ce guide, élaboré dans la perspective d'une diminution de la dosimétrie des opérateurs et de l'exposition du public, regroupe à la fois des considérations d'optimisation (Sélénium 75, rayons X) et de justification (techniques de substitution sans rayonnements).

La COFREND finalise une étude ayant pour but d'expliciter le principe de justification de la gammagraphie dans le domaine du contrôle non destructif. Ce document, qui comprendra des outils fonctionnels tels qu'un logigramme d'identification des conditions de remplacement de la gammagraphie ou des grilles de description du contrôle et de ses objectifs, a pour but de promouvoir l'utilisation de méthodes de substitution.

### *Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants*

L'ASN poursuit ses actions de communication afin d'expliquer la réglementation concernant les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants (GERI). En effet, dans ce domaine, les obligations réglementaires ont évolué en 2002. Une des évolutions majeures a été la mise en place d'une procédure d'autorisation pour l'utilisation de ces appareils.

En 2009, l'ASN a poursuivi son action en multipliant les rencontres avec les fournisseurs de ces appareils (fabricants, centrales d'achats...) afin de leur expliquer la réglementation actuelle et ses orientations futures notamment avec la mise en place des autorisations de fabrication et de distribution des appareils électriques.

En effet, la modification apportée au code de la santé publique par le décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007 soumet désormais à autorisation la distribution de ces appareils à l'instar du système mis en place pour les fournisseurs de sources radioactives. Cette nouvelle disposition permettra à terme à l'ASN de mieux connaître et réglementer l'ensemble du parc des appareils utilisés et disponibles sur le marché français.

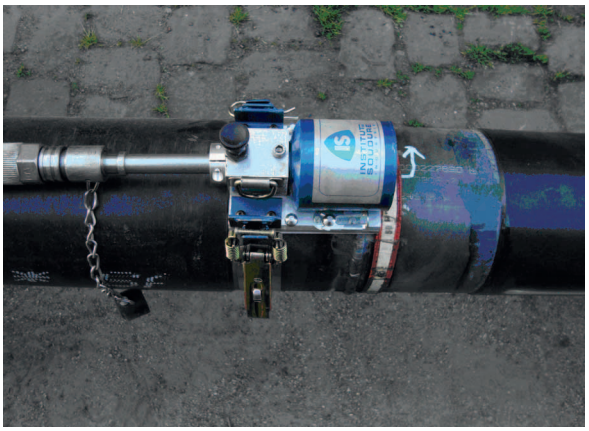
Toutefois, pour cette catégorie d'appareils, les références techniques pouvant constituer un cadre reconnu pour l'ensemble des acteurs font défaut. En effet, l'ASN note qu'il n'existe pas pour les appareils utilisés à des fins non médicales de pendant au marquage CE médical, marquage attestant de la conformité à plusieurs normes européennes incluant divers thèmes dont la radioprotection.

Par ailleurs, le premier retour d'expérience montre qu'un grand nombre d'appareils ne disposent pas d'un certificat de conformité aux normes applicables en France pourtant obligatoire depuis de très nombreuses années mais devenues en partie obsolètes en l'absence de révisions récentes.

L'ASN a donc pris des contacts avec le ministère du Travail et le Laboratoire central des industries électriques (LCIE) et a incité l'UTE (Union technique de l'électricité) à engager la mise à jour de ces normes. L'UTE a initié la révision des normes NF-C 15-160 et des normes spécifiques associées qui sont des normes d'installation. Pour la conception des appareils, l'ASN s'est engagée depuis 2007 dans une réflexion avec le Laboratoire Central des Industries Électriques et le Commissariat à l'énergie atomique sur le contenu des expertises de radioprotection devant accompagner les demandes d'autorisation.




Le dispositif gamma-prox (collimateur) complémentaire à des appareils de gammagraphie permet une optimisation de la radioprotection



Le dispositif gamma-prox (collimateur) sur chantier

La mise en œuvre de générateurs électriques de rayonnements ionisants offre une alternative à l'utilisation d'appareils contenant des sources radioactives et est largement répandue y compris en radiographie industrielle. Les avantages procurés par cette technologie sont notables en matière de radioprotection compte tenu de l'absence totale de rayonnements ionisants lorsque le matériel n'est pas utilisé.

### *Cas des sources de rayonnements ionisants utilisées dans les INB*

Afin d'éviter la multiplication d'actes administratifs pour une même entreprise déjà soumise à un régime particulier d'autorisation, l'article L.1333-4 du code de la santé publique prévoit des simplifications administratives.

Il indique à son article R. 1333-17 que l'autorisation (décret d'autorisation de création) délivrée pour une installation nucléaire de base (INB) vaut autorisation de détenir et utiliser des sources de rayonnements ionisants au titre de l'article L.1333-4. Cette disposition simplificatrice ne s'applique qu'au cas des sources nécessaires au fonctionnement des INB et pour des activités liées au fonctionnement de l'INB sous réserve que le référentiel de sûreté de l'exploitant intègre les prescriptions relatives à la radioprotection et à la gestion des sources radioactives. Les autres sources détenues ou autres activités nucléaires exercées restent soumises à autorisation au titre du R.1333-17 du code de la santé publique.

La simplification administrative introduite par l'article R.1333-17 est destinée à éviter la multiplication des autorisations nécessaires pour l'exercice d'une même activité nucléaire. Elle ne dispense pas le bénéficiaire du respect des dispositions du code de la santé publique et en particulier de celles relatives à l'acquisition et à la cession des sources.

Ainsi, l'ASN rappelle régulièrement, au travers de rencontres avec les grands exploitants et d'inspections, les principales exigences réglementaires applicables, et précise le champ d'application de la simplification administrative afin de faciliter le bon déroulement de ce processus.

Par ailleurs, l'ASN a rappelé à l'ensemble des exploitants faisant appel à des sociétés de prestations de services que



Appareil de radiographie vétérinaire



Cabinet de radiographie vétérinaire

si ces dernières sont amenées à utiliser des sources de rayonnements ionisants, y compris dans le cas où ces sources sont mises à leur disposition, elles doivent être titulaires d'une autorisation délivrée par l'ASN en application des articles R. 1333-17 et suivants du code de la santé publique.

Ces actions ont conduit à la rédaction d'un guide par les exploitants destiné à leurs prestataires afin de les aider dans leurs démarches auprès de l'ASN.

*Vétérinaires*
La profession vétérinaire est composée d'environ 6000 structures dont plus de la moitié sont des entités unipersonnelles (le vétérinaire lui-même). La profession compte environ 14 900 praticiens (63 % libéraux, 36 % salariés) et 10 500 auxiliaires spécialisés vétérinaire ou ASV.

Les activités de radiodiagnostic vétérinaire portent essentiellement (78 %) sur les animaux de compagnie, activité dite canine.

Dès 2002, l'ASN a adressé un courrier au Conseil supérieur de l'ordre des vétérinaires afin d'appeler son attention sur les évolutions réglementaires relatives à l'utilisation de générateurs de rayonnements ionisants et les conséquences de ces évolutions sur les activités mises en œuvre en radiodiagnostic vétérinaire. Dès lors, des contacts réguliers se sont établis entre la profession et les services de l'ASN.

Ces échanges, constructifs et fréquents, ont conduit à des améliorations notables de la radioprotection dans ce secteur qui se traduisent aujourd'hui par :
– la création d'une commission spécifique au sein des instances nationales destinée à améliorer la communication et à apporter un soutien aux professionnels ;
– la certification de formateurs « personne compétente en radioprotection » (PCR) pour la profession ;
– la mise en place d'une formation initiale PCR dans les écoles vétérinaires ;
– la formation de plus de 3000 PCR ;
– l'élaboration de documents types et de guides de bonnes pratiques à destination des praticiens ;
– la mise en place de la dosimétrie dans les cabinets.

La profession s'est également engagée dans l'élaboration de guides de bonnes pratiques et d'un dossier d'aide à la constitution des demandes d'autorisation pour les vétérinaires. Le guide d'élaboration des demandes d'autorisation est finalisé pour le secteur canin. Une première version de fiches de bonnes pratiques en radiodiagnostic est d'ores et déjà disponible dans le secteur équin, secteur présentant les enjeux les plus importants en matière de radioprotection.

# 4 CONTRÔLER LES SOURCES DE RAYONNEMENTS

## 4|1 Les autorisations délivrées par l'ASN

*Les fournisseurs*
Le contrôle que l'ASN exerce à l'égard des fournisseurs de sources de radionucléides ou d'appareils en contenant utilisés à des fins non médicales est crucial. Ces sociétés ont une responsabilité importante dans la sécurité des mouvements de sources, dans leur traçabilité, dans la récupération et l'élimination des sources usagées ou en fin de vie. Il importe donc que leur situation au regard des règles de radioprotection soit satisfaisante et que leurs activités soient régulièrement couvertes par l'autorisation prévue à l'article R. 1333-17 du code de la santé publique.

Au cours de l'année 2009, 44 autorisations ont été délivrées à des fournisseurs. En outre, plusieurs dizaines de dossiers sont en cours d'instruction par l'ASN.

Il convient de souligner que depuis 2003, plus de 260 dossiers d'autorisation ou de renouvellement ont été instruits et 35 annulés. La révision initiale complète de ces dossiers et leur mise à niveau entraînent des délais d'instruction pouvant être assez longs, compte tenu de la conjonction de plusieurs facteurs négatifs (la difficulté d'échanger avec les bons interlocuteurs, puis d'obtenir des informations pertinentes sur les sources et les appareils, la complexité des analyses liées à la radioprotection des appareils et des sources de radionucléides, la difficulté d'obtenir des garanties précises pour la reprise effective des sources scellées usagées ou en fin de vie).

Ce travail de fond initial permet de faciliter leur examen ultérieur lors des renouvellements des autorisations ou en cas de demande de modifications de ces dernières.

Le diagramme 5 présente les autorisations délivrées ou annulées en 2009 et l'évolution de ces données de 2005 à 2009.

*Les utilisateurs*
En 2009, l'instruction par l'ASN de plus de 2000 dossiers de demande de détention et d'utilisation de radionucléides

s'est traduite par la notification de 350 autorisations nouvelles et 166 annulations. Environ 1100 dossiers relevant d'une activité industrielle ou de recherche sont en cours d'examen par l'ASN. Le diagramme 6 présente les autorisations délivrées ou annulées en 2009 et l'évolution de ces données de 2004 à 2009.

Une fois l'autorisation obtenue, son titulaire peut s'approvisionner en sources. Dans ce but, il reçoit de l'IRSN des formulaires de demande de fournitures permettant à l'Institut de vérifier – dans le cadre de ses missions de tenue à jour de l'inventaire des sources de rayonnements ionisants – que les commandes s'effectuent conformément aux autorisations délivrées à l'utilisateur et à son fournisseur. Si tel est bien le cas, le mouvement est alors enregistré par l'IRSN qui avise les intéressés que la livraison peut être effectuée. En cas de difficulté, l'ASN est saisie.

### *Cas des générateurs électriques de rayonnements ionisants*

L'ASN continue à progressivement instruire les demandes d'autorisation de détention et d'utilisation de générateurs

Diagramme 5 : évolution des autorisations délivrées aux fournisseurs de sources radioactives

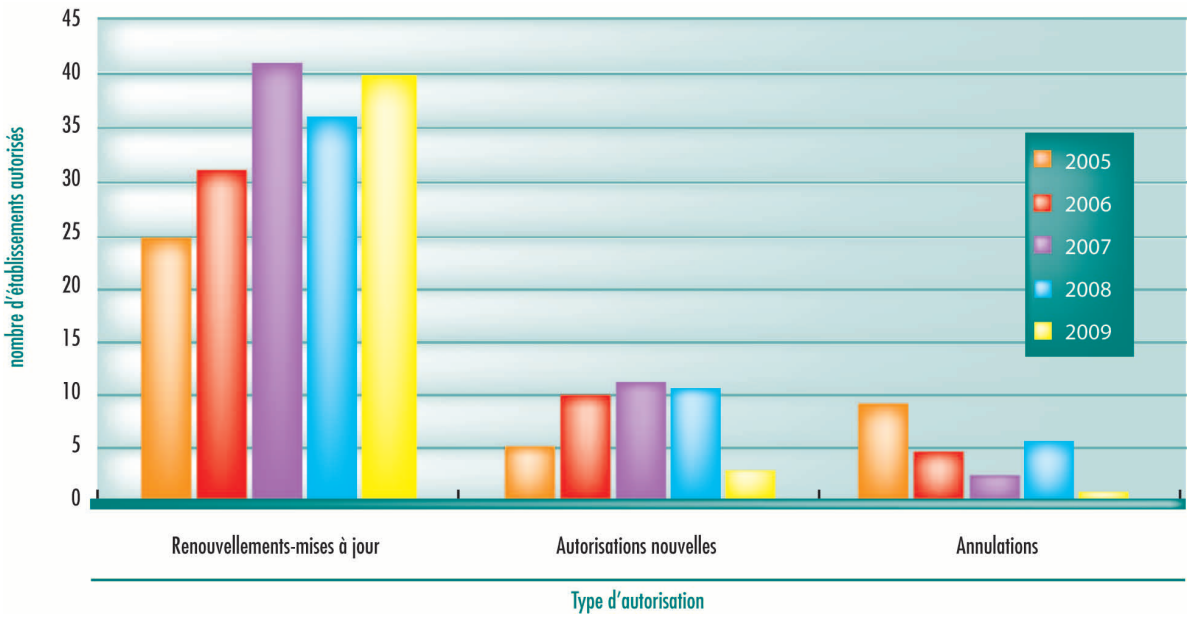
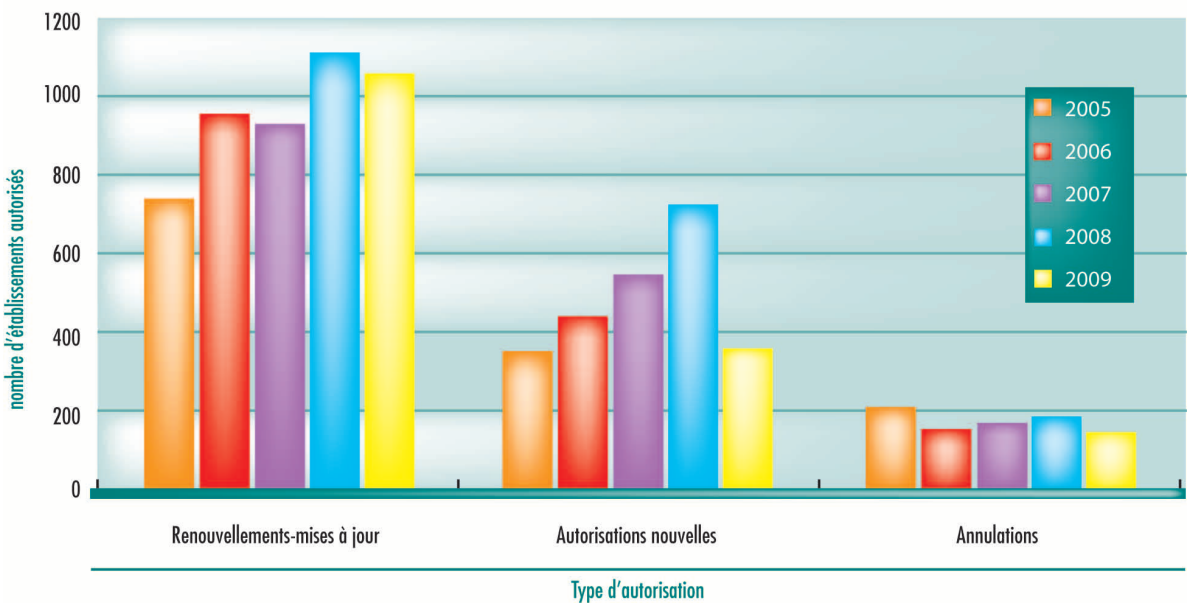



Diagramme 6 : évolution des autorisations délivrées aux utilisateurs de sources radioactives



électriques, étant rappelé que cette contrainte réglementaire date de la parution du décret n° 2002-460 modifiant le code de la santé publique.

Plusieurs difficultés ont été soulevées lors de ces instructions (voir point 3|2 de ce chapitre). En particulier, les générateurs de rayonnements X sont des équipements de travail au sens du code du travail et doivent respecter plusieurs normes de conception ou d'installation.

L'ASN a accordé, en 2009, 207 autorisations et 140 renouvellements d'autorisation pour l'utilisation de générateurs électriques de rayonnements X. 907 autorisations ont été délivrées depuis la parution du décret n° 2002-460.

## 4|2 Les contrôles effectués par l'ASN

Les contrôles appliqués aux sources de rayonnements sont fonction de la nature de ces sources et des étapes de leur réalisation puis de leur utilisation. Ils sont présentés dans le chapitre 4.

Dans le domaine industriel, l'ASN porte une attention particulière à l'utilisation d'appareils de gammagraphie et d'accélérateurs. L'ASN a inscrit l'inspection des établissements utilisant des gammagraphes parmi ses thèmes prioritaires d'inspection depuis 2004. En 2009, ce thème prioritaire a été reconduit avec une attention particulière sur l'application de l'arrêté « zonage » du 15 mai 2006 aux activités de radiographie industrielle. Les principales insuffisances constatées concernent l'évaluation préalable des doses et leur optimisation ainsi que les conditions de réalisation des opérations de gammagraphie sur les chantiers. Ce dernier point fera l'objet d'un renforcement des contrôles en 2010.

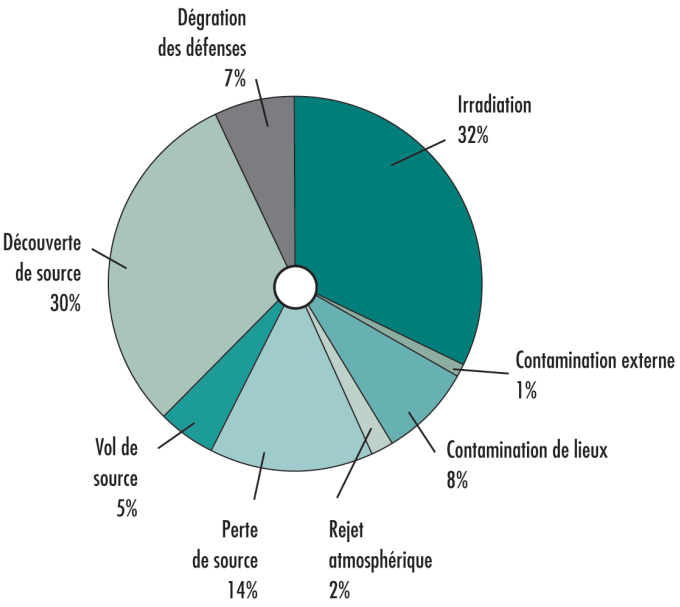
Dans le cadre de mise en place de son programme d'inspection dans le domaine industriel, l'ASN a identifié d'autres thèmes qui présentent des enjeux forts et en particulier, les fournisseurs de sources et les utilisateurs de sources scellées de haute activité.

## 4|3 Les principaux incidents et accidents survenus en 2009

L'ASN contrôle également le traitement des incidents qui lui sont déclarés. Ceux-ci concernent notamment des pertes ou des vols de sources radioactives ou d'appareils portatifs en contenant (détection de plomb…), une utilisation inappropriée ou la destruction accidentelle totale ou partielle d'une source de radionucléides mais également des irradiations accidentelles de personnes.

On compte pour l'année 2009 73 incidents de radioprotection dans le domaine non médical et non INB, dont certains sont récurrents :
– 24 incidents ayant mené à une exposition de personnes (dont 23 par irradiation et 1 par contamination externe) ;
– 22 découvertes de sources ;
– 10 pertes de sources ;
– 4 vols de sources (principalement contenues dans des appareils de détection du plomb dans les peintures) ;
– 6 contaminations de lieux ;

Diagramme 7 : types d'incidents déclarés en 2009



– 5 dégradations des défenses (telles que endommagements d'appareils contenant une source, évacuation de déchet par une filière inadaptée ou livraison non conforme à l'autorisation) ;
– 2 rejets atmosphériques.

En 2009 un incident a été classé au niveau 2 de l'échelle INES (incident HORUS), 27 incidents ont été classés au niveau 1 (anomalie), 40 au niveau 0 (écart), et 5 sont en cours de classement.

Les deux catégories principales d'événements sont, d'une part les expositions de personnes et d'autre part, les découvertes, pertes ou vols de sources.

**Les pertes** concernent le plus souvent des sources d'étalonnage notamment celles utilisées pour le calibrage ou le contrôle d'appareils de mesures.

**Les vols** concernent principalement les appareils de détection du plomb dans les peintures qui sont contenus

### Importations de matériels contaminés au Cobalt 60 – Détection de la radioactivité

*L'ASN a été informée en janvier 2009 de plusieurs importations de pièces industrielles contaminées par du cobalt 60 radioactif en provenance d'Inde (vannes destinées à l'industrie).*

*Les sociétés importatrices ont été directement averties par leur fournisseur indien de la possible contamination par du cobalt 60 de certaines pièces expédiées.*

*Elles ont, à leur initiative, fait immédiatement intervenir des sociétés spécialisées pour procéder à des mesures de radioactivité. Ces mesures ont confirmé la présence de pièces contaminées au cobalt 60 avec des valeurs de débit de dose au contact des pièces de 1,5 à 5 micro-sieverts par heure.*

*Les évaluations de risques pour les travailleurs liés à la manipulation des objets contaminés confirment que, pour aucun des travailleurs, l'exposition n'a pu dépasser la limite annuelle réglementaire fixée pour le public de 1 milli-sievert par an.*

*Les pièces contaminées et déchets ont été isolés et seront pris en charge par l'ANDRA. Les sous-traitants et clients auxquels des pièces contaminées auraient pu être livrées ont été informés.*

*Les sociétés et l'ASN s'assurent que les autres livraisons suspectes qui devaient intervenir sur le territoire national seront correctement identifiées et isolées. Par ailleurs, en liaison avec les autorités de sûreté étrangères, l'ASN s'attache à identifier si d'autres sociétés françaises pourraient être concernées par des livraisons similaires.*

*Si l'ASN a constaté une amélioration dans la gestion de ce type d'incident par les entreprises, elle ne peut que déplorer la multiplication de ce type d'incident. Ces derniers événements démontrent que, lorsque les substances radioactives ne sont pas étiquetées comme telles, elles peuvent être acheminées en France ou dans d'autres pays sans contrôles spécifiques systématiques aux frontières. En effet, il n'existe pas à ce jour de contrôles dédiés à la recherche de substances radioactives prévus par la réglementation française dans les flux de marchandises aux frontières françaises.*

*Un autre événement du même type est survenu en février 2007 lorsqu'un sac à main a déclenché l'alarme d'un portique de détection de la radioactivité de l'institut Laue-Langevin de Grenoble. Là encore, du Cobalt 60 était présent dans une boucle métallique du sac à main, dont l'activité spécifique était environ 5 fois supérieure à la limite fixée par le code de la santé publique pour soumettre une source radioactive à autorisation.*

*Plus récemment, en octobre 2008, l'actualité a été marquée par l'affaire « des boutons d'ascenseur radioactifs » - qui avait concerné les sociétés OTIS et MAFELEC - dont le métal provenait d'une usine indienne, où une source de Cobalt 60 avait été probablement fondue.*

*Dernièrement, en janvier et février 2009, pas moins de quatre événements similaires ont été déclarés dans le Calvados, en Dordogne, dans la Vienne et dans la Mayenne ; les quatre concernaient des métaux contaminés au Cobalt 60 en provenance d'Inde (cf. ci-dessus).*

*Dans ce contexte, l'ASN a appelé l'attention des ministères intéressés sur l'augmentation préoccupante du nombre de ces événements dont les conséquences sanitaires et économiques peuvent être importantes et a proposé la mise en œuvre de dispositifs de détection de la radioactivité sur le territoire national aux endroits stratégiques (ports, centres routiers, aéroports).*

*La mise en place de ces systèmes de détection de la radioactivité des produits importés en France ne sera réellement efficace qu'avec le concours de tous les États membres de l'union européenne. Cela implique d'établir a minima au niveau des États membres une stratégie cohérente en matière de contrôle des produits importés (cf. paragraphe 5 du présent chapitre).*

dans des attachés-cases ou dans des coffres forts. Ces derniers sont parfois retrouvés peu de temps après le vol.

**Les découvertes** correspondent à des objets hétéroclites majoritairement découverts grâce aux portiques de détection en sortie d'INB ou de sites de déchetteries ou de ferrailleurs. Ces sources peuvent provenir de particuliers, avoir été retrouvées dans des établissements qui en avaient oublié l'existence ou avoir été déposées sur la voie publique par exemple devant un commissariat. Les événements concernant les métaux contaminés sont également classés parmi les découvertes de sources. En 2009, 4 entreprises françaises ont reçu des pièces contaminées au cobalt 60 en provenance d'Inde (cf. encadré) et un signalement concernant des biens de consommation contenant des radionucléides naturels a été reçu par les services de l'ASN.

Les **expositions de personnes** sont principalement dues à des irradiations (seule une contamination a été déclarée). Cette année encore, la pratique de la gammagraphie industrielle est à incriminer pour le cas le plus important. Le non-respect des procédures a entraîné en une seule opération une dose proche du quart de la limite annuelle pour un travailleur de catégorie A (cf. encadré). Un type d'événement générique nouveau est l'irradiation involontaire de personnes par scanner lors de contrôles pour les autorités à des fins de détection de matières illicites dans des containeurs ou camions. Les autres événements ayant pu entraîner une irradiation de personnes concernent principalement les stockages inappropriés, des fuites de rayonnements voire la non-occultation de la source. L'ASN s'étonne du nombre peu élevé d'événements de contamination déclarés.

### Irradiation d'un travailleur de la société ABC (GIE HORUS) au cours d'un contrôle de soudure par gammagraphie, événement classé au niveau 2 de l'échelle INES

*L'ASN a classé au niveau 2 de l'échelle INES l'irradiation accidentelle le 29 septembre 2009 d'un travailleur de la société ABC au cours d'un contrôle de soudure par gammagraphie[2]. Ce travailleur est intervenu dans la zone d'opération[3] pendant plusieurs secondes, sans respecter les règles relatives à l'entrée dans cette zone, alors que la source radioactive de haute activité utilisée n'était pas en position de sécurité.*

*Ce contrôle par gammagraphie a été réalisé sur le site d'EDF de Flamanville (réacteur n° 1, Manche) qui en a rapidement informé l'ASN. Une déclaration d'événement significatif a été transmise à l'ASN par la société ABC le 16 octobre 2009.*

*La dose reçue au cours de l'incident a été estimée à 5 millisieverts à partir des relevés dosimétriques du travailleur, soit le quart de la limite réglementaire annuelle qui est de 20 millisieverts pour une personne susceptible d'être exposée aux rayonnements ionisants dans le cadre de son activité professionnelle.*

*Cette irradiation accidentelle est due au non-respect de procédures essentielles pour la radioprotection. En se fondant sur une interprétation erronée du déroulement des opérations réalisées par la personne chargée de manœuvrer la source radioactive du gammagraphe, le travailleur, qui observait la manœuvre à distance, a cru que le tir était achevé. Il est alors entré dans la zone d'opération sans attendre la confirmation formelle de la fin des opérations et du retour de la source radioactive en position de sécurité.*

*Une inspection de la société ABC a été conjointement menée par la division de Dijon de l'ASN et l'inspection du travail le 29 octobre 2009. Les écarts aux règles de radioprotection à l'origine de l'incident ont été confirmés. Les actions correctives mises en place par la société ABC et le groupe HORUS ont été jugées satisfaisantes. Un suivi de la réalisation de ces actions sera réalisé par l'ASN qui a par ailleurs demandé une analyse de la situation sur l'aspect des facteurs humains et organisationnels à son expert technique, l'IRSN.*

*En raison du non-respect de l'ensemble des règles relatives à l'entrée en zone d'opération ayant conduit à une exposition significative d'un travailleur, l'ASN a classé cet incident au niveau 2 de l'échelle internationale des événements nucléaires (INES version octobre 2008) qui compte 8 niveaux, de 0 à 7.*

2. L'appareil utilisé est un gammagraphe contenant une source radioactive d'iridium 192 de haute activité (1,73 TBq). Pour un contrôle radiographique, la source est éjectée de l'appareil à distance, à l'aide d'une télécommande manuelle, avant d'être réintégrée dans son enveloppe protectrice. En fin de tir, une fois la source en position de sécurité, un opérateur entre en zone d'opération pour retirer le film placé derrière la pièce radiographiée pour analyse.
3. Zone spécialement délimitée et dont l'accès est réservé aux seuls travailleurs dont la présence est nécessaire, afin de limiter les risques d'exposition aux rayonnements ionisants.

## 4 | 4 La fin de vie des sources scellées

Les dispositions du code de la santé publique (articles L.1333-7 et R.1333-52 et 53) définissent les obligations qui incombent aux fournisseurs et aux utilisateurs de sources scellées lorsque celles-ci sont périmées (âgées de plus de 10 ans) ou en fin d'utilisation. Le fournisseur est dans l'obligation de récupérer, sans condition sur simple demande, toute source scellée qu'il a distribuée. y compris lorsque cette source est détériorée ou qu'elle est contenue dans un dispositif ou produit. Il doit également signaler à l'ASN et à l'IRSN toute source scellée qui n'a pas été restituée dans les délais requis.

Le fournisseur doit en outre être en mesure de présenter une garantie financière destinée à assurer une disponibilité de fonds permettant de couvrir, en cas de défaillance de sa part, les coûts de la récupération et de l'élimination des sources en fin de vie assumées alors par un autre repreneur ou par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

Cette garantie peut prendre la forme d'une caution bancaire, d'une souscription à une police d'assurance, d'un dépôt de garantie auprès de l'ANDRA ou d'une souscription auprès d'un établissement de cautionnement mutuel.

Le dépôt de garantie auprès de l'ANDRA correspond, pour chaque source, au coût total de la reprise estimé à la date de souscription. Ce dépôt est restitué dès lors que la source est reprise par le fournisseur. Ce système mobilise des fonds importants, il est choisi lorsqu'un faible nombre de sources est concerné.

Le système de cautionnement mutuel est assuré par l'association Ressources, association « Loi de 1901 » créée en 1996. Cette association, qui regroupe actuellement la majorité des fournisseurs, mutualise le risque de défaillance de l'un d'entre eux. Leurs cotisations alimentent le fonds destiné à pallier cette défaillance.

Les sources dites orphelines sont prises en charge par l'ANDRA au titre de ses missions de service public.

L'organisme repreneur doit délivrer à l'utilisateur une attestation de reprise de la source lui permettant de dégager sa responsabilité liée à l'emploi de cette source. Sur la base de ce document, la source est retirée de l'inventaire de l'utilisateur au niveau de l'inventaire national des sources gérées par l'IRSN.

Cet inventaire est consulté par l'ASN lors de l'examen des demandes de renouvellement de l'autorisation de l'utilisateur, en cas de cessation de son activité ou lors de vérifications ponctuelles, à l'occasion d'inspections par exemple, afin de vérifier la situation et le devenir des sources scellées de chaque utilisateur.

La réglementation française impose la constitution de la garantie financière au fournisseur final, c'est-à-dire à celui qui distribue la source à un utilisateur. D'autres pays européens ont choisi d'exiger cette garantie financière de l'utilisateur, ou encore ne la prescrivent que pour les sources dites de haute activité.

Dans le cadre de la rédaction du projet d'arrêté interministériel prévu par l'article R.1333-54-2 relatif aux modalités de calcul et de mise en œuvre de la garantie financière, une révision du système actuel est prévue afin de remplacer les Conditions Particulières d'Emploi édictées par la CIREA en 1990 et toujours en vigueur. Actuellement, un barème établi par l'ANDRA définit le montant de la reprise des sources scellées en fonction des radionucléides qui les composent et de leur utilisation.

La fourniture de sources non scellées n'impose pas de telles obligations. En effet, la gestion de ces sources, en fin d'utilisation, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur. En fonction des radionucléides utilisés, deux possibilités sont ouvertes : soit une prise en charge par une filière de gestion des déchets radioactifs (ANDRA), soit une gestion par décroissance radioactive avant élimination dans les filières de traitement des déchets conventionnels.

## 5 SE COORDONNER AVEC LES AUTORITÉS ÉTRANGÈRES

En matière de coordination internationale, l'ASN a initié ou répondu à des consultations bilatérales ou multilatérales, a participé à des congrès ou s'est impliquée dans des groupes internationaux de réflexion avec notamment pour objectif de renforcer l'harmonisation internationale et communautaire.

Plus particulièrement, pour l'application du code de conduite sur la sécurité des sources radioactives et les orientations pour l'importation et l'exportation associées, l'ASN a poursuivi sa participation aux échanges périodiques entre États organisés par l'AIEA. Les échanges avaient pour objectif d'examiner les stratégies à long terme pour la gestion des sources scellées (recyclage, réemploi), en particulier lorsque ces sources cessent d'être utilisées, ou quand des sources orphelines sont détectées à la frontière d'un pays ou en cours de transport.

L'ASN a été auditée par l'AIEA en 2007 puis, notamment pour ce qui relève des sources radioactives et l'application du Code de conduite sur la sécurité des sources, en 2009 dans le cadre de l'IRRS (*« Integrated Regulatory Review Service »*). Elle a participé en 2009 à une revue similaire de l'autorité libanaise.

Dans une logique d'harmonisation des pratiques, l'ASN a également participé en Allemagne à une réunion européenne à l'initiative de l'office fédéral de protection contre les rayonnements (BfS-Allemagne) à laquelle étaient présents 20 experts provenant de 9 pays, ainsi que des représentants de la Commission européenne et de l'AIEA. Les objectifs de la réunion portaient notamment sur l'échange d'expérience dans la mise en œuvre d'un registre national des sources de haute activité et l'identification de points sur lesquels une harmonisation de ces fichiers pourrait être recommandée en vue d'échanges d'information spécifiques entre les pays.

L'ASN a également participé à des conférences internationales sur des aspects tels que le contrôle des ferrailles contaminées par des produits radioactifs ou l'exposition de personnes à des rayonnements ionisants à des fins non médicales.

La conférence de Tarragone (Espagne) sur le contrôle des ferrailles contaminées a permis de favoriser les échanges sur les différentes initiatives mises en œuvre sur le plan national et international, avec le point de vue d'acteurs variés : organismes internationaux (AIEA, AEN, CEE-ONU, Commission Européenne), autorités et industriels pour un total de 73 pays représentés. L'ASN y a présenté son expérience. L'adhésion des participants s'est établie autour de l'idée que si le recyclage des métaux présente des intérêts économiques et environnementaux évidents, il demeure nécessaire d'adopter des mesures de surveillance pour éviter, et le cas échéant, détecter et gérer la présence de matière radioactive dans la ferraille.

Dans le contexte de l'émergence persistante des questions de sécurité, l'ASN a participé à Dublin à la conférence organisée par la Commission Européenne sur les expositions des personnes à des fins non-médicales.

En réunion bilatérale, toujours dans le contexte de la découverte de métaux contaminés en France et de la réflexion que mène l'ASN sur la détection des matériaux contaminés, l'ASN a rencontré l'autorité belge (Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire - AFCN) qui dispose d'une réglementation précise et d'une expérience reconnue dans ce domaine.

Par ailleurs, l'ASN, avec l'IRSN, a répondu à la demande de l'Autorité chinoise, d'organiser une réunion technique relative aux sources de rayonnements ionisants. Cette demande faisait suite à la reprise récente par la NRSC chinoise de la fonction d'Autorité compétente dans ce domaine et a conduit au déplacement d'une délégation des Autorités centrale (NRSC) et provinciales chinoises. Cette démarche renouvelée (une première réunion bilatérale sur ce thème avait eu lieu en 2008) traduit la volonté affirmée de la Chine pour la mise en place d'un système robuste, avec du personnel compétent dans le domaine de la radioprotection et du suivi des sources.

De même, cette année le Japon a sollicité l'ASN pour la tenue d'une réunion bilatérale au cours de laquelle les points de vue des deux autorités ont été présentés et des échanges ont eu lieu notamment sur les thèmes des sources médicales et industrielles. Les Japonais ont été particulièrement intéressées par l'organisation de l'ASN et le cadre réglementaire pour les sources radioactives.

# 6 METTRE EN PLACE UN CONTRÔLE DE LA PROTECTION DES SOURCES RADIOACTIVES CONTRE LA MALVEILLANCE

Si les mesures de sûreté et de radioprotection prévues par la réglementation permettent d'obtenir un certain niveau de protection face au risque d'actes malveillants, elles ne peuvent être considérées comme suffisantes. Un renforcement du contrôle de la protection contre les actes de malveillance (notion souvent résumée par le mot « sécurité » employé ici par opposition au mot « sûreté ») pour les sources radioactives scellées les plus dangereuses a donc été vivement encouragé par l'AIEA qui a publié dans ce domaine un Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (approuvé par le Conseil des Gouverneurs le 8 septembre 2003) ainsi que des orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives (publiées en 2005). Le G8 a soutenu cette démarche, notamment lors du sommet d'Évian (juin 2003) et la France a confirmé à l'AIEA qu'elle travaillait en vue de l'application des orientations énoncées dans le Code de conduite (engagement du Gouverneur pour la France du 7 janvier 2004). L'objectif général du code est d'obtenir un niveau élevé de sûreté et de sécurité des sources radioactives qui peuvent présenter un risque important pour les personnes, la société et l'environnement.

En 2008, le directeur de cabinet du premier ministre a demandé à l'ASN de remettre un rapport au gouvernement, en coordination étroite avec les administrations intéressées, sur le contrôle de la sécurité des sources radioactives. Ce rapport a proposé que l'ASN prenne en charge ce contrôle dont aucune autre administration n'est aujourd'hui chargée en lien étroit avec le haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) du MEEDDM et le gouvernement. C'est à eux que reviendrait la responsabilité d'élaborer la réglementation générale.

Il existe en effet de profondes synergies entre le contrôle des sources à des fins de radioprotection et de sûreté et celui à des fins de lutte contre la malveillance. Par ailleurs, l'ASN dispose d'une connaissance de terrain des sources concernées que ses divisions territoriales inspectent régulièrement. Plus généralement, ces synergies entre les domaines de la sécurité et de la sûreté dans le domaine des sources radioactives comme dans le domaine des installations sont largement pratiquées par nos homologues étrangers. C'est pour cela que la plupart des autorités de sûreté au monde sont en charge de ces deux missions.

L'ASN serait prête à assurer la charge du contrôle de la protection des sources radioactives contre les actes de malveillance dans la mesure où :
– elle disposerait des moyens humains et matériels lui permettant d'exercer cette responsabilité ;
– elle aurait la possibilité de poursuivre sa politique de transparence, dans le respect de la nécessaire confidentialité qu'exige la préservation de la sécurité.

Par ailleurs, le HFDS du MEEDDM a constitué autour de lui fin 2008 un groupe de travail, auquel participe l'ASN, en vue d'élaborer la réglementation qui encadrerait ce nouveau contrôle.

Les travaux visant à préparer les textes législatifs et réglementaires sont aujourd'hui quasiment achevés. L'ASN a par ailleurs reçu une réponse positive à sa demande en matière de transparence en adaptant toutefois sa communication compte tenu de la nécessaire confidentialité qu'exige la préservation de la sécurité. Il reste à définir précisément les objectifs de sécurité que des arrêtés et décisions de l'ASN pourraient préciser. Enfin, les moyens humains et matériels dont disposera l'ASN doivent lui être confiés pour qu'elle puisse endosser une telle responsabilité.

## 7 PERSPECTIVES

Dans le domaine du contrôle des applications des rayonnements ionisants dans le secteur non médical, il s'agit pour l'ASN d'œuvrer pour que les opérateurs prennent pleinement en compte les risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants. Ceci est d'autant plus nécessaire que les acteurs sont divers et nombreux. Des incidents récents en France et des accidents graves survenus à l'étranger, par exemple en gammagraphie, démontrent, si besoin était, la nécessité d'une application scrupuleuse de la réglementation et d'une exploitation rigoureuse. Dans ce but, comme en 2009, l'ASN poursuit ses actions prioritaires en utilisant au mieux ses moyens :

– l'échelon central poursuivra en 2010 son contrôle des fournisseurs, à la fois pour l'instruction des dossiers d'autorisation et les inspections réalisées dans ces entités ;
– les échelons territoriaux, en charge du suivi des utilisateurs de sources radioactives ou d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants, continueront leurs actions de contrôle chez les utilisateurs.

Dans les actions de contrôle qu'elle conduit, l'ASN doit rester vigilante et déterminée sur tous les écarts éventuels qui pourraient conduire à des événements graves pour les travailleurs ou le public. À la suite des incidents liés à des sources de gammagraphie, elle a lancé des actions de contrôle spécifiques et ciblées sur les sources de haute activité. L'ASN considère également que le public doit être informé plus précisément de ses actions de contrôle. Par conséquent, la démarche visant à publier les lettres de suite des inspections que l'ASN mène sera élargie en 2010 au secteur non médical.

Les autres actions engagées les années précédentes seront poursuivies et complétées en 2010 par :

– la poursuite du travail de révision des autorisations délivrées aux fabricants et aux fournisseurs de sources radioactives et des actions entreprises vis-à-vis du monde de la recherche ;
– l'extension du régime d'autorisation des fournisseurs de générateurs électriques de rayonnements ionisants utilisés dans le secteur non médical ;
– les inspections réalisées notamment chez les utilisateurs et détenteurs de gammagraphes et de sources de haute activité.

L'ASN s'attache à entretenir des liens plus étroits avec l'ensemble des acteurs et des organismes dans l'industrie et la recherche, notamment dans le but de renforcer la vérification de la justification du recours à la radioactivité lors de la délivrance des autorisations.

# LE TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES


| | | |
|---|---|---|
| 1 | **PRÉSENTATION GÉNÉRALE** | 337 |
| 1 \| 1 | Les flux | |
| 1 \| 2 | Les différents acteurs industriels | |
| 1 \| 3 | Les différents modes de transport | |
| 2 | **LES DIFFÉRENTS RÔLES DES POUVOIRS PUBLICS** | 339 |
| 2 \| 1 | Les champs de compétence des différentes autorités | |
| 2 \| 2 | Une intervention adaptée aux différents types de colis | |
| 2 \| 3 | Les missions de l'ASN relatives au contrôle de la sûreté du transport des matières radioactives | |
| 2 \| 4 | Les autorisations administratives | |
| 3 | **CONTRÔLER LES TRANSPORTS DE MATIÈRES RADIOACTIVES** | 344 |
| 4 | **LES INCIDENTS ET ACCIDENTS** | 346 |
| 4 \| 1 | Les événements lors de la manutention de colis | |
| 4 \| 2 | Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit | |
| 4 \| 3 | Les non-conformités de l'emballage ou du contenu | |
| 4 \| 4 | Études de danger dans les infrastructures de transport | |
| 4 \| 5 | Plan d'urgence « Transport de matières radioactives » (PU-TMR) | |
| 5 | **L'ACTION INTERNATIONALE** | 351 |
| 6 | **PERSPECTIVES** | 352 |


CHAPITRE 11

# 1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

## 1 | 1 Les flux

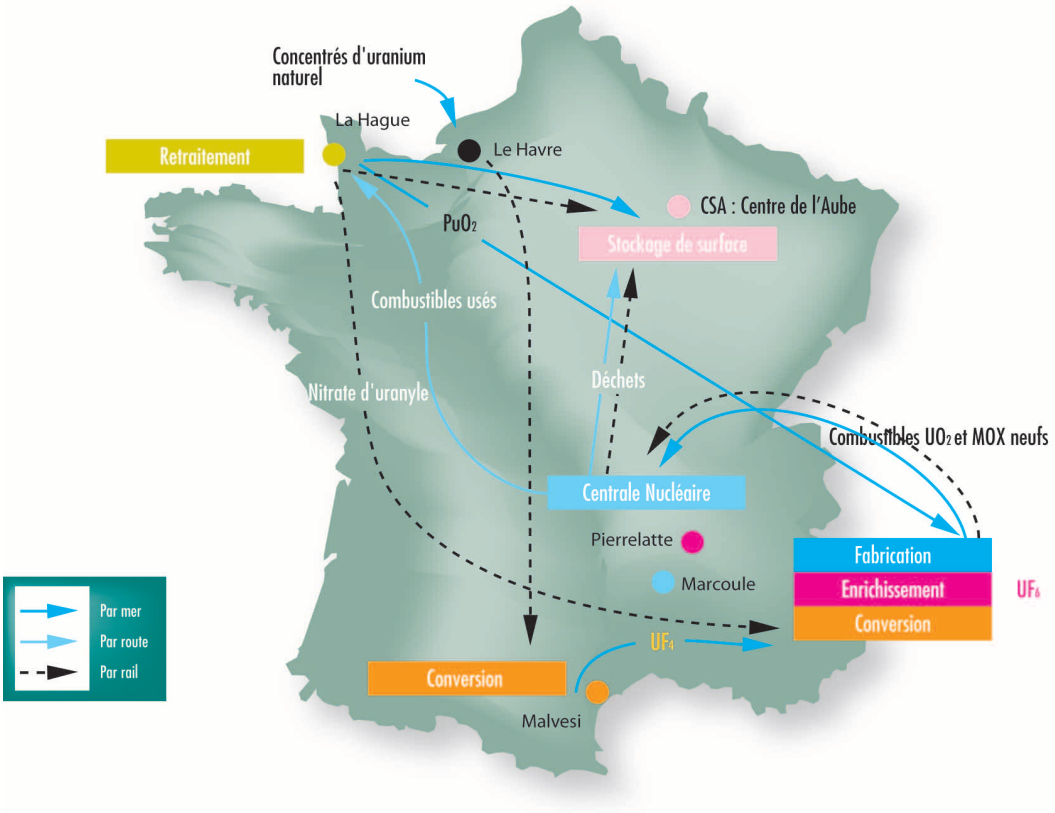
Environ 900 000 colis de matières radioactives circulent en France annuellement, soit quelques pour cent du trafic de marchandises dangereuses. Les deux tiers des colis sont destinés à un usage médical ou industriel (analyseurs de plomb, gammagraphes…). Ces colis sont très divers. Leur radioactivité varie sur plus de douze ordres de grandeur, soit de quelques milliers de becquerels (colis pharmaceutiques) à des millions de milliards de becquerels (combustibles irradiés), et leur masse de quelques kilogrammes à une centaine de tonnes.

Les secteurs dans lesquels ces colis sont utilisés sont également très divers. Il s'agit évidemment du secteur nucléaire, mais également du monde médical, industriel classique et de la recherche. Ces derniers secteurs rassemblent plus de 85 % des flux de colis de matières radioactives.

L'industrie du cycle électronucléaire engendre des transports de matières radioactives variées : concentrés d'uranium, tétrafluorure d'uranium, hexafluorure d'uranium, uranium appauvri, naturel ou enrichi, assemblages combustibles neufs ou irradiés, à base d'oxyde d'uranium ou d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium (MOX), oxyde de plutonium, déchets des centrales, du retraitement, des Centres du CEA, etc. Parmi les transports les plus fréquents, 300 transports sont dédiés aux combustibles neufs, 250 aux combustibles irradiés, une trentaine aux combustibles MOX et une soixantaine à la poudre d'oxyde de plutonium.

Le transport pouvant être international, la France est aussi un pays de transit pour certains de ces transports : ainsi, les colis de combustibles irradiés à destination de Sellafield en Grande-Bretagne provenant de Suisse ou d'Allemagne sont embarqués dans le port de Dunkerque.

Par ailleurs, la présence sur le territoire d'usines d'enrichissement de l'uranium, de fabrication de combustibles nucléaires, de leur retraitement ou de fabricants de radioisotopes destinés à un usage médical qui ont des rapports commerciaux avec des organisations étrangères est à l'origine de nombreux transports internationaux.




Transports associés au cycle du combustible en France

## 1 | 2 Les différents acteurs industriels

Les deux principaux acteurs qui interviennent dans le transport sont l'expéditeur et le transporteur. L'expéditeur est responsable de la sûreté du colis et il engage sa responsabilité lorsqu'il remet le colis au transporteur par la déclaration d'expédition. D'autres acteurs ont aussi un rôle : le concepteur, le fabricant, le propriétaire des emballages et le commissionnaire de transport (mandaté par l'expéditeur pour l'organisation du transport).

La réalisation dans de bonnes conditions de sûreté d'un transport de matières radioactives exige de mettre en place une chaîne rigoureuse de responsabilités. Ainsi, dans le cas des transports les plus importants :

– l'expéditeur doit être en mesure de caractériser complètement la matière à transporter de manière à choisir le type d'emballage à utiliser et à spécifier les conditions du transport ;
– l'emballage correspondant doit être conçu et dimensionné en fonction des conditions d'utilisation et de la réglementation existante. Le plus souvent, il est nécessaire de réaliser un prototype pour effectuer les épreuves prévues par la réglementation. À l'issue de cette phase, le dossier de sûreté est établi et déposé auprès de l'Autorité compétente, à l'appui de la demande d'agrément ;
– dans le cas d'utilisation d'emballages existants, il faut s'assurer de leur conformité aux modèles agréés. Pour cela, le propriétaire d'emballages doit mettre en place un système de maintenance conforme à ce qui est décrit dans le dossier de sûreté et le certificat d'agrément ;
– l'emballage est envoyé au site expéditeur pour y être chargé de la matière à transporter. L'expéditeur doit effectuer les contrôles de sa responsabilité (étanchéité, débit de dose, température, contamination) sur l'emballage chargé avant sa mise sur la voie publique ;
– le transport lui-même est organisé par le commissionnaire de transport. Celui-ci est chargé d'obtenir toutes les autorisations nécessaires et d'envoyer les différents préavis, pour le compte de l'expéditeur. Il doit aussi sélectionner le moyen de transport, la société de transport et l'itinéraire en fonction des exigences énumérées ci-dessus ;
– la réalisation du transport est alors confiée à des sociétés spécialisées, dotées des autorisations et des véhicules nécessaires. En particulier, les conducteurs des véhicules routiers doivent posséder le certificat de formation requis par la réglementation.

## 1 | 3 Les différents modes de transport

*Le chemin de fer*

Le transport par rail représente 3 % des transports de matières radioactives. Ce mode de transport est choisi en priorité pour les colis lourds ou encombrants, dès lors qu'il existe une liaison ferroviaire disponible. Par exemple, la quasi-totalité du combustible irradié destiné au retraitement est transporté par chemin de fer jusqu'au terminal ferroviaire de Valognes, puis par route jusqu'à l'usine de la Hague.

*La route*

Le transport par route représente environ 90 % des transports de matières radioactives. Le transport de matières radioactives par route, comme celui des autres marchandises dangereuses, est soumis à des règles spécifiques générales ou locales de circulation et de stationnement, pour éviter l'encombrement du réseau routier, notamment en période de forte affluence et dans les zones d'habitation. La plupart des colis de produits pharmaceutiques et de sources médicales sont livrés par route aux hôpitaux.

### Classification des navires transportant une cargaison INF

*Les navires transportant une cargaison INF (combustibles nucléaires irradiés, plutonium ou déchet hautement radioactif) sont répartis en trois classes, en fonction de l'activité totale qui est transportée à bord :*

*Classe INF 1 – Navires qui détiennent un certificat pour une cargaison INF dont l'activité globale est inférieure à 4000 TBq.*

*Classe INF 2 – Navires qui détiennent un certificat pour transporter du combustible nucléaire irradié ou des déchets hautement radioactifs dont l'activité globale est inférieure $2.10^6$ TBq et des navires qui détiennent un certificat pour transporter du plutonium dont l'activité globale est inférieure à $2.10^5$ TBq.*

*Classe INF 3 – Navires qui détiennent un certificat pour transporter du combustible nucléaire irradié ou des déchets hautement radioactifs ou du plutonium quelle que soit l'activité globale des matières transportées.*

*Des prescriptions graduelles sont applicables à chacune de ces classes de navires en matière de stabilité, d'extinction d'un incendie, de contrôle de la température dans l'espace à cargaison, d'arrimage des colis dans les cales, d'alimentation électrique de remplacement de radioprotection, de plan d'urgence à bord et de formation du personnel.*

*La mer*
Le transport maritime représente 4 % des transports de matières radioactives. Les navires utilisés pour le transport de combustibles nucléaires usés, de plutonium et des déchets de haute activité doivent répondre aux exigences du « Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustibles nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord des navires » (recueil INF). Ce recueil répartit les bâtiments transportant ce type de matières radioactives en trois classes. Ces navires sont agréés par les pouvoirs publics.

*L'air*
L'avion est très utilisé pour les colis urgents de petite taille sur de longues distances, par exemple les produits radiopharmaceutiques à courte durée de vie.

*L'entreposage en transit*
Le règlement de transport des matières radioactives s'applique au transport de matières radioactives par tous les modes, par voies terrestre, maritime, aérienne ou fluvial. Pour mémoire, le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, y compris l'entreposage en transit. En 2009, l'ASN a répertorié ces installations d'entreposage en transit et a mis ces installations sur la liste des thèmes d'inspection pour 2010.

## 2 LES DIFFÉRENTS RÔLES DES POUVOIRS PUBLICS

### 2|1 Les champs de compétence des différentes autorités

*Le contrôle de la sûreté et de la radioprotection des transports*
L'ASN est chargée depuis le 12 juin 1997 du contrôle de la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles à usage civil et du contrôle de son application. Ses attributions dans ce domaine ont été confirmées par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN). L'ASN est également chargée de donner des avis au gouvernement sur la réglementation en cette matière.

La sûreté et la radioprotection dans le domaine des transports consistent à maîtriser les risques d'irradiation, de contamination et de criticité et à prévenir les dommages causés par la chaleur présentés par le colis contenant des matières radioactives et fissiles, afin que l'homme et l'environnement n'en subissent pas les nuisances.

Il est satisfait à ces exigences : premièrement, en modulant les limites de contenu pour les colis et les moyens de transport ainsi que les normes de performance appliquées aux modèles de colis suivant le risque que présente le contenu radioactif ; deuxièmement, en imposant des prescriptions pour la conception et l'exploitation des colis et pour l'entretien des emballages, en tenant compte de la nature du contenu radioactif ; enfin, en prescrivant des contrôles administratifs, y compris, le cas échéant, une approbation par l'ASN.

Le contrôle du transport de matières radioactives ou fissiles intéressant la défense nationale relève quant à lui du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND).

Il convient par ailleurs de distinguer la sûreté (prévention des accidents) dont sont chargés l'ASN et le DSND de la lutte contre la malveillance ou protection physique, qui consiste à empêcher les pertes, disparitions, vols et détournements des matières nucléaires (matières utilisables pour des armes). C'est le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) auprès du ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer qui en est l'autorité responsable.

Enfin, un certain nombre d'autres administrations interviennent sur des domaines distincts de la sûreté mais avec de nombreuses interfaces. Afin que le contrôle soit aussi cohérent que possible, l'ASN collabore régulièrement avec celles-ci. La répartition des différentes missions est synthétisée dans le tableau 1.

### 2|2 Une intervention adaptée aux différents types de colis

Si la réglementation s'applique à l'ensemble des colis[1] de matières radioactives, elle définit des seuils au-delà desquels ces colis, pour pouvoir être utilisés, doivent être soumis à l'agrément des pouvoirs publics. Ces seuils sont déterminés de telle sorte qu'en cas d'accident, la dose

1. Le mot colis désigne l'emballage avec son contenu radioactif tel qu'il est présenté pour le transport.

Tableau 1 : Administrations en charge du contrôle du moyen de transport et du colis

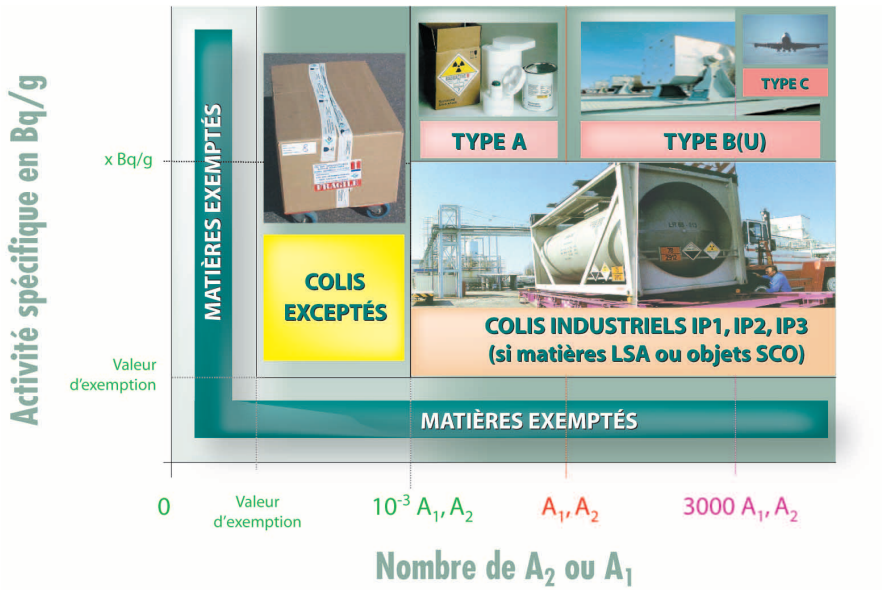
| Mode de transport | Contrôle du mode de transport | Contrôle des colis |
|---|---|---|
| Mer | Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM)<br>L'ASN l'appuie pour le contrôle du respect des prescriptions contenues dans le Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustibles nucléaires irradiés, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord des navires (recueil INF) | DGITM est compétente pour le contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les colis de matières radioactives |
| Route, rail, voies navigables | Les règles de conception sont définies par la délégation de la sécurité et de la circulation routière du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) | La direction générale de la prévention des risques (DGPR) est chargée du contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les matières radioactives |
| Air | La direction générale de l'aviation civile (DGAC) du ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) | La DGAC est compétente pour le contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les colis de matières radioactives |

efficace reçue par le public ou les intervenants ne puisse dépasser 50 mSv. Ils sont spécifiques à chaque radioisotope, et c'est un modèle, dénommé Q-system, qui permet de les calculer.

Ces seuils (que l'on appelle A2 ou A1 selon que la source présente ou non un risque de dispersion) sont, pour un radioisotope, l'activité qui conduirait en cas d'accident à une dose efficace de 50 mSv en 30 minutes à 1 mètre en considérant l'ensemble des 5 modes d'exposition (externe due aux photons, externe due aux émetteurs béta, dose interne par inhalation, dose par immersion, dose à la peau et ingestion après transfert de la contamination).

Le Q-system définit ainsi un niveau d'activité de référence, d'autant plus faible que le produit est nocif. À titre

Type de colis selon l'activité totale et l'activité spécifique






Exemple d'emballage de type A – générateur de technétium 99m




Exemple d'un emballage de type B – gammagraphe contenant une source d'iridium

d'exemple, pour le plutonium 239, A1 vaut 10 TBq et A2 vaut $10^{-3}$ TBq.

Ces calculs permettent donc de définir d'une part, le champ d'intervention des pouvoirs publics, et d'autre part, le niveau de risque acceptable pour les transports. Ils conduisent en effet à définir différents types de colis – présentés dans le schéma ci-dessous -, dont certains, pour pouvoir être utilisés, doivent recevoir un agrément de la part de l'administration. C'est le cas :

– des matières radioactives sous forme spéciale ;
– des matières radioactives faiblement dispersables ;
– des colis de type B, de type C et de tous les colis de matières fissiles ;
– des expéditions sous arrangement spécial (le colis ne répond pas à tous les critères requis, mais des mesures palliatives ont été prises au niveau des conditions de transport pour que la sûreté ne soit pas inférieure à celle d'un transport effectué avec un colis agréé) ;
– des colis contenant plus de 100 g d'hexafluorure d'uranium.

Pour les autres types de colis, l'ASN réalise par échantillonnage des inspections afin de s'assurer du respect de la réglementation.

De surcroît, à chaque type de colis est associé un certain nombre de tests de résistance représentatifs des risques auxquels les transports peuvent être exposés en tenant compte toutefois du risque que présente la matière transportée.

Enfin, au-delà de ces règles de conception, la réglementation définit des règles pour les opérations concernant l'emballage et pour celles relatives à son contenu.

Ces prescriptions techniques et opérationnelles applicables aux transports de matières radioactives sont élaborées sous l'égide de l'AIEA et regroupées dans un document appelé TS-R-1.

## 2|3 Les missions de l'ASN relatives au contrôle de la sûreté du transport des matières radioactives

Dans le domaine du contrôle de la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles, l'ASN est en charge :

– de proposer au gouvernement la réglementation technique et d'en suivre l'application. À cette fin, elle peut être amenée à proposer des compléments aux règles définies par l'AIEA ;
– de mener à bien les procédures d'autorisation (agréments de colis et d'organismes) ;
– d'organiser et d'animer l'inspection des colis et des matières ainsi que leur transport ;
– de prendre les mesures de coercition (mise en demeure, consignation, exécution d'office de travaux, suspension de transport…) et les sanctions nécessaires ;
– de proposer et d'organiser l'information du public.

Par ailleurs, l'ASN peut intervenir dans le cadre des plans d'urgence définis par les pouvoirs publics pour faire face à un accident.

## 2|4 Les autorisations administratives

L'ASN effectue une analyse critique des dossiers de sûreté proposés par les requérants pour obtenir l'agrément des modèles de colis qui le nécessitent.

### Caractéristiques des divers types de colis

*Les colis exceptés ne sont soumis à aucune épreuve de qualification ; ils doivent toutefois respecter un certain nombre de spécifications générales comme par exemple un débit de dose maximal à la surface inférieur à 0,005 mSv/h.*

*Les colis non fissiles industriels ou de type A ne sont pas supposés résister à des situations accidentelles ; toutefois ils doivent résister à certains incidents rencontrés dans les opérations de manutention ou de stockage. Ils sont donc soumis aux épreuves suivantes :*
*– exposition à un orage important (hauteur de précipitation de 5 cm par heure pendant au moins une heure) ;*
*– chute sur une surface indéformable d'une hauteur variable selon la masse du colis (maximum 1,20 m) ;*
*– compression équivalente à 5 fois la masse du colis ;*
*– pénétration par chute d'une barre standard d'une hauteur de 1 m sur le colis.*
*À l'issue de ces épreuves, il ne doit pas y avoir perte de matière et la dégradation de la protection radiologique doit être inférieure à 20 %.*

*Les colis fissiles ou de type B doivent être conçus pour continuer d'assurer leurs fonctions de confinement, de maintien de la sous-criticité et de protection radiologique dans les conditions accidentelles. Ces accidents sont représentés par les épreuves suivantes :*
*– trois tests en série :*
*• chute de 9 m sur une surface indéformable,*
*• chute de 1 m sur un poinçon,*
*• incendie totalement enveloppant de 800 °C minimum pendant 30 minutes ;*
*– immersion dans l'eau à une profondeur de 15 m (200 m pour les combustibles irradiés) pendant 8 heures.*

*Les colis de type C doivent être conçus pour continuer d'assurer leurs fonctions de confinement, de maintien de la sous-criticité et de protection radiologique dans les conditions accidentelles représentatives d'un accident de transport aérien. Ces accidents sont représentés par les épreuves suivantes :*
*– trois tests en série :*
*• chute de 9 m sur une surface indéformable,*
*• chute de 3 m sur un poinçon,*
*• incendie totalement enveloppant de 800 °C minimum pendant 60 min ;*
*– choc de 90 m/s sur une surface indéformable ;*
*– immersion dans l'eau à une profondeur de 200 m pendant une heure ;*
*– épreuve d'enfouissement.*

Après instruction technique des dossiers par l'IRSN, l'ASN délivre les agréments de modèles de colis prévus par la réglementation, et valide les agréments délivrés par les Autorités compétentes étrangères pour les transports sur le sol français.

Ces agréments sont délivrés en général pour une période de quelques années. On compte aujourd'hui une centaine de demandes d'agrément par an déposées par des industriels auprès de l'ASN (nouveau modèle de colis, prorogation d'un agrément arrivé à expiration, validation d'un agrément délivré par une Autorité étrangère, arrangement spécial, extension d'un agrément à un contenu différent de celui défini initialement dans les dossiers de sûreté).

De manière générale, l'agrément est donné pour un modèle de colis et non colis par colis. Cet agrément précise toutefois les conditions de fabrication, d'exploitation et de maintenance.

Cet agrément est souvent délivré indépendamment de l'opération de transport à proprement parler, pour laquelle aucun avis préalable n'est en général requis de l'ASN, mais qui peut être soumise à des contrôles au titre de la sécurité (protection physique des matières sous le contrôle du Haut Fonctionnaire de défense du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer).

A été créé par décision du 1er décembre 1998 un groupe permanent d'experts (GPE) pour le transport des matières radioactives, à l'instar des GPE préalablement existants. L'expertise effectuée à la demande de l'ASN par l'IRSN peut ainsi être complétée par un examen en groupe permanent d'experts. C'est notamment le cas pour les nouveaux concepts de colis.

Ainsi ce groupe permanent d'experts s'est-il réuni en 2009 pour le colis TN 117. Ce colis a été conçu par TN International (groupe AREVA) afin de transporter des

assemblages combustibles usés italiens en vue de leur traitement sur le site La Hague.

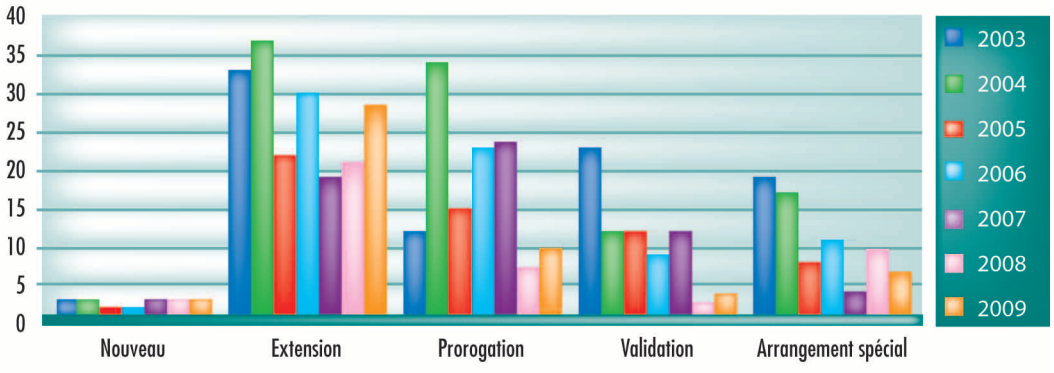
En 2010, le colis R 73 sera présenté au GPE transport par ROBATEL Industrie pour des transports de déchets provenant du démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF.

En 2009, l'ASN a délivré 65 certificats, répartis selon leur type (voir graphique 1).

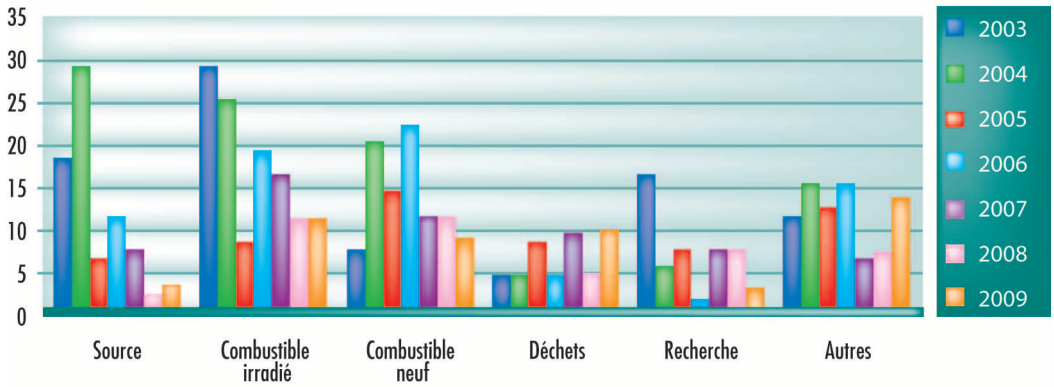
En 2009, la répartition de la nature des transports concernés par ces certificats est représentée dans le graphique 2.

Enfin, en mai 2009, l'ASN a publié le guide du requérant relatif aux demandes d'approbation d'expédition et d'agrément des modèles de colis ou de matières radioactives à usage civil transportés sur la voie publique. Le guide présente les recommandations de l'ASN aux requérants afin de faciliter l'instruction des demandes d'agréments et d'approbations d'expédition relatives au transport des matières radioactives. Il précise également les modalités de transmission des dossiers de sûreté à l'ASN et à l'IRSN, leur structure, le contenu du projet de certificat d'agrément, les délais minimaux de traitement, le retour d'expérience des précédentes instructions et les dispositions à respecter en cas de modification d'un modèle de colis ou de matière.

## Graphique 1 : répartition du nombre des agréments en fonction de leur type




## Graphique 2 : répartition du nombre des agréments en fonction de leur contenu



## 3 CONTRÔLER LES TRANSPORTS DE MATIÈRES RADIOACTIVES

Dans le cadre de ses attributions, l'ASN a effectué des contrôles chez les différents acteurs impliqués dans les opérations de transport de matières radioactives. Les expéditeurs et les transporteurs sont l'objet d'une attention constante, mais les inspections portent également sur les activités périphériques au transport telles que la fabrication et la maintenance des emballages.

Une bonne articulation est recherchée, sur un plan réglementaire et pratique, avec les autres autorités de contrôle chargées notamment de l'inspection des moyens de transport, de l'inspection du travail dans le secteur du transport ou de la protection des matières nucléaires. À cette fin, l'ASN a signé ou signera prochainement des protocoles avec la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) et la Direction générale de l'aviation civile (DGAC). Par ailleurs, la loi TSN a renforcé les pouvoirs des inspecteurs de l'ASN, notamment en matière de constatation des infractions et de sanctions.

Au total, 96 inspections ont été menées en 2009 dans le domaine du transport des matières radioactives.

La mission de contrôle des transports de matières radioactives, assurée par les inspecteurs de l'ASN, s'est articulée, en 2009 autour de différents thèmes prioritaires :
– « opérations coups de poing fluor 18 » ;
– inspections de terrain des INB ;
– conception et fabrication des emballages.

Parmi les observations ou constats formulés à l'issue des inspections, les situations d'écarts les plus fréquentes apparaissent en matière d'assurance de la qualité et de documentation, de responsabilités des différents acteurs ou encore de respect des procédures et modes opératoires découlant des certificats d'agréments, des dossiers de sûreté ou plus généralement des textes réglementaires.

L'importance de ces écarts est à nuancer en fonction de la nature des transports impactés. À titre d'exemple, on citera :
– les établissements de médecine nucléaire, de curiethérapie ou de recherche (expéditeurs et/ou destinataires) sont généralement peu impliqués dans la mesure où leurs fournisseurs ou destinataires finaux (ANDRA par exemple) prennent en charge toute l'organisation du transport. Il en résulte une méconnaissance de la réglementation applicable, une absence d'organisation sous assurance de la qualité, et pas ou peu de formation des personnels impliqués. L'impact de ces écarts est toutefois limité par une culture de radioprotection, l'accompagnement des prestataires (fourniture de fiches, colis et étiquettes prêts à l'emploi) ou la nature même des colis (transport en quantités limitées) ;
– les services en charge des opérations de transport au sein des INB se caractérisent généralement par une organisation capable d'assurer la conformité à la réglementation ainsi que la traçabilité de cette conformité. Cependant, lorsque des écarts sont relevés, ils témoignent d'un dysfonctionnement des mécanismes d'autocontrôle. La nature des matières transportées et les

### Fluor 18

*Le fluor 18 est utilisé en médecine nucléaire pour la réalisation de diagnostics in vivo. Du fait de la très courte période de cet isotope (110 minutes), sa production est réalisée au dernier moment et les colis sont expédiés sans délai. De telles contraintes opérationnelles étant à même d'induire des dérives de la part des différents acteurs du transport, l'ASN s'est mobilisée en réalisant 17 inspections sur ce thème en 2009.*

*Des équipes d'inspecteurs se sont postées dans les sites expéditeurs afin de dresser un état des lieux des pratiques des transporteurs. Un premier bilan en demi-teinte révèle des conditions de transport globalement conformes aux exigences réglementaires nuancées par une implication variable des conducteurs.*

*En effet, les procédures, guides et équipements fournis par les producteurs de fluor 18 et par les commissionnaires de transport, assurent la conformité aux règles de base telles que le suivi radiologique, l'arrimage, la signalisation des véhicules et la présence à bord des documents et équipement requis.*

*En revanche, certains conducteurs se sont révélés peu informés quant au contenu des consignes de sécurité, à leur propre suivi radiologique ou aux exigences en matière d'assurance de la qualité (contrôles peu ou pas formalisés).*



Inspection de transport maritime – Port du Havre (Seine-Maritime) – 2009

risques potentiels qui leur sont associés justifient le maintien d'un contrôle rigoureux et d'un niveau d'exigence élevé.

L'ASN a effectué des inspections au cours de la fabrication de l'emballage LR 144 ainsi que lors des essais réglementaires des emballages TN 833, TN 843 et de la surcoque pour SV 34, SV 69 et appareils indémontables (irradiateurs). Les écarts relevés concernent principalement des défauts d'assurance de la qualité que l'on peut regrouper selon les typologies suivantes :

– défauts de traçabilité des échanges et des validations formelles (non conformités, points d'arrêt) entre le concepteur et le fabricant de l'emballage ;
– traçabilité des mises à jour de documents insuffisante ;
– application incomplète du référentiel qualité interne (validation formelle, planification et suivi des actions correctives).

Enfin, l'ASN a décidé en 2008, en coordination avec l'ASND (Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense) de renforcer l'encadrement réglementaire des transports de marchandises dangereuses se déroulant sur les sites nucléaires.




Inspection de fabrication d'un emballage de transport – 2009

Certains sites ont défini, à la demande de l'ASN, depuis 2003, des règles techniques applicables pour ces transports. C'est le cas, par exemple, des centres CEA ou du site AREVA de La Hague ou du Tricastin.

Ces règles de transport interne sont un ensemble de règles opérationnelles et organisationnelles qui s'inspirent grandement de la réglementation des transports sur voie publique (arrêté ADR et ADR[1]) tout en prenant en compte certaines spécificités propres au transport sur site.

En 2008 et 2009, l'ASN conjointement avec l'ASND, a suivi les avancées du groupe de travail qui doit aboutir à une refonte de ces règles de transport interne pour prendre en compte le premier retour d'expérience.

1. ADR est l'accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par la route. L'arrêté ADR vise à rendre applicable l'accord européen en droit français.

## 4 LES INCIDENTS ET ACCIDENTS

Les critères de déclaration à l'ASN d'incidents ou d'accidents dans le domaine des transports sont définis par un guide dont l'ASN a diffusé la version actuellement en vigueur par une lettre du 24 octobre 2005, adressée à l'ensemble des expéditeurs et transporteurs (voir le chapitre 4, point 1|2|2). Ce guide reprend également le modèle de compte rendu d'incident proposé dans les arrêtés ADR et RID.

Tout écart de transport fait donc l'objet d'une déclaration à l'ASN. Outre cette déclaration, un compte rendu détaillé de l'événement doit être adressé sous deux mois à l'ASN. Les événements concernant des non-conformités réglementaires n'entraînant aucune dégradation des fonctions de sûreté ne sont pas concernés par ce rapport. Dans le cas de contamination, un rapport d'analyse est à adresser à l'ASN sous deux mois.

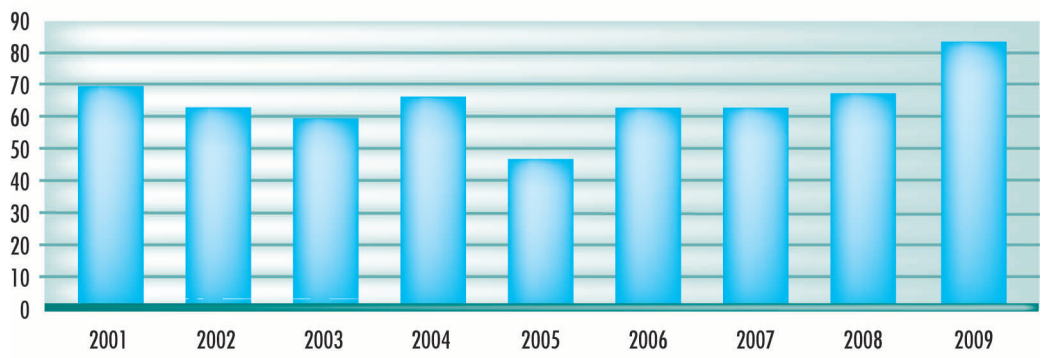
Les principaux événements survenus cette année sont détaillés ci-après par catégorie. Ces événements peuvent être de plusieurs types :

– les événements lors de la manutention des colis ;
– les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit, notamment les défauts d'arrimage ;
– la non-conformité aux exigences réglementaires prévues par les arrêtés relatifs à chaque mode et par les certificats d'agréments des modèles de colis et notamment les vérifications avant départ (écarts liés à l'étiquetage, à la signalisation, au placardage, aux documents de transport et aux dépassements des seuils de contamination).

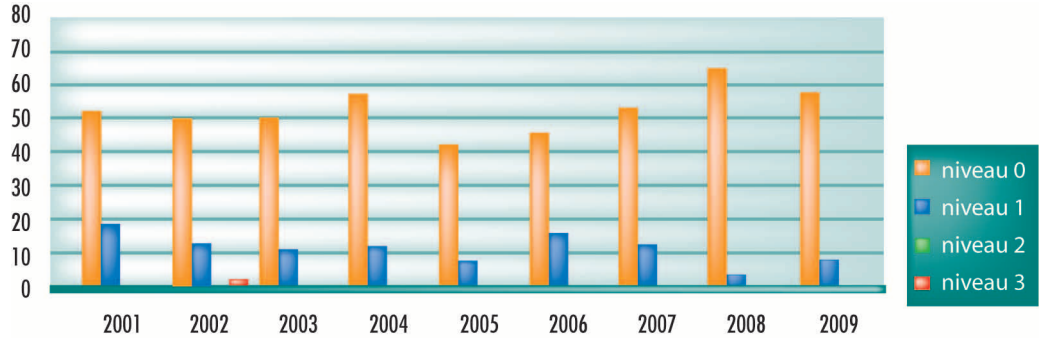
En 2009, 76 événements ont été classés au niveau 0 et 7 événements au niveau 1. Le graphique suivant montre l'évolution depuis 2001.

Les secteurs médical, de l'industrie classique et de la recherche sont à l'origine d'environ 46 % des événements relatifs au transport. Cependant, ce nombre doit être apprécié avec réserve. En effet, il est frappant de constater que la plupart des écarts déclarés à l'ASN dans les secteurs médical, de l'industrie classique ou de la recherche sont des événements qui ne peuvent être dissimulés tels les

Graphique 5 : évolution du nombre d'incidents ou d'accidents de transports de matières radioactives déclarés entre 2001 et 2009




Graphique 6 : évolution du nombre des événements classés selon l'échelle INES depuis 2001



### Incident de transport maritime du 3 juillet 2009

*Le vendredi 3 juillet 2009, l'ASN a été informée par AREVA/TN International d'un événement de transport survenu dans les eaux danoises. L'accident a lieu avant 15 h entre un navire porte-container (le KAPITAN LUSS) et un navire transportant du méthanol (le SUNDSTRAUM). Il s'est produit près des côtes du Danemark, à environ 5 miles face au port de Copenhague.*

*Le « KAPITAN LUSS » transportait 9 conteneurs ISO (conteneurs industriels non soumis à agrément de l'ASN) d'uranium naturel représentant 129 tonnes d'uranium. Ce navire assure pour le compte d'AREVA le transport de concentrés miniers provenant de la mine de KATCO au Kazakhstan et destinés à être traités par COMURHEX Malvési (conversion) via le port du Havre.*

*L'accident a occasionné une voie d'eau sur le navire porte-container sans conséquences sur la cargaison. La voie d'eau a été stoppée et les deux navires en cause ont été séparés et immobilisés, la collision a porté sur un compartiment différent de celui transportant le colis d'uranium. La cargaison n'a donc pas été endommagée.*

*L'ensemble des opérations s'est réalisé sous le contrôle des autorités maritimes danoises en liaison avec la compagnie maritime.*

*S'agissant d'un transport provenant de l'étranger et n'ayant pas eu d'impact sur la sûreté des colis, cet événement n'a pas fait l'objet d'un classement sur l'échelle INES par l'ASN.*




Vue aérienne du Kapitan Luss après la collision

détériorations, les vols ou pertes de colis ou encore les accidents routiers. En revanche, ceux qui portent sur des écarts réglementaires ou dont les conséquences directes en termes de sûreté sont mineures représentent une part beaucoup plus faible que dans le secteur nucléaire. Cela est sans aucun doute dû à un défaut de déclaration de la part des professionnels du nucléaire de proximité.

L'ASN estime que cette situation n'est pas satisfaisante, car une mauvaise conception ou une mauvaise utilisation de ces colis peuvent conduire à délivrer des doses à des travailleurs ou au public supérieures aux limites réglementaires, en cas notamment de fuite de leur contenu.

## 4|1 Les événements lors de la manutention de colis

Les événements lors de la manutention du colis sont considérés comme des incidents relevant du transport. Au

### Dégradation d'un colis contenant de l'iode radioactif à usage médical

*L'ASN a été informée le mardi 17 juin 2009 par la société IBA d'un incident survenu lors du transport par voie aérienne d'un colis contenant de l'iode 131 à usage médical. Un carton chargé de matière radioactive a été trouvé endommagé à l'aéroport de Roissy. Le carton a vraisemblablement été écrasé par un engin de manutention.*

*Le colis, expédié par la société IBA contenait une fiole d'iode 131. La matière radioactive était sous forme liquide, entourée d'une éponge et placée dans une boîte métallique dont le couvercle est serti. Cette boîte est conditionnée dans un carton et maintenue par un calage en carton et en polystyrène.*

*La fiole est restée intacte mais le couvercle de la boîte métallique s'est légèrement déformé, de sorte que le confinement de la matière n'était plus garanti.*

*Les mesures de radioprotection, au contact du colis et à un mètre du colis, n'ont mis en évidence aucune contamination ou fuite de rayonnement.*

*En accord avec l'ASN, Air France a mis en place des mesures pour veiller au non-renouvellement de l'événement : rappel des règles de transport des colis radioactifs aux agents des sociétés de manutention, augmentation du nombre et amélioration de la distribution des « bacs jaunes » réservés au transport de colis radioactifs. Ces bacs, spécialement conçus pour s'adapter aux engins de manutention et dans lesquels les colis radioactifs doivent être solidement arrimés, ont précédemment été mis en place par Air France pour faciliter la manutention de ce type de colis et éviter leur chute.*

*En raison de la dégradation du confinement d'un colis de transport de matières radioactives, l'ASN a classé cet événement au niveau 1 de l'échelle INES.*

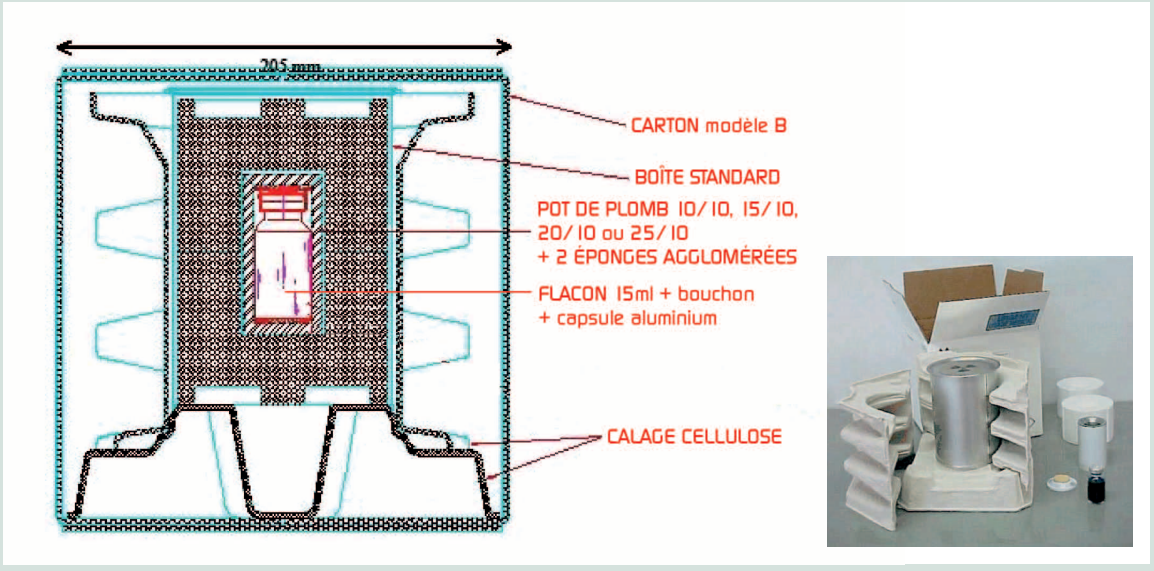



Illustration du colis impliqué dans l'incident du 17 juin 2009

sens de la réglementation, en effet, la manutention fait partie du transport puisque celui-ci comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, telles que la conception des emballages, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, y compris l'entreposage en transit, le déchargement et la réception au lieu de destination final des chargements de matières radioactives.

Ces événements figurent parmi ceux que l'ASN suit avec la plus grande attention. En effet, leur impact potentiel sur les travailleurs, que cet impact soit d'ordre radiologique ou non, justifie une grande vigilance. Parmi ceux qui préoccupent le plus l'ASN, on peut notamment citer les événements dans les aéroports.

### Transport de crayons inétanches entre les centrales EDF et La Hague

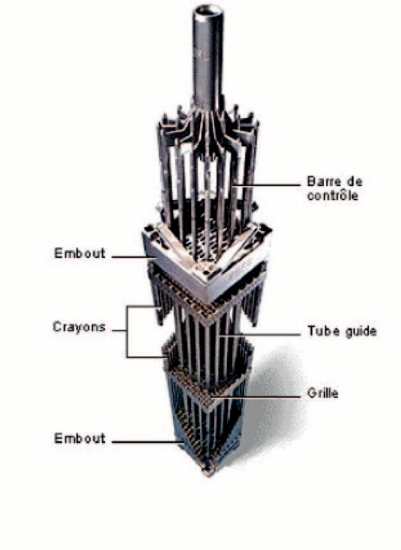
*L'ASN a décidé le 31 mars 2009 de réviser les six certificats d'agrément concernant les emballages de transport de combustibles irradiés TN 12/2, TN 13/2, TN 17/2 et TN 106.*

*Ces colis font l'objet d'un chargement sous eau. La puissance de chargement et la durée maximale de transport sont fixées dans les certificats d'agrément afin de limiter les conséquences de la radiolyse, et donc de la production d'hydrogène, sous l'effet des rayonnements.*

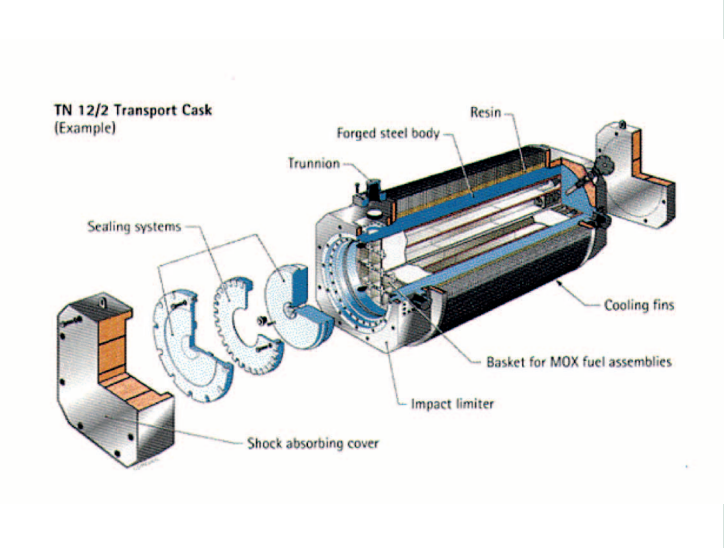
*Ces emballages sont susceptibles de transporter des crayons combustibles présentant des fissures et, par conséquent, qualifiés « d'inétanches ». La société TN International a transmis le 23 janvier 2009 et le 6 mars 2009, des analyses complémentaires réalisées à la demande de l'ASN, qui mettent en évidence des taux d'hydrogène très supérieurs à ceux prévus dans les dossiers de sûreté du fait de la présence de ces fissures.*

*Pour garantir la sûreté des transports, l'ASN a révisé les six certificats d'agrément concernés par cette problématique et impose dorénavant des mesures du taux d'hydrogène systématiques avant le transport permettant ainsi de déterminer la durée maximale de chaque transport et de garantir le non-dépassement du seuil d'inflammabilité de l'hydrogène. Le risque généré par le dépassement du seuil d'inflammabilité de l'hydrogène est lié à la surchauffe des gaz de la cavité après inflammation. Cet état peut même conduire à l'explosion.*

*Les pays sur le territoire desquels de tels transports ont lieu ont été informés de cette modification des agréments. En raison des conséquences potentielles sur les colis de transport de matières radioactives, l'ASN a classé cet événement au niveau 1 de l'échelle INES.*




Assemblage combustible composé de crayons




Coupe d'un colis de transport de combustibles irradiés

### *Événements dans les aéroports*

Les événements survenant dans les aéroports sont généralement des incidents de manutention de colis de matières radioactives.

En 2009, 18 incidents de ce type sur les aéroports de Roissy-Charles-de-Gaulle, d'Orly et de Marignane (Marseille) ont été recensés. Ces incidents concernaient des colis de type A ou de type excepté qui ont été détériorés à différents degrés. Il y a eu une légère perte du confinement dans un cas, mais sans contamination.

Par ailleurs, un colis de type A a été perdu en 2009. Il contenait de l'Iode 131 à usage médical et n'est pas parvenu à son destinataire. Parti de l'aéroport Charles de Gaulle à destination d'Istanbul avec une escale à Leipzig

(Allemagne), sa trace a été perdue à l'aéroport de Leipzig. Cet événement significatif a été classé au niveau 1 de l'échelle INES Transport.

L'ASN, en collaboration avec la DGAC et la Gendarmerie des transports aériens, a effectué plusieurs inspections sur la zone de fret aérien. Il a été rappelé aux transporteurs la nécessité de disposer d'un programme de radioprotection adapté aux activités de transport, d'arrimer les colis et de sensibiliser le personnel aux dangers des rayonnements ionisants.

## 4 | 2 Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit

Les événements survenant pendant le transport trouvent généralement leur source dans un accident routier classique. Pour ce type d'événement, l'ASN examine tout particulièrement non seulement les conséquences sur les travailleurs, mais également sur le public et l'environnement.

## 4 | 3 Les non-conformités de l'emballage ou du contenu

Ces événements trouvent souvent leurs racines dans un non-respect du certificat d'agrément d'un colis ou de ses notices d'utilisation. Parmi ces événements, on peut citer la contamination de colis de combustibles irradiés. Ces événements n'ont le plus souvent pas de conséquence pour les travailleurs, le public ou l'environnement. Cependant, l'ASN les examine scrupuleusement dans la mesure où ils peuvent toucher le public. Environ 80 % des incidents relevant de cette catégorie concernent des colis non soumis à agrément (25 incidents sur 31). La majorité des incidents de contamination ne concerne donc plus les transports de combustibles usés comme à la fin des années 1990, mais les colis non agréés.

## 4 | 4 Études de danger dans les infrastructures de transport

L'ASN et l'IRSN ont été invités à participer au groupe de travail organisé par le MEEDDM en vue de l'édition d'un guide de réalisation d'études de danger dans les infrastructures de transport. Il s'agit d'une part d'homogénéiser le contenu des études, et d'autre part d'aider dans leur démarche les gestionnaires de telles infrastructures. Les gestionnaires des plus grandes infrastructures sont en effet tenus par le décret n° 2007-700 du 3 mai 2007 d'adresser une étude de dangers de leur installation au préfet du département au plus tard en mai 2010.

L'ASN s'est engagée auprès de la mission Matières Dangereuses du ministère, d'une part à proposer des seuils en termes de doses radiologiques équivalents aux seuils utilisés par les autres classes de matières dangereuses, et d'autre part à proposer un guide de réalisation d'études de danger spécifique aux matières radioactives.

Les seuils de dangerosité utilisés pour les autres matières dangereuses sont :

– seuil des effets létaux significatifs (SEL CL 5 %)

– seuil des premiers effets létaux (SEL CL 1 %)

– seuil des effets irréversibles (SEI)

L'ASN a estimé qu'il n'était pas souhaitable d'établir des seuils en termes de débit de dose équivalents aux seuils d'effets des autres matières dangereuses. La dangerosité des matières radioactives se distingue notamment de celle des autres matières par les effets stochastiques. Aussi l'ASN a proposé un seuil unique de 50 mSv, en équivalence du seuil des effets irréversibles (SEI). Ce seuil est cohérent avec les seuils existants dans les PUI (seuils sanitaires) et avec la réglementation transport ; il permet enfin de prendre en compte les effets stochastiques.

## 4 | 5 Plan d'urgence « Transport de matières radioactives » (PU-TMR)

L'ASN a décidé en 2008, en coordination avec l'ASND (Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense) d'organiser un groupe de travail pour cadrer et harmoniser les plans d'urgences applicables aux transports de matières radioactives (PU-TMR) qui ont lieu sur la voie publique ou dans les centres de transbordement. Le PU-TMR est un document opérationnel qui doit décrire la réponse de l'établissement expéditeur en concertation avec les intervenants concernés (transporteurs, commissionnaires, concepteurs, etc.). Le canevas issu de ce groupe de travail sera émis pour application pour les transports nationaux de matières radioactives dans des colis dont le modèle est agréé par l'Autorité compétente (ASN ou ASND).

## 5 L'ACTION INTERNATIONALE

Le caractère international des transports de matières radioactives a donné naissance à une réglementation, élaborée sous l'égide de l'AIEA, qui permet d'atteindre un très haut niveau de sûreté. L'élaboration et la mise en œuvre de cette réglementation font l'objet d'échanges fructueux entres les pays. L'ASN inscrit ces échanges dans une démarche de progrès continu du niveau de sûreté des transports de matières radioactives.

### *Réglementation*

L'ASN est membre du comité des normes de sûreté concernant le transport (TRANSSC, *Transport Safety Standards Committee*) qui regroupe sous l'égide de l'AIEA des experts de tous pays dans le domaine des transports de matières radioactives afin d'élaborer le document (le TS-R-1) à la source des réglementations relatives aux transports de matières radioactives. Elle a participé aux réunions associées qui se sont tenues du 29 juin au 3 juillet et du 3 au 9 octobre 2009 à Vienne.

Durant ces réunions, l'ASN s'est positionnée avec succès contre un projet de modification de la réglementation qui concernait l'adoption de limites de contamination surfaciques différentes pour chaque radioisotope.

Des groupes de travail seront mis en place en 2010 dans la perspective de la prochaine révision de la réglementation des transports de matières radioactives (future édition 2012/2013). Ils vont porter notamment sur les exceptions fissiles, les accélérations à prendre en compte pour l'arrimage des colis, sur les dispositions transitoires et sur un allégement des épreuves sur le type C.

### *Création d'un club d'autorités européennes compétentes en transport de matières radioactives*

Un club d'autorités européennes compétentes en transport de matières radioactives a été créé en décembre 2008. L'ASN y a adhéré. Dans ce cadre, il s'agira d'œuvrer pour une application plus harmonieuse de la réglementation relative aux matières radioactives, ainsi que d'échanger sur les retours d'expérience des différents pays membres. L'ASN a participé à la première et à la seconde réunion plénière qui se sont tenues respectivement à Londres en décembre 2008 puis à Berlin en septembre 2009. Les premiers sujets sur lesquels les pays ont échangé sont la radioprotection des travailleurs du domaine des transports notamment pour ce qui concerne l'acheminement de radiopharmaceutiques, les colis non soumis à agrément par l'autorité compétente et les évolutions de la réglementation.

### *Relations bilatérales*

L'ASN s'attache à entretenir des relations étroites avec les Autorités compétentes des pays concernés par de nombreux transports à destination ou en provenance de France. Parmi ceux-ci figurent notamment la Belgique, le Royaume-Uni et l'Allemagne. Les relations avec les Autorités compétentes de ces deux pays sont fréquentes et fructueuses.

### *Belgique*

Dans le cadre de sa production d'énergie électrique d'origine nucléaire, la Belgique utilise des emballages de conception française pour réaliser des transports liés au cycle du combustible. Afin d'harmoniser les pratiques et de progresser dans le domaine de la sûreté de ces transport, l'ASN et l'Autorité compétente Belge (Agence Fédérale pour le Contrôle Nucléaire - AFCN) échangent régulièrement leur savoir faire et leur expérience.

Depuis 2005, une réunion d'échange entre l'ASN et l'AFCN est organisée annuellement, afin de se concerter plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis français validés en Belgique. La réunion du 14 mai 2009 a permis de faire un point sur différents modèles de colis utilisés en France et en Belgique. Une inspection conjointe a été effectuée le 27 novembre 2009 aux Ateliers de La Meuse à la suite d'une série de défauts de fabrication enregistrés lors de la fabrication des emballages de la famille TN24.

### *Royaume Uni*

La France et le Royaume-Uni utilisent les matières radioactives pour des applications civiles analogues telles que la production d'électricité d'origine nucléaire, le retraitement et l'utilisation de substances radioactives à des fins médicales. Les deux autorités ont en conséquence des niveaux de compétence similaires. Par ailleurs, la France et le Royaume Uni appliquent la même réglementation pour le transport des matières radioactives. En outre, les deux pays ont bénéficié d'un audit piloté par l'Agence internationale pour l'énergie atomique montrant le haut niveau de compétence des deux autorités pour le transport des matières radioactives et renforçant leur confiance mutuelle.

Dans ce contexte, l'ASN a conclu le 24 février 2006 un protocole d'accord sur la reconnaissance mutuelle des certificats d'agrément attestant de la sûreté du transport des matières radioactives. Les certificats d'agrément émis par l'Autorité compétente du Royaume Uni (DfT, *Department for Transport*) selon les règles applicables sont reconnus par l'ASN et vice-versa. Cet accord allège les procédures entre les deux pays et permet aux deux Autorités de consacrer davantage de temps aux sujets importants. Cette disposition permet également d'accroître les compétences par des partages de connaissance et d'expérience.

Ayant coopéré avec succès dans le cadre du Protocole d'accord conclu en février 2006, l'ASN et le DfT ont étendu par un accord conclu le 27 février 2008 leur coopération sur les sujets suivants :
– procédures d'autorisation ;
– inspections ;
– procédures d'urgence ;
– guides sur le transport intérieur et international de matières radioactives ;
– normes relatives au transport de matières radioactives ;
– systèmes d'assurance de la qualité.

Depuis 2008, deux réunions d'échange entre l'ASN et le DfT sont organisées annuellement, afin de se concerter plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis utilisés en Angleterre et en France. Une réunion de concertation s'est tenue en février 2009.

*Allemagne*
Les autorités françaises et allemandes ont décidé de se rencontrer régulièrement afin d'échanger sur certains dossiers techniques. En effet, les sujets d'intérêt commun ne manquent pas car les transports qui traversent la frontière franco-allemande sont nombreux. Il est envisagé de mettre en place un protocole de reconnaissance des agréments à l'instar de celui que l'ASN a conclu avec l'autorité britannique. Deux réunions de concertation se sont tenues en juillet et septembre 2009.

*États-Unis*
Récemment, à l'occasion d'un colloque de l'*International Conference On Nuclear Engineering*, M. Klein, commissaire à l'Autorité de sûreté américaine (NRC), a indiqué qu'il lui apparaissait nécessaire de suivre pour le domaine des transports la voie ouverte par la coopération technique internationale concernant les réacteurs. À la suite de cela, les autorités américaines (NRC et DOT) ont pris contact avec l'ASN afin que de mettre en place des collaborations sur des sujets d'intérêt commun. Il s'agit également d'étudier la possibilité à terme, d'élaborer des protocoles de reconnaissance mutuelle des certificats d'agréments. Une première réunion est programmée dans ce but début 2010.

# 6 PERSPECTIVES

Comme en 2009, l'ASN poursuivra en 2010 ses inspections réalisées chez les concepteurs, constructeurs, utilisateurs, transporteurs, expéditeurs de colis de matières radioactives.

Les inspections réalisées en 2008 et 2009 montrent que des progrès ont été réalisés, notamment dans l'élaboration des programmes de radioprotection obligatoires depuis 2001, mais que ces progrès restent encore insuffisants. En particulier, pour les colis qui ne nécessitent pas un agrément de la part de l'autorité compétente, l'ASN estime que la situation n'est pas satisfaisante. En effet, qu'il s'agisse des démonstrations de conformité à la réglementation ou des contrôles avant expédition, les inspections ont mis en évidence de nombreuses lacunes. Cette situation est d'autant moins satisfaisante que ces colis sont la source d'une large part des incidents survenus en 2009.

Par conséquent, l'ASN poursuivra son contrôle sur les colis non soumis à agrément notamment dans les secteurs médical, de l'industrie classique et de la recherche, en tirant profit des inspections qu'elle réalise déjà dans ces domaines au titre de la radioprotection. À cette fin, l'ASN poursuivra ses actions de repérage afin de mieux prendre la mesure de la situation.

Comme les années passées, l'ASN continuera en 2010 de tester l'organisation qu'elle mettrait en place en cas d'accident impliquant un transport de matières radioactives. Elle juge que les exercices de crise dans le domaine des transports ont une importance particulière. En effet, dans la mesure où un accident peut avoir lieu n'importe où, et singulièrement dans des départements dans lesquels ne sont pas implantées des installations nucléaires de base, les acteurs locaux sont susceptibles d'être insuffisamment préparés pour faire face à un tel événement. Ces exercices nationaux, associés à des exercices locaux contribuent à la formation des protagonistes. En 2010, l'ASN poursuivra ses efforts visant à harmoniser et à renforcer les plans d'urgence en cas d'accident de transport dans le cadre d'un groupe de travail réunissant les industriels du monde du nucléaire et qu'elle a mis en place en 2008.

L'ASN cherche aussi à mieux réglementer les transports de marchandises dangereuses intervenant à l'intérieur des sites nucléaires. À cette fin, l'ASN élaborera dans les deux prochaines années des compléments à la réglementation des installations nucléaires sur cet aspect.

Enfin, l'ASN poursuivra le travail technique de fond préalable à la délivrance des certificats d'agrément : les réexamens

de sûreté des modèles de colis existants et l'agrément de nouveaux modèles de colis utilisant des concepts innovants conduisent à faire progresser globalement la sûreté du transport.

Par ailleurs, l'ASN s'attachera à inscrire son action dans un cadre de plus en plus international. Elle entend intervenir le plus en amont possible dans l'élaboration des recommandations de l'AIEA. La réglementation relative aux transports de matières radioactives faisant, par nature, l'objet d'échanges internationaux, l'harmonisation de son interprétation doit être un objectif majeur de l'ASN. C'est dans ce sens qu'un protocole de reconnaissance mutuelle des certificats émis par chacune des autorités a été signé avec l'Autorité britannique en février 2006 ; il a fait l'objet d'une extension en 2008. Une démarche similaire pourrait être adoptée dans les années à venir avec les Autorités allemande et américaine.

# LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF


**1 GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF** 357

**1.1 La description d'une centrale nucléaire**
1.1.1 Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression
1.1.2 Le cœur, le combustible et sa gestion
1.1.3 Le circuit primaire et les circuits secondaires
1.1.4 L'enceinte de confinement
1.1.5 Les principaux circuits auxiliaires et de sauvegarde
1.1.6 Les autres systèmes

**1.2 L'exploitation d'une centrale nucléaire**
1.2.1 L'organisation d'EDF
1.2.2 Examiner attentivement les documents d'exploitation
1.2.3 Contrôler les arrêts de réacteur

**2 LES GRANDS ENJEUX DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION** 365

**2.1 Les hommes, les organisations, la sûreté et la compétitivité**
2.1.1 Contrôler les facteurs organisationnels et humains
2.1.2 Contrôler la gestion de l'emploi, des compétences, de la formation et des habilitations au sein d'EDF
2.1.3 Intégrer le management de la sûreté dans le système de management général
2.1.4 Surveiller la qualité des activités sous-traitées
2.1.5 Soumettre certaines opérations à un système d'autorisations internes

**2.2 L'amélioration continue de la sûreté nucléaire**
2.2.1 Veiller à la correction des anomalies
2.2.2 Examiner les événements et le retour d'expérience d'exploitation
2.2.3 Les réexamens de sûreté
2.2.4 Autoriser les modifications apportées aux matériels et aux règles d'exploitation

**2.3 S'assurer de la prise en compte des phénomènes de vieillissement des centrales nucléaires**
2.3.1 L'âge du parc électronucléaire français
2.3.2 Les principaux facteurs de vieillissement
2.3.3 La prise en compte par EDF du vieillissement des matériels
2.3.4 La politique de l'ASN

**2.4 Le réacteur EPR Flamanville 3**
2.4.1 Les étapes jusqu'à la mise en service
2.4.2 Le contrôle de la construction en 2009
2.4.3 Coopérer avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères

**2.5 Les réacteurs du futur : engager des discussions sur la sûreté de la génération IV**

**2.6 S'appuyer sur la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection**

**3 LA SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES** 386

**3.1 L'exploitation et la conduite**
3.1.1 La conduite en fonctionnement normal : autoriser les modifications documentaires et veiller à leur respect
3.1.2 Examiner les règles de conduite en cas d'incident ou d'accident


CHAPITRE 12

3 | 2 La maintenance et les essais
3 | 2 | 1 Contrôler les pratiques de maintenance
3 | 2 | 2 Instruire la qualification des applications scientifiques
3 | 2 | 3 Garantir l'emploi de méthodes de contrôle performantes
3 | 2 | 4 Autoriser les programmes d'essais périodiques

3 | 3 Le combustible
3 | 3 | 1 Encadrer les évolutions de la gestion du combustible en réacteur
3 | 3 | 2 Les modifications apportées aux assemblages de combustible
3 | 3 | 3 Renforcer la sûreté des opérations de manutention du combustible

3 | 4 Exercer un contrôle approfondi sur les circuits primaire et secondaires
3 | 4 | 1 Faire surveiller et contrôler les circuits
3 | 4 | 2 Surveiller les zones en alliage à base de nickel
3 | 4 | 3 S'assurer de la résistance des cuves des réacteurs
3 | 4 | 4 Assurer l'intégrité des tubes des générateurs de vapeur

3 | 5 Vérifier la conformité des enceintes de confinement

3 | 6 Appliquer la réglementation relative aux équipements sous pression

3 | 7 La protection contre les agressions
3 | 7 | 1 Prévenir les risques liés au séisme
3 | 7 | 2 Elaborer les règles de prévention des inondations
3 | 7 | 3 Prévenir les risques liés à la canicule et à la sécheresse
3 | 7 | 4 Prendre en compte le risque d'incendie
3 | 7 | 5 Contrôler la prise en compte du risque d'explosion

3 | 8 L'inspection du travail

4 LA RADIOPROTECTION ET LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT 408

4 | 1 Contrôler la radioprotection des personnels

4 | 2 Encadrer les rejets des centrales nucléaires
4 | 2 | 1 Réviser les autorisations de rejets
4 | 2 | 2 Les procédures menées en 2009
4 | 2 | 3 Connaître les valeurs des rejets radioactifs

4 | 3 Contrôler la gestion des déchets technologiques

4 | 4 Renforcer la protection contre les autres risques et les nuisances
4 | 4 | 1 Maîtriser le risque microbiologique
4 | 4 | 2 Prévenir la pollution accidentelle des eaux
4 | 4 | 3 Limiter le bruit

5 LES APPRÉCIATIONS 417

5 | 1 Évaluer les services centraux et les performances globales des centrales nucléaires
5 | 1 | 1 Évaluer la sûreté nucléaire
5 | 1 | 2 Évaluer la radioprotection
5 | 1 | 3 Evaluer les dispositions en matière de protection de l'environnement
5 | 1 | 4 Analyser les dispositions concernant les hommes et les organisations
5 | 1 | 5 Analyser le retour d'expérience

5 | 2 Évaluer chaque site

6 PERSPECTIVES 426

Le présent chapitre est consacré aux réacteurs à eau sous pression. Ces réacteurs, qui servent à produire de l'électricité, sont au cœur de l'industrie nucléaire en France. De nombreuses autres installations décrites dans les autres chapitres de ce rapport produisent le combustible destiné aux centrales nucléaires ou le retraitent, stockent des déchets provenant des centrales nucléaires ou encore servent à étudier des phénomènes physiques liés à l'exploitation ou à la sûreté de ces réacteurs. Ces réacteurs sont aujourd'hui exploités par Électricité de France (EDF). Une particularité française est la standardisation du parc, avec un nombre important de réacteurs techniquement proches, qui justifie une présentation générique dans le présent chapitre.

## 1 GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF

Les dix-neuf centrales nucléaires françaises en exploitation sont globalement semblables. Elles comportent chacune deux à six réacteurs à eau sous pression, pour un total de cinquante-huit réacteurs. Pour tous ces réacteurs, la partie nucléaire a été conçue et construite par FRAMATOME, EDF jouant le rôle d'architecte industriel.

Parmi les trente-quatre réacteurs de 900 MWe, on distingue :
– le palier CP0, constitué des quatre réacteurs du Bugey (réacteurs 2 à 5) et des deux réacteurs de Fessenheim ;
– le palier CPY, constitué des vingt-huit autres réacteurs de 900 MWe, qu'on peut subdiviser en CP1 (dix-huit réacteurs au Blayais, à Dampierre-en-Burly, à Gravelines et au Tricastin) et CP2 (dix réacteurs à Chinon, à Cruas-Meysse et à Saint-Laurent-des-Eaux).

Parmi les vingt réacteurs de 1300 MWe, on distingue :
– le palier P4, constitué des huit réacteurs de Flamanville, de Paluel et de Saint-Alban ;
– le palier P'4, constitué des douze réacteurs de Belleville-sur-Loire, de Cattenom, de Golfech, de Nogent-sur-Seine et de Penly.

Enfin, le palier N4 est constitué de quatre réacteurs de 1450 MWe : deux sur le site de Chooz et deux sur le site de Civaux.

Malgré la standardisation du parc des réacteurs électronucléaires français, certaines nouveautés technologiques ont été introduites au fur et à mesure de la conception et de la réalisation des centrales nucléaires.




Implantation des réacteurs électronucléaires en France

La conception des bâtiments, la présence d'un circuit de refroidissement intermédiaire entre celui permettant l'aspersion dans l'enceinte en cas d'accident et celui contenant l'eau de la source froide, ainsi qu'un pilotage plus souple, distinguent le palier CPY des réacteurs du Bugey et de Fessenheim (CPO).

Des modifications importantes par rapport au palier CPY ont été apportées dans la conception des circuits et des systèmes de protection du cœur des réacteurs de 1300 MWe et dans celle des bâtiments qui abritent l'installation. L'augmentation de puissance se traduit par un circuit primaire à quatre générateurs de vapeur (GV) offrant une capacité de refroidissement plus élevée que sur les réacteurs de 900 MWe, équipés de trois GV. Par ailleurs, l'enceinte de confinement du réacteur comporte une double paroi en béton au lieu d'une seule paroi doublée d'une peau d'étanchéité en acier comme sur les réacteurs de 900 MWe.

Les réacteurs du palier P'4 présentent quelques différences avec ceux du palier P4, notamment en ce qui concerne le bâtiment du combustible et les circuits.

Enfin, les réacteurs du palier N4 se distinguent des réacteurs des paliers précédents notamment par la conception des GV, plus compacts, et des pompes primaires, ainsi que par l'informatisation de la conduite.

## 1 | 1 La description d'une centrale nucléaire

### 1 | 1 | 1 Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression

Toute centrale électrique thermique produit, en faisant passer de la chaleur d'une source chaude vers une source froide, de l'énergie mécanique qu'elle transforme en électricité. Les centrales classiques utilisent la chaleur dégagée par la combustion de combustibles fossiles (fuel, charbon, gaz). Les centrales nucléaires utilisent celle qui est dégagée par la fission d'atomes d'uranium ou de plutonium. La chaleur produite permet de vaporiser de l'eau. La vapeur est ensuite détendue dans une turbine qui entraîne un alternateur générant un courant électrique triphasé d'une tension de 400 000 V. La vapeur, après détente, passe dans un condenseur où elle est refroidie au contact de tubes dans lesquels circule de l'eau froide provenant de la mer, d'un cours d'eau (fleuve, rivière) ou d'un circuit de réfrigération atmosphérique.

Chaque réacteur comprend un îlot nucléaire, un îlot conventionnel, des ouvrages de prise et de rejet d'eau et éventuellement un aéroréfrigérant.

L'îlot nucléaire comprend essentiellement la chaudière nucléaire constituée du circuit primaire et des circuits et

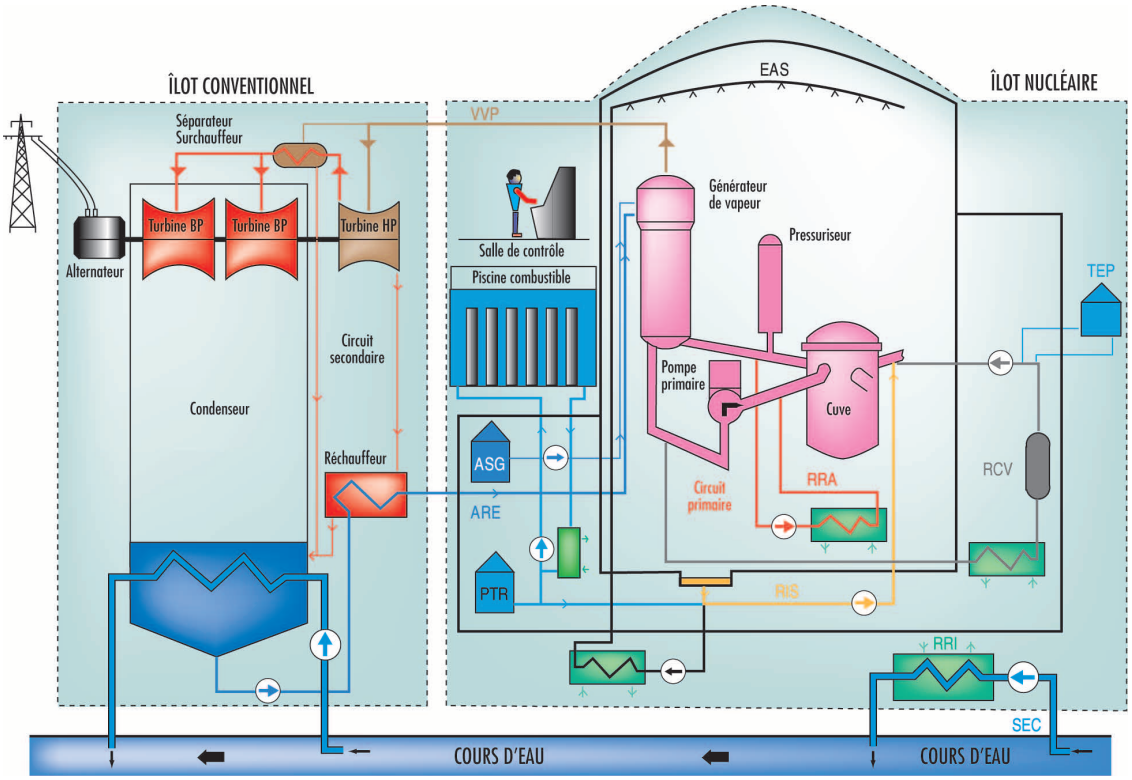


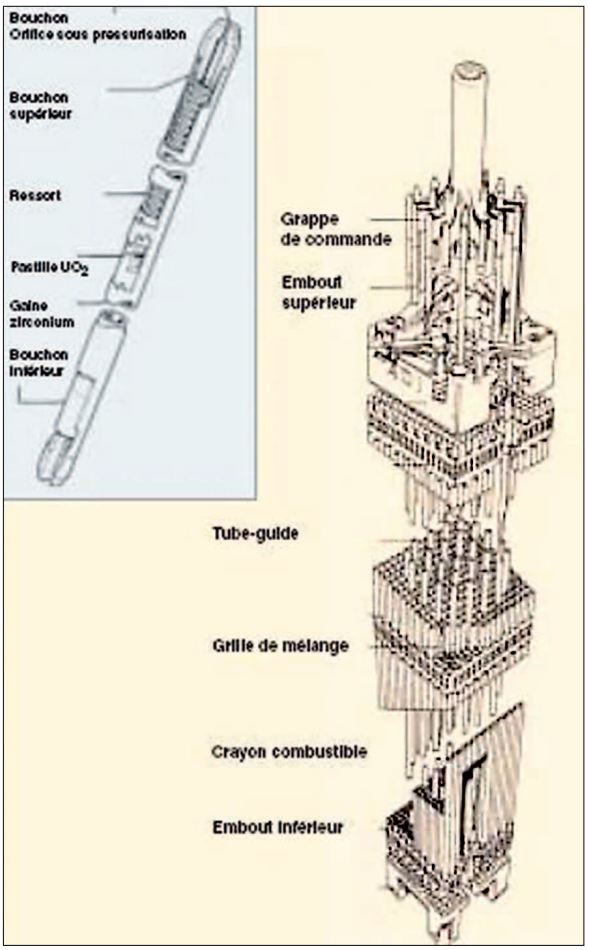

Schéma de principe d'un réacteur à eau sous pression

systèmes assurant le fonctionnement et la sûreté du réacteur : les circuits de contrôle chimique et volumétrique, de refroidissement à l'arrêt, d'injection de sécurité, d'aspersion dans l'enceinte, d'alimentation en eau des GV, les systèmes électriques, de contrôle-commande et de protection du réacteur. À la chaudière nucléaire sont également associés des circuits et systèmes assurant des fonctions supports : traitement des effluents primaires, récupération du bore, alimentation en eau, ventilation et climatisation, alimentation électrique de sauvegarde (groupes électrogènes à moteur diesel). L'îlot nucléaire comprend également les systèmes d'évacuation de la vapeur vers l'îlot conventionnel, ainsi que le bâtiment abritant la piscine d'entreposage du combustible.

L'îlot conventionnel comprend notamment la turbine, l'alternateur et le condenseur. Certains composants de ces matériels participent à la sûreté du réacteur.

Les circuits secondaires appartiennent pour partie à l'îlot nucléaire et pour partie à l'îlot conventionnel.

La sûreté des réacteurs à eau sous pression est assurée par une série de barrières étanches, résistantes et indépendantes, dont l'analyse de sûreté doit démontrer l'efficacité en situation normale de fonctionnement et en situation d'accident. Ces barrières sont généralement au nombre de trois, constituées par la gaine du combustible (voir point 1|1|2) pour la première barrière, le circuit primaire et les circuits secondaires principaux (voir point 1|1|3) pour la deuxième barrière et l'enceinte de confinement du bâtiment réacteur (voir point 1|1|4) pour la troisième barrière.



Crayon combustible pour un réacteur à eau sous pression – Assemblage combustible et grappe de commande

## 1|1|2 Le cœur, le combustible et sa gestion

Le cœur du réacteur est constitué de « crayons » contenant des pastilles d'oxyde d'uranium ou d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium (combustible dit MOX) groupés en « assemblages » de combustible. Lors de leur fission, les noyaux d'uranium ou de plutonium émettent des neutrons qui provoquent, à leur tour, d'autres fissions : c'est la réaction en chaîne. Ces fissions nucléaires dégagent une grande quantité d'énergie, sous forme de chaleur. L'eau du circuit primaire, qui pénètre dans le cœur par la partie inférieure, à une température d'environ 285 °C, remonte le long des crayons combustibles et ressort par la partie supérieure à une température de l'ordre de 320 °C.

Au début d'un cycle de fonctionnement, le cœur présente une réserve d'énergie très importante. Celle-ci diminue progressivement pendant le cycle au fur et à mesure que disparaissent les noyaux fissiles.

La réaction en chaîne, et donc la puissance du réacteur, est maîtrisée par :
– l'introduction plus ou moins profonde dans le cœur de dispositifs appelés grappes de commande qui contiennent des éléments absorbant les neutrons. Elle permet de démarrer et d'arrêter le réacteur et d'ajuster sa puissance à la puissance électrique que l'on veut produire. La chute des grappes par gravité permet l'arrêt automatique du réacteur ;
– la variation de la teneur en bore de l'eau du circuit primaire. Le bore, présent dans l'eau du circuit primaire sous forme d'acide borique dissous, permet de modérer, par sa capacité à absorber les neutrons, la réaction en chaîne. La concentration en bore est ajustée pendant le cycle en fonction de l'épuisement progressif du combustible en matériau fissile.

Le cycle de fonctionnement s'achève lorsque la valeur de la concentration en bore devient nulle. Une prolongation est toutefois possible si l'on abaisse la température, et éventuellement la puissance, en dessous de leurs valeurs nominales. En fin de cycle, le cœur du réacteur

est déchargé afin de renouveler une partie du combustible.
EDF utilise deux types de combustible dans les réacteurs à eau sous pression :

– des combustibles à base d'oxyde d'uranium ($UO_2$) enrichi en uranium 235, à 4,5 % au maximum. Ces combustibles sont fabriqués dans plusieurs usines, françaises et étrangères, des fournisseurs de combustible AREVA et WESTINGHOUSE ;
– des combustibles constitués par un mélange d'oxyde d'uranium appauvri et de plutonium (MOX). Le combustible MOX est produit par l'usine MELOX du groupe AREVA située à Marcoule (Gard). La teneur initiale en plutonium est limitée à 8,65 % (en moyenne par assemblages de combustible) et permet d'obtenir une équivalence énergétique avec du combustible $UO_2$ enrichi à 3,7 % en uranium 235. Ce combustible peut être utilisé dans ceux des réacteurs des paliers CP1 et CP2 dont les décrets d'autorisation de création (DAC) prévoient l'utilisation de combustible MOX, soit vingt-deux réacteurs sur vingt-huit.

La gestion du combustible est spécifique à chaque palier de réacteurs. Elle est caractérisée notamment par :

– la nature du combustible utilisé et sa teneur initiale en matière fissile ;
– le taux d'épuisement maximal du combustible lors de son retrait du réacteur, caractérisant la quantité d'énergie extraite par tonne de matière (exprimé en GWj/t) ;
– la durée d'un cycle de fonctionnement (exprimée généralement en mois) ;
– le nombre d'assemblages de combustible neufs rechargés à l'issue de chaque arrêt du réacteur pour renouveler le combustible (généralement un tiers ou un quart du total des assemblages) ;
– le mode de fonctionnement du réacteur avec ou sans variation importante de puissance permettant de caractériser les sollicitations subies par le combustible.

## 1 | 1 | 3 Le circuit primaire et les circuits secondaires

Le circuit primaire et les circuits secondaires permettent de transporter l'énergie dégagée par le cœur sous forme de chaleur jusqu'au groupe turbo-alternateur qui assure la production d'électricité, sans que l'eau en contact avec le cœur ne sorte de l'enceinte de confinement.

Le circuit primaire est composé de boucles de refroidissement (boucles au nombre de trois pour un réacteur de 900 MWe et de quatre pour un réacteur de 1300 MWe, de 1450 MWe ou pour un réacteur de type EPR) dont le rôle est d'extraire la chaleur dégagée dans le cœur par circulation d'eau sous pression, dite eau primaire. Chaque boucle, raccordée à la cuve du réacteur qui contient le cœur, comprend une pompe de circulation, dite pompe primaire, et un générateur de vapeur (GV). L'eau primaire, chauffée à plus de 300 °C, est maintenue à une pression de 155 bar par le pressuriseur, pour éviter l'ébullition. Le circuit primaire est enfermé en totalité dans l'enceinte de confinement.

L'eau du circuit primaire cède la chaleur à l'eau des circuits secondaires dans les GV. Les GV sont des échangeurs qui contiennent des milliers de tubes, dans lesquels circule l'eau primaire. Ces tubes baignent dans l'eau du circuit secondaire qui est ainsi portée à ébullition sans entrer en contact avec l'eau primaire.

Chaque circuit secondaire est constitué principalement d'une boucle fermée parcourue par de l'eau sous forme liquide dans une partie et sous forme de vapeur dans une autre partie. La vapeur, produite dans les GV, subit une détente partielle dans une turbine haute pression, puis traverse des séparateurs surchauffeurs avant d'être admise pour une détente finale dans les turbines basse pression d'où elle s'échappe vers le condenseur. Condensée, l'eau est ensuite réchauffée et renvoyée vers les GV par des

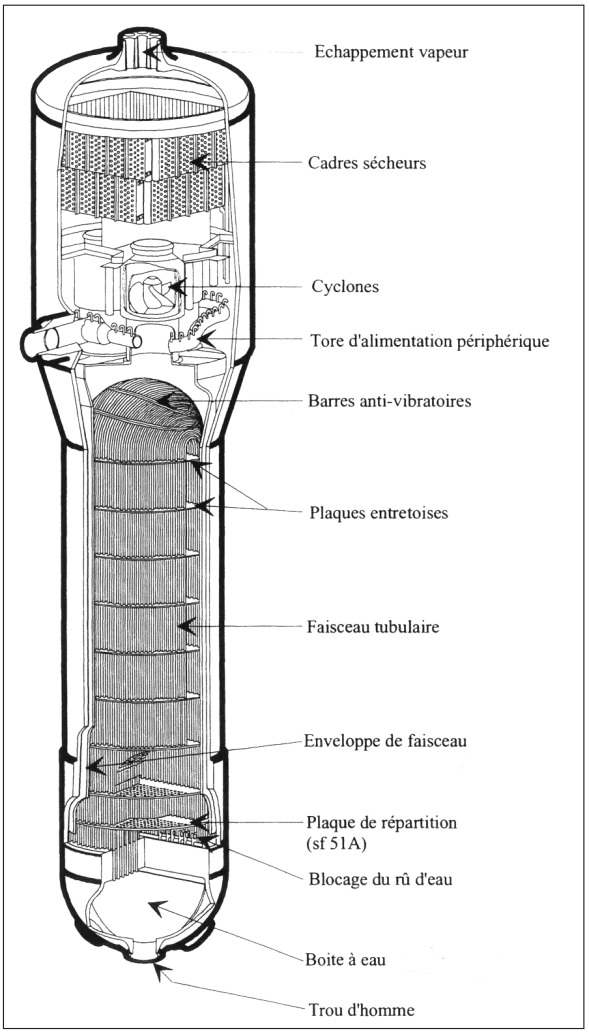
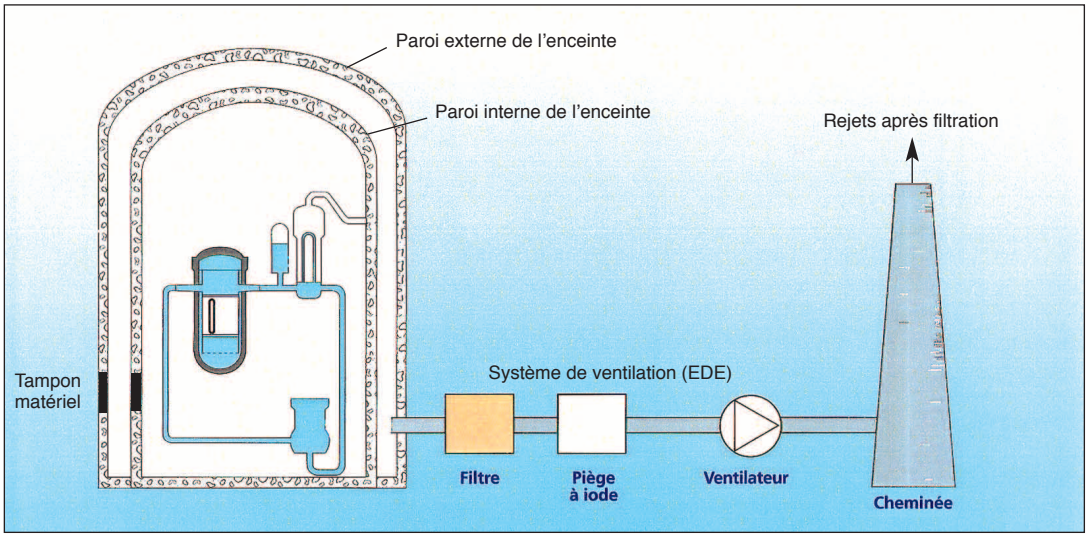



Schéma d'un générateur de vapeur




L'enceinte de confinement d'un réacteur de 1300 MWe

pompes d'extraction relayées par des pompes alimentaires à travers des réchauffeurs.

### 1|1|4 L'enceinte de confinement

L'enceinte de confinement des réacteurs à eau sous pression assure deux fonctions :
– la protection du réacteur contre les agressions externes ;
– le confinement et, par conséquent, la protection du public et de l'environnement contre les produits radioactifs susceptibles d'être dispersés hors du circuit primaire en cas d'accident ; à cette fin, les enceintes ont été conçues pour résister aux températures et pressions qui pourraient être atteintes en cas d'accident et pour présenter une étanchéité satisfaisante dans ces conditions.

Les enceintes de confinement sont de deux types :
– les enceintes des réacteurs de 900 MWe, qui sont constituées d'une seule paroi en béton précontraint (béton comportant des câbles d'acier tendus de manière à assurer la compression de l'ouvrage). Cette paroi assure la résistance mécanique à la pression qui résulterait de l'accident le plus sévère pris en compte à la conception, ainsi que l'intégrité de la structure vis-à-vis d'une agression externe. L'étanchéité est assurée par une peau métallique de faible épaisseur, située sur la face interne de la paroi en béton ;
– les enceintes des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe, qui sont constituées de deux parois : la paroi interne en béton précontraint et la paroi externe en béton armé. L'étanchéité est assurée par la paroi interne et le système de ventilation (EDE) qui canalise, dans l'espace situé entre les parois, les fluides radioactifs et les produits de fission qui pourraient provenir de l'intérieur de l'enceinte à la suite d'un accident. La résistance aux agressions externes est principalement assurée par la paroi externe.

### 1|1|5 Les principaux circuits auxiliaires et de sauvegarde

Le rôle des circuits auxiliaires est d'assurer, pendant le fonctionnement normal ou lors de la mise à l'arrêt normal du réacteur, les fonctions fondamentales de sûreté (maîtrise de la réactivité neutronique, évacuation de la chaleur du circuit primaire et de la puissance résiduelle du combustible, confinement des matières radioactives). Il s'agit principalement du système de contrôle chimique et volumétrique du réacteur (RCV) et du système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA).

Le système RCV permet, pendant le fonctionnement du réacteur, de contrôler la réactivité neutronique par régulation de la concentration en bore de l'eau primaire. Il est également utilisé pour ajuster la masse d'eau du circuit primaire en fonction des variations de température. En outre, le circuit RCV permet de maintenir la qualité de l'eau du circuit primaire, en réduisant sa teneur en produits de corrosion et en produits de fission par injection de substances chimiques (inhibiteurs de corrosion par exemple). Enfin, ce circuit injecte en permanence de l'eau aux joints des pompes primaires pour assurer leur étanchéité.

Le système RRA a pour fonction, lors de la mise à l'arrêt normal du réacteur, d'évacuer la chaleur du circuit primaire et la puissance résiduelle du combustible, puis de maintenir l'eau primaire à basse température tant qu'il y a

du combustible dans le cœur. En effet, après l'arrêt de la réaction en chaîne, le cœur du réacteur continue à produire de la chaleur qu'il est nécessaire d'évacuer pour ne pas endommager le combustible. Le circuit RRA sert également aux mouvements de l'eau de la piscine du réacteur après rechargement du combustible.

Le rôle des systèmes de sauvegarde est de maîtriser et de limiter les conséquences des incidents et des accidents. Il s'agit principalement du circuit d'injection de sécurité (RIS), du circuit d'aspersion dans l'enceinte du bâtiment réacteur (EAS) et du circuit d'eau alimentaire de secours des GV (ASG).

Le circuit RIS injecte de l'eau borée dans le cœur du réacteur en cas d'accident afin de modérer la réaction nucléaire et d'évacuer la puissance résiduelle. Il est composé d'accumulateurs sous pression, qui fonctionnent de manière passive, et de différentes pompes aux débits et pressions de refoulement adaptés pour répondre aux différents types d'accident. En cas d'accident de type perte de réfrigérant primaire ou rupture de tuyauterie vapeur, ces pompes aspirent dans un premier temps l'eau du réservoir de réfrigération et de purification de l'eau des piscines (PTR). Puis, lorsque ce réservoir est vide, ces pompes sont connectées aux puisards du bâtiment réacteur où est recueillie l'eau pulvérisée par le système EAS, ainsi que l'eau qui s'échapperait du circuit primaire en cas de fuite sur ce circuit.

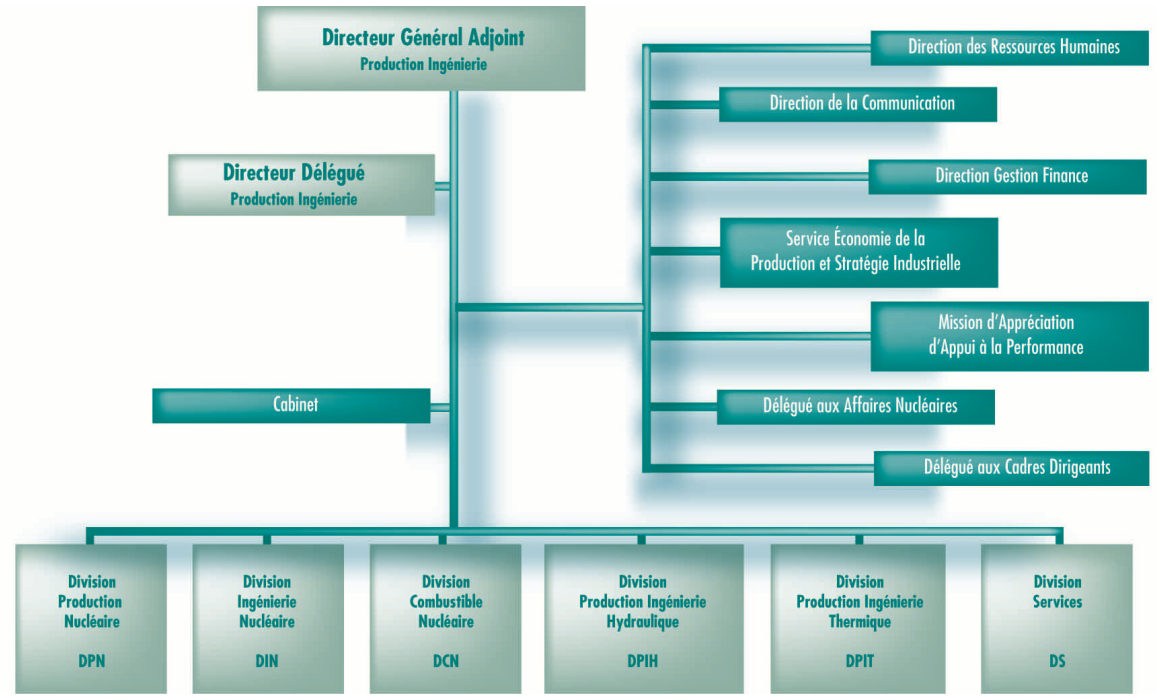
En cas d'accident conduisant à une augmentation de la pression et de la température dans le bâtiment réacteur, le circuit EAS pulvérise de l'eau additionnée de soude. Cette opération permet de rétablir des conditions ambiantes acceptables, de préserver l'intégrité de l'enceinte de confinement et de rabattre au sol les aérosols radioactifs éventuellement disséminés dans cette enceinte.

Le circuit ASG permet de maintenir le niveau d'eau dans la partie secondaire des GV et donc de refroidir l'eau du circuit primaire en cas d'indisponibilité de leur système d'alimentation normale (ARE). Il est également utilisé en fonctionnement normal et lors des phases d'arrêt et de démarrage du réacteur.

## 1|1|6 Les autres systèmes

Parmi les autres systèmes ou circuits nécessaires au fonctionnement du réacteur et importants pour sa sûreté, on peut mentionner :

– le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI) qui assure le refroidissement d'un certain nombre d'équipements nucléaires ; ce circuit fonctionne en boucle fermée entre, d'une part, les circuits auxiliaires et de sauvegarde et, d'autre part, les circuits véhiculant l'eau pompée dans le cours d'eau ou la mer (source froide) ;
– le circuit d'eau brute secourue (SEC) qui assure le refroidissement du circuit RRI au moyen de la source froide ;




Organisation de la Direction Production Ingénierie (DPI) d'EDF

– le circuit de réfrigération et de purification de l'eau des piscines (PTR) qui permet en particulier d'évacuer la chaleur résiduelle des éléments combustibles stockés dans la piscine d'entreposage du combustible ;
– les systèmes de ventilation, qui jouent un rôle essentiel dans le confinement des matières radioactives par la mise en dépression des locaux et la filtration des rejets ;
– les circuits d'eau destinés à la lutte contre l'incendie ;
– le système de contrôle-commande, les systèmes électriques.

## 1 | 2 L'exploitation d'une centrale nucléaire

### 1 | 2 | 1 L'organisation d'EDF

Au sein de la direction production ingénierie (DPI) d'EDF sont distinguées les fonctions d'exploitant et de concepteur. Le concepteur est responsable du développement et de la valorisation durable de son patrimoine ainsi que de sa déconstruction au terme de l'exploitation. L'exploitant est responsable des performances à court et moyen termes de ses sites de production, ainsi que des questions de sûreté, de radioprotection, de sécurité, d'environnement, de disponibilité et de coûts afférentes à leur exploitation quotidienne.

*La division production nucléaire (DPN)*
La responsabilité d'exploitant au quotidien est assurée par la DPN. Le directeur de la DPN a autorité sur les directeurs des centrales nucléaires. Il dispose par ailleurs de services centraux, qui comprennent des services d'expertise et d'appui, chargés d'élaborer la doctrine de la DPN et de participer à l'amélioration de l'exploitation des centrales.

L'unité d'ingénierie en exploitation (UNIE) a pour mission de fournir un appui aux sites et à la direction de la DPN. Elle est responsable des doctrines et des référentiels en matière de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement. À ce titre, l'UNIE élabore les référentiels applicables sur les centrales nucléaires et assure le suivi de leur mise en œuvre. Elle aide les sites à atteindre leurs objectifs de sûreté et de performance. Elle assiste la direction de la DPN pour exercer sa mission de management et de contrôle de la mise en œuvre des décisions nationales concernant l'ensemble des centrales nucléaires. L'UNIE contribue également à l'appui de la direction de la DPN et des centrales nucléaires pour conduire le changement en intégrant les aspects techniques et les facteurs humains, socio-organisationnels et économiques.

L'unité technique opérationnelle (UTO) est responsable, pour l'ensemble du parc, de la mise en œuvre des opérations (modifications et maintenance). Elle a en charge la maintenance générique, la politique de recours aux prestataires, la supervision des arrêts de réacteur et la politique d'achat.

Enfin, l'inspection nucléaire (IN) mène, pour le compte de la direction de la DPN, des actions de vérification sur l'ensemble de la division.

Au sein des centrales nucléaires, le directeur a la responsabilité d'exploitant nucléaire de ses installations. Les services sont organisés par métiers pour assurer la sûreté, la radioprotection, la production et la maintenance. Des équipes transverses sont constituées par projet pour mener des activités spécifiques comme les arrêts de réacteur. Les activités de production et de maintenance peuvent également s'appuyer sur un service d'ingénierie.

*La division ingénierie nucléaire (DIN)*
Le rôle de concepteur est porté par la (DIN). À ce titre, la DIN est responsable du référentiel de conception des installations. Elle assure les activités d'ingénierie portant sur la préparation de l'avenir, c'est-à-dire les études, avant-projets et projets d'évolution à long terme des installations qui sortent de l'horizon naturel de travail de l'exploitant. Enfin, elle dirige les projets visant à maintenir le patrimoine dans lequel prédominent les aspects de conception et notamment les réexamens de sûreté. Elle est responsable des projets de centrales nucléaires nouvelles en France (EPR Flamanville 3) et à l'étranger dans lesquels EDF est impliquée. Elle est responsable des activités de déconstruction.

Parmi les centres d'ingénierie qui composent la DIN, le service d'études et projets thermiques et nucléaires (SEPTEN) est responsable des études amont et des avant-projets.

Le centre national d'équipement nucléaire (CNEN) est plus particulièrement chargé de la conception des équipements et de leurs modifications pour l'îlot nucléaire des réacteurs du palier N4 et des projets de centrales nucléaires nouvelles en France (EPR Flamanville 3) et à l'étranger.

Les activités portant sur les réacteurs du palier N4 sont en cours de transfert du CNEN vers le centre d'ingénierie du parc nucléaire (CIPN) qui est actuellement en charge des îlots nucléaires des paliers 900 MWe et 1300 MWe. Début 2011, le CIPN exercera complètement les responsabilités actuelles du CNEN pour le palier N4.

Le centre national d'équipement de production d'électricité (CNEPE) s'occupe des îlots conventionnels de l'ensemble du parc.

Les activités de déconstruction et de gestion des déchets sont regroupées au centre d'ingénierie déconstruction environnement (CIDEN).

Enfin, le centre d'expertise et d'inspection dans les domaines de la réalisation et de l'exploitation (CEIDRE)

intervient dans l'inspection en service des équipements et la réalisation d'expertises.

*Les interlocuteurs de l'ASN*

Dans le cadre de son action de contrôle au niveau national, l'ASN a des relations principalement avec la DPN pour le parc en exploitation et la DIN pour les nouveaux projets. Les interlocuteurs de l'ASN sont les services centraux de la DPN pour le traitement des affaires génériques, c'est-à-dire concernant plusieurs voire la totalité des réacteurs du parc. L'ASN s'adresse directement à la direction de chaque centrale nucléaire pour les questions qui concernent spécifiquement la sûreté des réacteurs qui s'y trouvent. Les dossiers relatifs à la conception des équipements et aux études qui s'y rapportent sont, quant à eux, traités en premier lieu avec la DIN. Ceux relatifs aux combustibles et à leur gestion font, en complément, l'objet d'échanges avec une troisième division chargée plus spécifiquement de ces questions : la division combustibles nucléaires (DCN).

## 1 | 2 | 2 Examiner attentivement les documents d'exploitation

Les centrales nucléaires sont exploitées au quotidien conformément à un ensemble de documents. L'ASN porte une attention particulière à tous ceux qui concernent la sûreté.

En premier lieu, il s'agit des règles générales d'exploitation (RGE) auxquelles sont soumis les réacteurs en exploitation ; elles complètent le rapport de sûreté, qui traite essentiellement des dispositions prises à la conception du réacteur et traduisent les hypothèses initiales et les conclusions des études de sûreté en règles opératoires.

Les RGE comportent plusieurs chapitres dont les plus importants pour la sûreté font l'objet d'un examen attentif de la part de l'ASN.

• Le chapitre III décrit les spécifications techniques d'exploitation (STE) qui délimitent le domaine de fonctionnement normal du réacteur, en particulier la plage admissible pour les paramètres d'exploitation (pressions, températures, flux neutronique, paramètres chimiques et radiochimiques…). Les STE précisent également la conduite à tenir en cas de franchissement de ces limites. Les STE définissent aussi les matériels requis en fonction de l'état du réacteur et indiquent les actions à mettre en œuvre en cas de dysfonctionnement ou d'indisponibilité de ces matériels.

• Le chapitre VI est composé de procédures de conduite en situation d'incident ou d'accident. Il prescrit la conduite à adopter dans ces situations pour maintenir ou restaurer les fonctions fondamentales de sûreté (maîtrise de la réactivité, refroidissement du cœur, confinement des produits radioactifs) et ramener le réacteur dans un état sûr.

• Le chapitre IX définit les programmes de contrôles et d'essais périodiques des matériels et systèmes importants pour la sûreté mis en œuvre pour vérifier leur disponibilité. En cas de résultat non satisfaisant, la conduite à tenir est précisée par les STE. Ce type de situations peut parfois obliger l'exploitant à arrêter le réacteur pour réparer le matériel défaillant.

• Enfin, le chapitre X définit le programme des essais physiques relatifs au cœur des réacteurs. Il contient les règles qui définissent les programmes de vérification du cœur pendant le redémarrage et de surveillance du cœur pendant l'exploitation du réacteur.

En second lieu, il s'agit des documents décrivant les actions de contrôle en service et de maintenance à mettre en œuvre sur les matériels. Sur la base des préconisations des constructeurs, EDF a défini des programmes d'inspection périodique des composants ou des programmes de maintenance préventive (voir point 3|2|1), en fonction de la connaissance des défaillances potentielles des matériels.

Leur mise en œuvre fait appel dans certains cas, particulièrement pour les équipements sous pression, à des méthodes de contrôle non destructives (radiographie, ultrasons, courants de Foucault, ressuage...) dont l'application est confiée à du personnel spécialement qualifié.

## 1 | 2 | 3 Contrôler les arrêts de réacteur

Les réacteurs doivent être arrêtés périodiquement pour renouveler le combustible qui s'épuise pendant le cycle de fonctionnement. À chaque arrêt, un tiers ou un quart du combustible est renouvelé. La durée des cycles de fonctionnement dépend de la gestion du combustible adoptée.

Ces arrêts rendent momentanément accessibles des parties de l'installation qui ne le sont pas pendant son fonctionnement. Ils sont donc mis à profit pour vérifier l'état de l'installation en réalisant des opérations de contrôle et de maintenance, ainsi que pour mettre en œuvre les modifications programmées sur l'installation.

Ces arrêts peuvent être de deux types :
– arrêt pour simple rechargement (ASR) et arrêt pour visite partielle (VP) : d'une durée de quelques semaines, ces arrêts sont consacrés au renouvellement d'une partie du combustible et à la réalisation d'un programme de vérification et de maintenance ;
– arrêt pour visite décennale (VD) : il s'agit d'un arrêt faisant l'objet d'un programme de vérification et de maintenance très important. Ce type d'arrêt, qui intervient




**Réalisation de l'épreuve hydraulique sur le réacteur numéro 3 de Chinon – Juin 2009**

tous les dix ans, est également l'occasion pour l'exploitant de procéder à des opérations lourdes telles que la visite complète et l'épreuve hydraulique du circuit primaire, l'épreuve de l'enceinte de confinement ou l'intégration des évolutions de conception décidées dans le cadre des réexamens de sûreté (voir point 2|2|3).

Ces arrêts sont planifiés et préparés par l'exploitant plusieurs mois à l'avance. L'ASN contrôle les dispositions prises pour garantir la sûreté et la radioprotection pendant l'arrêt, ainsi que la sûreté du fonctionnement pour le ou les cycles à venir.

Les principaux points du contrôle réalisé par l'ASN portent :

– en phase de préparation de l'arrêt, sur la conformité au référentiel applicable du programme d'arrêt de réacteur ; l'ASN prend position sur ce programme ;

– pendant l'arrêt, à l'occasion de points d'information réguliers et d'inspections, sur le traitement des problèmes rencontrés ;

– en fin d'arrêt, à l'occasion de la présentation par l'exploitant du bilan de l'arrêt du réacteur, sur l'état du réacteur et son aptitude à être remis en service ; à l'issue de ce contrôle, l'ASN autorise le redémarrage du réacteur ;

– après la divergence, sur les résultats de l'ensemble des essais réalisés au cours de l'arrêt et après redémarrage.

## 2 LES GRANDS ENJEUX DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

### 2|1 Les hommes, les organisations, la sûreté et la compétitivité

La contribution de l'homme et des organisations à la maîtrise de la sûreté des INB est déterminante, dans les installations en exploitation, mais aussi lors de la conception, de la construction et du démantèlement des installations. Veiller à ce que cette contribution aille toujours dans le sens de l'amélioration de la sûreté est d'autant plus important que la sûreté est toujours confrontée à d'autres considérations, telles que celles relatives à la compétitivité.

#### 2|1|1 Contrôler les facteurs organisationnels et humains

Pour l'ASN, l'ensemble des éléments de la situation de travail et de l'organisation qui ont une influence sur l'activité effective des personnes travaillant dans une installation telle qu'une centrale nucléaire constituent ce qu'on appelle les facteurs organisationnels et humains (FOH). Ces éléments concernent en particulier tout ce qui relève de l'organisation du travail, des acteurs (effectifs, compétences, motivation, …), des dispositifs techniques et de l'environnement de travail.

Quel que soit le degré de prescription des activités à réaliser, les situations que ces personnes rencontrent de façon effective sur le terrain varient sans cesse (un matériel qui ne réagit pas comme prévu, une activité de nuit, un collègue inexpérimenté, un degré d'urgence plus ou moins grand, des tensions sociales…), ce qui les conduit à adapter leurs façons de travailler (modes opératoires) pour atteindre l'objectif attendu à un coût (fatigue, stress, santé …) acceptable pour eux.

Il est de la responsabilité de l'exploitant de s'assurer que le personnel dispose des moyens nécessaires et suffisants pour adapter leurs modes opératoires aux variabilités des situations de travail rencontrées. Les personnes doivent pouvoir accomplir leurs tâches de façon performante (sûreté, sécurité, efficacité, qualité), à un coût acceptable pour la santé et qui leur apporte des bénéfices (sentiment du travail bien fait, reconnaissance par les pairs, par la hiérarchie, développement de nouvelles compétences…).

Des moyens inadaptés peuvent conduire à des situations à risque : par exemple, outillage inadéquat, locaux exigus ou mal éclairés, formation ou entraînement insuffisant, mauvaise conception des interfaces hommes-machines, manque de pièces de rechange, collectifs professionnels (équipe de conduite, de maintenance) déstabilisés par des évolutions d'organisation, effectifs insuffisants ou manque de temps alloué pour accomplir les tâches. Ainsi, une situation d'exploitation où la performance est bonne, mais où elle a été obtenue au prix d'un coût humain très élevé pour les opérateurs, est un gisement de risques : une petite variation du contexte ou un changement d'opérateur peut suffire pour que la performance ne soit plus atteinte.

### *Le contrôle de l'ASN*

L'ASN attend de l'exploitant qu'il définisse une politique explicite de prise en compte et de développement des FOH, qu'il se donne les moyens et ressources adaptés pour agir efficacement et qu'il mette en œuvre des actions selon des approches et des méthodologies appropriées, actions pilotées et suivies dans une perspective d'amélioration continue.

Le contrôle de l'ASN en matière de FOH s'appuie en particulier sur les inspections réalisées dans les centrales nucléaires. Elles sont l'occasion d'examiner la politique et l'organisation de l'exploitant en matière de FOH, les moyens et ressources engagés notamment en terme de compétences spécifiques, les actions entreprises pour améliorer l'intégration des FOH dans ses activités d'exploitation et d'en apprécier la mise en pratique et les résultats sur le terrain. L'ASN s'appuie également sur les évaluations faites à sa demande par l'IRSN et le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR).

### *L'intégration des FOH dans les activités d'ingénierie*

L'ASN considère que l'exploitant doit mettre en œuvre de façon systématique une démarche d'intégration des facteurs organisationnels et humains dans les activités d'ingénierie lors de la conception d'une nouvelle installation ou de la modification d'une installation existante.

En 2009, l'ASN a poursuivi, avec l'appui de l'IRSN, l'examen de la mise en œuvre de cette démarche par EDF pour la conception du réacteur EPR de Flamanville :

– les principes de l'organisation proposée par EDF pour l'équipe de conduite du nouveau réacteur ont été jugées acceptables par l'ASN ;
– le programme d'évaluation ergonomique des moyens de conduite de l'EPR prévu par EDF lors des essais sur simulateur jusqu'en 2010 est jugé satisfaisant. Toutefois, l'ASN a rappelé que les essais prévus et nécessaires à la validation des moyens organisationnels, humains et techniques de conduite doivent être réalisés, les enseignements tirés et les ajustements de conception réalisés avant la mise en service de l'installation. En particulier, les essais devront permettre à l'ASN et son appui technique de se prononcer sur les éléments fondamentaux et incontournables de la démonstration de sûreté ;
– l'ASN considère comme satisfaisante la démarche d'EDF pour intégrer les facteurs humains dans le processus de conception des locaux et équipements qui, lors de l'exploitation, feront l'objet d'interventions sur place.

Enfin, l'ASN a sollicité pour fin 2010 l'avis du GPR sur les principes d'organisation et les moyens humains et techniques prévus par EDF pour la conduite du réacteur Flamanville 3 en vue de se prononcer sur l'acceptabilité, du point de vue des facteurs organisationnels et humains, de ces moyens.

Pour ce qui concerne les modifications des installations existantes, EDF a présenté à l'ASN au début de l'année 2009 l'état d'avancement du déploiement de la démarche d'analyses socio-organisationnelles et humaines (SOH) au niveau national. L'ASN a vérifié lors d'une inspection au CIPN en 2009 la mise en pratique de cette démarche dans plusieurs dossiers de modification. L'organisation mise en place au CIPN est satisfaisante mais les actions de formation des agents en charge de dossiers de modification concernés par des aspects relevant des FOH doivent être renforcées.

L'ASN a demandé à l'IRSN son avis sur la pertinence de la démarche SOH d'EDF et sur l'efficacité du déploiement de cette démarche dans les différentes unités d'ingénierie concernées et dans les centrales nucléaires.

### *La prise en compte des FOH dans les centrales en exploitation*

La déclinaison dans les centrales nucléaires des prescriptions nationales reste inégale. L'ASN a encore relevé au cours de ses actions de contrôle dans les centrales nucléaires des notes d'organisation ou des plans d'actions qui n'étaient pas à jour, des consultants facteurs humains (FH) sans lettre de mission, des centrales ne disposant toujours pas d'un réseau local de correspondants FH dans les services métiers, des réseaux pour lesquels les compétences requises pour être correspondant FH ne sont pas formalisées. Dans certaines centrales, les consultants pris par le déploiement des projets nationaux et l'analyse du retour d'expérience ne disposent pas du temps suffisant pour répondre aux besoins propres au site.

L'ASN a constaté que les outils destinés à fiabiliser les interventions dans le cadre du projet national « performance humaine » sont généralement connus des agents, mais que leur mise en pratique est encore hétérogène, voire dépourvue de conviction. Des agents ne se sentent pas concernés, notamment parmi les agents ayant de l'ancienneté dans le métier. L'outil majoritairement utilisé et peu remis en cause est le « *pré-job briefing* ». Les efforts engagés par les sites pour mettre en pratique ces outils

lors de séances d'entraînement (simulateur, chantiers écoles) doivent être renforcés. La mise en pratique de ces outils par les prestataires est également à poursuivre.

Les managers renforcent leur présence sur le terrain mais l'atteinte des objectifs chiffrés apparaît parfois comme une priorité au détriment de l'aspect qualitatif des observations et constats qui peuvent être faits. De plus, les managers ont parfois tendance à favoriser les visites de terrain comportant des objectifs bien délimités (contrôle, évaluation des compétences) au détriment d'une démarche de veille attentive à partir d'observations plus ouvertes des situations de travail. L'ASN a également constaté la tendance à réaliser des visites de terrain en phase de réalisation des activités plutôt que lors de la préparation ou du débriefing.

L'ASN a constaté que les agents sur le terrain et les prestataires ne sont pas encore associés à l'émission et la caractérisation des constats issus du terrain dans le cadre de la démarche « signaux faibles », pour l'instant confiées aux seuls managers.

### *L'analyse des causes FOH dans le retour d'expérience des réacteurs en exploitation*

Dans les centrales nucléaires, les consultants FH sont globalement bien intégrés au processus d'analyse du retour d'expérience. Ils interviennent parfois en appui auprès des métiers, le plus souvent à leur demande, pour les aider à l'analyse des aspects facteurs humains d'un événement. Lorsqu'ils existent, les correspondants FH sont également impliqués dans les services métier.

Au niveau national, un suivi est réalisé de la qualité des analyses des causes FOH dans les comptes rendus d'analyse d'événement significatif. L'ASN a réalisé en 2009 une inspection dans les services centraux en charge de ce suivi et considère que l'organisation mise en place mérite d'être clarifiée et mieux formalisée. De plus, l'ASN a constaté que ce suivi ne porte que sur les événements identifiés à enjeu national et que la traçabilité des suivis doit être améliorée.

Enfin, la recrudescence des défauts liés à l'ergonomie, déjà mentionnée en 2008, se confirme en 2009. Dans les rapports d'analyse des événements significatifs déclarés par les centrales nucléaires, l'ASN constate des insuffisances dans l'identification de causes liées à l'ergonomie des lieux de travail. Lorsque des éléments relevant de l'ergonomie (défaut d'étiquetage, insuffisances dans l'affichage d'informations, exiguïté d'un local, etc.) sont relevés par la centrale, il arrive que les conséquences n'en soient pas tirées en termes d'analyse et d'actions correctives. De manière générale, l'ASN considère que des efforts particuliers doivent être engagés par EDF pour, d'une part, améliorer l'ergonomie des situations de travail, et, d'autre part, mieux prendre en compte ces aspects dans l'analyse du retour d'expérience.

## 2|1|2 Contrôler la gestion de l'emploi, des compétences, de la formation et des habilitations au sein d'EDF

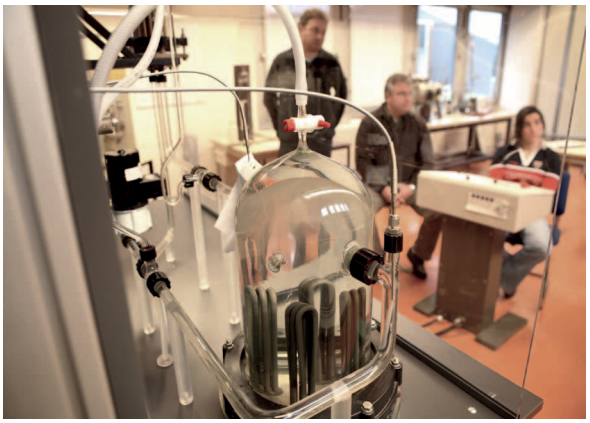
La maîtrise de la sûreté des INB repose sur la capacité du système de gestion de l'exploitant à s'assurer que des compétences appropriées et des ressources suffisantes sont disponibles à tout moment de la vie de l'installation. L'article 7 de l'arrêté du 10 août 1984 prescrit notamment que : « seules des personnes possédant la compétence requise peuvent être affectées à une activité concernée par la qualité ».

L'habilitation, délivrée par l'exploitant, garantit la capacité d'un individu à exercer des activités données. L'ASN considère que l'habilitation doit reposer sur la justification des compétences acquises par la formation et l'expérience professionnelle et des compétences mises en œuvre dans l'exercice du métier.

### *Le contrôle de l'ASN*

En application de l'article 7 précité de l'arrêté du 10 août 1984, l'ASN contrôle la qualité du système de gestion de l'emploi, des compétences, de la formation et des habilitations et de sa mise en œuvre dans les centrales nucléaires d'EDF. Ce contrôle s'appuie en particulier sur les inspections réalisées dans les centrales nucléaires. Elles sont l'occasion d'analyser les résultats obtenus, la qualité et l'adéquation des dispositifs organisationnels et humains mis effectivement en œuvre sur ces questions. L'ASN s'appuie également sur les évaluations faites à sa demande par l'IRSN et le GPR.

Comme en 2008, le contrôle de l'ASN met en évidence une situation globalement satisfaisante. L'ASN souligne de façon



**Séance de formation dans le laboratoire du chantier école du site de la centrale nucléaire de Paluel (Seine-Maritime)**



Mise en pratique de l'autocontrôle lors d'une séance d'entraînement sur un chantier école

générale la mise en place des académies de métiers comme un point particulièrement positif, ainsi que l'utilisation de chantiers écoles disponibles sur les centrales nucléaires.

La gestion des habilitations est globalement satisfaisante. Quelques écarts sont relevés tels que la tenue à jour insuffisante des carnets individuels de professionnalisation, l'absence de justification d'équivalence, l'absence de traces de levée des axes de progrès notifiés dans la fiche d'évaluation des acquis de stage ou encore l'absence de fiche relative à des actions de compagnonnage. De plus, de nouveaux efforts doivent être engagés dans la mise en œuvre des observations de situations de travail pour l'évaluation des compétences, observations qui contribuent à la décision de renouvellement des habilitations. Par ailleurs, les critères sur la base desquels une habilitation peut être suspendue de façon temporaire doivent être mieux explicités.

## 2|1|3 Intégrer le management de la sûreté dans le système de management général

L'AIEA, dans son document INSAG 13 « Managing of Operational Safety in Nuclear Power Plants » publié en 1999, donne la définition suivante : « Le système de management de la sûreté comprend les dispositions prises par l'entreprise pour le management de la sûreté dans le but d'encourager une solide culture de sûreté et d'obtenir de bons résultats de sûreté ».

Le management de la sûreté concerne les dispositions qu'un exploitant doit prendre pour établir sa politique en matière de sûreté, définir et mettre en œuvre un système permettant le maintien et l'amélioration continue de la sûreté de son installation. Il repose sur un processus d'amélioration continue de la sûreté intégrant :

– la définition des exigences, d'une organisation, des rôles et responsabilités, des moyens et des ressources, notamment en compétences ;
– l'élaboration et la mise en œuvre de dispositions propres à assurer ou renforcer la sûreté ;
– le contrôle et l'évaluation de la mise en pratique des dispositions ;
– l'amélioration du système sur la base des enseignements issus des contrôles et évaluations réalisées.

Pour l'ASN, le système de management de la sûreté doit apporter un cadre et un support aux décisions et actions qui concernent, directement ou par effet induit, la gestion des enjeux de sûreté. Les dispositions prises par l'exploitant pour le management de la sûreté doivent produire des arbitrages et des actions favorables à la sûreté ; elles doivent produire également des messages qui permettent aux acteurs de « donner le poids » qu'il convient à la sûreté dans leurs activités quotidiennes. Enfin, elles doivent être comparées aux résultats produits pour permettre leur amélioration continue et faire progresser la sûreté.

### *Le contrôle de l'ASN*

L'arrêté du 10 août 1984 (voir point 3|2|1 du chapitre 3) prévoit les dispositions à mettre en œuvre par l'exploitant pour définir, obtenir et maintenir la qualité de son installation et des conditions de son exploitation. Ces dispositions concernent en particulier l'organisation que l'exploitant, premier responsable de son installation, doit mettre en place pour assurer la maîtrise des activités affectées par la qualité, c'est-à-dire pour obtenir et garantir la sûreté.

L'ASN considère que le management de la sûreté doit s'intégrer dans le système de management général afin de garantir que la sûreté est prise en compte au même titre que les autres intérêts protégés par la loi TSN, tels que la radioprotection, la protection de l'environnement mais aussi la sécurité du réseau électrique, la garantie de l'approvisionnement du pays en électricité ou encore des objectifs de maîtrise des coûts, de disponibilité des installations ou de capacité de l'entreprise à affronter la concurrence.

Améliorer la sûreté doit être un objectif permanent pour le système de management des sites. Lors des inspections, l'ASN a pu apprécier le suivi des actions de progrès engagées par les sites, qui est globalement satisfaisant. Des améliorations sont à apporter à la traçabilité du suivi des actions de progrès. Par ailleurs, il est important que ces actions soient formulées de façon claire et avec une échéance précise.

L'ASN constate que les événements significatifs déclarés par EDF au titre du retour d'expérience mettent parfois en évidence des défaillances dans les dispositions mises en place pour maîtriser la qualité des activités concernées par la sûreté : manque d'attitude interrogative, absence de partage des doutes avec un collègue ou avec la hiérarchie, prise de décision erronée sans confrontation avec l'ingénieur sûreté, contrôles non réalisés ou de façon superficielle, prise d'initiative sans analyse de risque appropriée, défaut d'indépendance d'un acteur de la ligne indépendante de sûreté. Des éléments de contexte constituent parfois des facteurs ayant pu contribuer à l'événement, tels que le report ou le décalage d'activités, la pression temporelle.

## 2 | 1 | 4 Surveiller la qualité des activités sous-traitées

Les opérations de maintenance des réacteurs du parc électronucléaire français sont en grande partie sous-traitées par EDF à des entreprises extérieures. EDF fait appel à environ 20 000 prestataires et sous-traitants.

### Inspection inopinée du 19 juin 2009 de l'ASN à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly à la suite de la surveillance inadaptée d'un prestataire

*Le 29 mai 2009, dans le cadre de l'arrêt pour maintenance et rechargement du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, il a été porté à la connaissance de l'ASN la non-réalisation d'une opération de maintenance sur le groupe motopompe 1 RCV 003 PO par la société sous-traitante de l'entreprise prestataire qui en était chargée, bien que les documents relatifs à cette intervention aient été remplis et indiquent le contraire.*

*À la suite de cet événement, l'ASN a réalisé une inspection inopinée le 19 juin 2009. Cette inspection a permis d'identifier comme étant à l'origine de cet événement un enchaînement de défauts de qualité dans la préparation de l'intervention et de lacunes dans la communication et le suivi sous assurance de la qualité du dossier par EDF et par l'entreprise prestataire. Les inspecteurs ont jugé que la surveillance réalisée par le site est défaillante, alors même que le prestataire était sujet à une surveillance renforcée par EDF du fait de multiples écarts relevés lors de ses interventions dans les centrales nucléaire d'EDF en 2007 et en 2008.*

*Les nombreux écarts relevés par les inspecteurs traduisent une surveillance inadaptée de la part d'EDF lors de la réalisation de cette intervention :*
- *absence d'organigramme et de programme de surveillance de l'activité ;*
- *manque d'effectifs alloués à la surveillance ;*
- *non-réalisation de l'analyse préalable à l'intervention qui doit permettre l'identification des actions de surveillance à réaliser ;*
- *absence du chargé de surveillance à la réunion d'enclenchement ;*
- *non-pilotage par le chargé de surveillance de la réunion de levée des préalables ;*
- *absence de réunion à l'ouverture du chantier avec visite contradictoire et procès-verbal formalisé ;*
- *aucun point d'arrêt apposé sur le plan de qualité de l'intervention, à l'exception de la première et de la dernière phases, correspondant respectivement à la levée des préalables et à la vérification du renseignement du plan de qualité en fin d'intervention, ceci bien que le prestataire soit placé par EDF sous surveillance renforcée ;*
- *aucune action réelle de surveillance renforcée sur cette intervention ;*
- *non-interruption immédiate du chantier malgré les défaillances constatées par EDF.*

*De plus, la surveillance exercée par EDF n'a pas permis de détecter que le remplissage par le prestataire du plan de qualité de l'intervention n'était pas réalisé en temps réel. Les fiches de surveillance remplies par le chargé de surveillance ont été réalisées après l'intervention ; elles ne sont ni datées ni contresignées par le prestataire ou son sous-traitant, qui n'a donc pas pu partager les écarts reprochés et proposer des actions correctives.*

La mise en place de cette politique industrielle relève du choix de l'exploitant. Le rôle de l'ASN est de contrôler, en application de l'arrêté du 10 août 1984 (voir point 3|2|1 du chapitre 3), qu'EDF exerce sa responsabilité sur la sûreté de ses installations par la mise en place d'une démarche qualité et notamment d'un contrôle des conditions dans lesquelles se déroule cette sous-traitance. Cette démarche est formalisée dans la « charte de progrès et de développement durable » signée entre EDF et ses principales entreprises prestataires.

*Le choix et la surveillance des activités réalisées par les prestataires*

EDF a mis en place un système de qualification de ses prestataires reposant sur une évaluation de leur savoir-faire technique et de leur organisation. En complément, EDF se doit d'exercer ou de faire exercer une surveillance des activités réalisées par ses prestataires et d'utiliser le retour d'expérience afin d'évaluer en continu leur capacité à conserver leur qualification.

L'ASN réalise des inspections sur la mise en œuvre et le respect dans les centrales nucléaires du référentiel d'EDF en matière de surveillance des prestataires. Dans le cadre du contrôle de la construction du réacteur de Flamanville 3, l'ASN réalise également des inspections sur cette thématique au sein des différents services d'ingénierie chargés des études de conception (voir point 2|4|2).

*La radioprotection et les conditions de travail*

Ce point est abordé au paragraphe 3|8.

### 2|1|5 Soumettre certaines opérations à un système d'autorisations internes

L'ASN a souhaité qu'EDF soumette certaines opérations d'exploitation, qui lui paraissent sensibles du point de vue de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à un système de contrôle interne renforcé prévu par la décision n° 2008-DC-0106 du 11 juillet 2008 de l'ASN relative aux modalités de mise en œuvre de systèmes d'autorisations internes dans les installations nucléaires de base. Des systèmes d'autorisations internes ont été approuvés par l'ASN pour les opérations de :

– passage du niveau d'eau du circuit primaire à la « plage de travail basse » du circuit RRA cœur chargé (transitoire communément dénommé « passage à la PTB du RRA ») ;
– redémarrage des réacteurs après des arrêts sans maintenance notable.

Les autorisations dans ces deux domaines ne peuvent être délivrées que par la direction d'EDF ou par la direction du site, après examen par une instance interne indépendante comprenant les responsables de la sûreté et de la qualité. EDF contrôle par ailleurs le fonctionnement de ces processus et en rend compte à l'ASN.

## 2|2 L'amélioration continue de la sûreté nucléaire

### 2|2|1 Veiller à la correction des anomalies

Des anomalies sont détectées sur les centrales nucléaires grâce à l'action proactive de l'exploitant et aux vérifications systématiques demandées par l'ASN. En effet, EDF cultive une attitude interrogative qui la conduit à rechercher les anomalies par elle-même.

Ces anomalies peuvent avoir diverses origines : problèmes de conception, défauts de réalisation lors de la construction, écarts introduits lors d'opérations de maintenance, dégradations dues au vieillissement…

L'ASN considère que les examens périodiques et les recherches d'anomalies réalisés en continu par l'exploitant participent au maintien d'un niveau acceptable de sûreté.

*Des vérifications systématiques : les examens de conformité*

EDF réalise des réexamens de sûreté des réacteurs nucléaires tous les dix ans (voir point 2|2|3). EDF compare alors l'état réel des installations aux exigences de sûreté qui leurs sont applicables et répertorie les éventuelles anomalies.

Ces vérifications peuvent être complétées par un programme d'investigations complémentaires dont le but est de contrôler des parties de l'installation qui ne bénéficient pas d'un programme de maintenance préventive spécifique.

*Des vérifications « au fil de l'eau »*

La réalisation des programmes d'essais périodiques et de maintenance préventive sur les matériels et les systèmes contribue également à identifier les anomalies. Par exemple, les visites de routine sur le terrain constituent un moyen efficace de découverte de défauts.

*Les modalités d'information de l'ASN et du public*

Les anomalies de conformité les plus significatives (à partir du niveau 1 sur l'échelle INES) font l'objet d'une information du public sur le site Internet de l'ASN. En amont, un processus spécifique d'information de l'ASN sur les anomalies de conformité découvertes par EDF a été mis en place. Lorsqu'un doute intervient sur la conformité d'un matériel, EDF en informe l'ASN. L'exploitant entreprend parallèlement une caractérisation du problème rencontré. Cette caractérisation vise à déterminer s'il existe réellement un écart par rapport aux exigences de sûreté définies à la conception. Si tel est le cas, EDF précise les matériels affectés et évalue les conséquences de l'écart sur la sûreté. L'ASN est informée des résultats de cette caractérisation. S'il y a lieu, EDF lui transmet une déclaration d'événement significatif pour la sûreté.

Cette procédure garantit la transparence vis-à-vis de l'ASN et du public.

### *Les exigences de l'ASN en matière de remise en conformité*

L'ASN exige que les anomalies ayant un impact sur la sûreté soient corrigées dans des délais adaptés à leur degré de gravité. Une anomalie de conformité qui dégrade la sûreté de manière importante doit être corrigée rapidement, même si la solution de remise en conformité est lourde à mettre en œuvre. C'est pourquoi l'ASN examine les modalités et les délais de remise en conformité proposés par EDF. Pour réaliser cet examen, l'ASN prend en compte les conséquences réelles et potentielles de l'anomalie sur la sûreté. L'ASN peut ne pas donner son accord au redémarrage du réacteur ou décider de la mise à l'arrêt de l'installation tant que la réparation n'est pas réalisée. C'est le cas si le risque induit par un fonctionnement en présence de l'anomalie est jugé inacceptable et s'il n'existe pas de mesure palliative permettant de s'en affranchir. À l'inverse, le délai de correction d'une anomalie de moindre gravité peut être augmenté lorsque des contraintes particulières le justifient. Ces contraintes peuvent résulter du délai nécessaire à la préparation d'une remise en conformité présentant toutes les garanties de sûreté. Elles peuvent également résulter d'objectifs de sécurité du réseau électrique national et européen.

Par exemple, pour les anomalies de tenue au séisme, un élément de jugement sur l'urgence de la réparation réside dans le niveau du séisme pour lequel la tenue du matériel en cause reste démontrée. Dans les cas où il s'agit seulement de restaurer une marge de sécurité pour un équipement qui résiste déjà à un séisme important, des délais de réparation plus longs peuvent être acceptés.

## 2 | 2 | 2 Examiner les événements et le retour d'expérience d'exploitation

### *Le processus général de prise en compte du retour d'expérience*

Le retour d'expérience constitue une source d'amélioration pour les domaines de la sûreté, de la radioprotection

### Les anomalies en cours de traitement

**Mélanges de graisses non qualifiés**

*Le 15 juillet 2009, EDF a déclaré à l'ASN un incident générique relatif à des mélanges de graisses dans certains servomoteurs électriques. Un servomoteur est un système motorisé qui permet à un élément mécanique, tel qu'une vanne, d'atteindre des positions prédéterminées, puis de les maintenir. L'ouverture ou la fermeture des vannes actionnées par un moteur électrique dépend du bon fonctionnement du servomoteur. Lorsqu'ils ont un rôle pour assurer la sûreté du réacteur, ces servomoteurs sont dits « qualifiés », c'est-à-dire que leur aptitude à remplir leurs fonctions dans des conditions accidentelles a été vérifiée. Le maintien de cette qualification repose en particulier sur l'utilisation de graisses spécifiques également qualifiées. Lors d'opérations de maintenance, EDF a constaté des mélanges de graisses dans les servomoteurs électriques qualifiés, susceptibles de remettre en cause cette qualification. En effet, bien que chacune des graisses soit individuellement qualifiée, aucun élément ne permet d'affirmer le maintien de la qualification des mélanges de graisses aux conditions accidentelles. Cet incident a été classé au niveau 1 de l'échelle INES, qui en compte 7.*

*EDF a élaboré un programme de contrôle et de remise en conformité concernant l'ensemble des réacteurs du parc électronucléaire français. Conjointement à ces actions, EDF a modifié les servomoteurs afin de supprimer la possibilité d'injecter de la graisse par erreur. Enfin, des dispositions pérennes ont également été élaborées de manière à fiabiliser les activités de graissage des servomoteurs.*



Plancher métallique d'un bâtiment d'exploitation d'un réacteur du palier CPY

**Tenue au séisme de caillebotis métalliques dans les bâtiments d'exploitation**

*Des investigations menées par EDF ont mis en évidence l'existence de défauts de montage et de chevilles non conformes sur des caillebotis métalliques dans les bâtiments d'exploitation des centrales nucléaires de Blayais, Chinon, Dampierre, Gravelines, Saint-Laurent, Tricastin et Cruas. En cas de séisme, la tenue de ces caillebotis serait remise en cause.*

*EDF s'est engagée à remettre en conformité l'ensemble des caillebotis métalliques au plus tard fin décembre 2009. Cet incident, qui a fait l'objet d'une déclaration à l'ASN le 30 mars 2009, a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.*

et de l'environnement. C'est pourquoi l'ASN impose à EDF de lui déclarer les événements significatifs qui surviennent dans les centrales nucléaires. Des critères de déclaration aux pouvoirs publics ont été fixés à cet effet dans un document intitulé « guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives ». Ainsi, chaque événement significatif fait l'objet d'un classement par l'ASN sur l'échelle internationale de gravité des événements nucléaires, l'échelle INES, qui compte huit niveaux, gradués de 0 à 7.

L'ASN examine au niveau local et au niveau national l'ensemble des événements significatifs déclarés. Pour certains événements significatifs considérés comme plus notables du fait de leur caractère marquant ou récurrent, l'ASN fait procéder à une analyse plus approfondie par l'IRSN.

L'ASN contrôle la manière dont EDF exploite le retour d'expérience des événements significatifs et en tire profit pour améliorer la sûreté, la radioprotection et la protection de l'environnement. L'ASN examine, lors d'inspections dans les centrales nucléaires, l'organisation des sites et les actions menées en matière de traitement des événements significatifs et de prise en compte du retour d'expérience.

L'ASN veille également à ce qu'EDF tire les enseignements des événements significatifs survenus à l'étranger.

Enfin, à la demande de l'ASN, le GPR examine périodiquement le retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs à eau sous pression. Le GPR s'est réuni en décembre 2007 pour examiner les faits marquants de la période 2003-2005, concernant notamment les événements significatifs pour la radioprotection, l'exploitation de matériels classés importants pour la sûreté du contrôle-commande des réacteurs du palier 1300 MWe, l'exploitation des systèmes de ventilation et l'analyse de la rigueur d'exploitation au regard de certaines situations et interventions.

L'ASN a sollicité le GPR pour analyser les événements de la période 2006-2008 lors d'une réunion programmée pour fin 2010.

### *Les événements significatifs en 2009*

En application des règles relatives à la déclaration des événements significatifs dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement, EDF a déclaré, au cours de l'année 2009, 795 événements significatifs classés sur l'échelle INES dont 699 au titre de la sûreté et 96 au titre de la radioprotection.

Par ailleurs, au total, 100 événements significatifs ont été déclarés au titre de la protection de l'environnement qui ne concernent ni la sûreté nucléaire ni la radioprotection car sans relation avec des substances radioactives.

Le graphique 1 présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés par EDF et classés sur l'échelle INES depuis 2005.

Le graphique 2 présente l'évolution depuis 2005 du nombre d'événements significatifs en fonction du domaine de déclaration : événements significatifs pour la sûreté (ESS), événements significatifs pour la radioprotection (ESR), événements significatifs pour l'environnement (ESE).

Le nombre d'ESS a progressé d'environ 8 %.

La cause majeure de cette augmentation est la hausse des événements significatifs qualifiés de « génériques ». Ces événements sont ceux qui concernent plusieurs réacteurs nucléaires. 28 événements significatifs pour la sûreté déclarés en 2009 sont à caractère générique, contre 11 en 2008. Cette augmentation est imputable principalement à une attention particulière portée par l'ASN à l'identification par l'exploitant des anomalies de conformité sur les centrales. Elle a donné lieu à une inspection de l'ASN en début d'année 2009. La mise en place progressive par EDF d'un plan d'harmonisation des pratiques d'exploitation a conduit à des erreurs de procédures dans les premiers temps de son déploiement. Cette augmentation est également liée à l'examen de conformité VD3 900 qui s'achève. Enfin l'ASN constate également que le nombre des événements relatifs à la troisième barrière a progressé.

Le nombre d'ESR a baissé en 2009 d'environ 10 %.

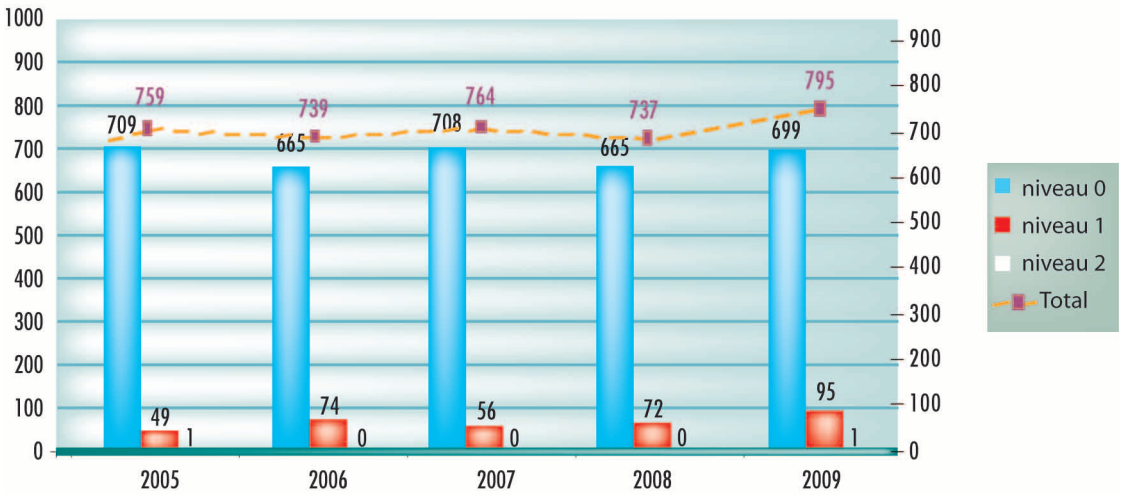
En revanche, le nombre d'ESE a de nouveau particulièrement augmenté en 2009.

La proportion du nombre d'ESS classés au niveau 1 sur l'échelle INES par rapport au nombre d'événements significatifs classés dans l'année est de l'ordre de 10 %, en augmentation par rapport à 2008, avec 95 événements significatifs classés au titre de la sûreté et aucun au titre de la radioprotection. L'augmentation du nombre d'ESS classés au niveau 1 est imputable majoritairement à la recherche des anomalies de conformité. En effet, la découverte de certaines anomalies récurrentes entraîne l'application d'un facteur aggravant sur le classement sur l'échelle INES, ce qui majore d'un point ce classement.

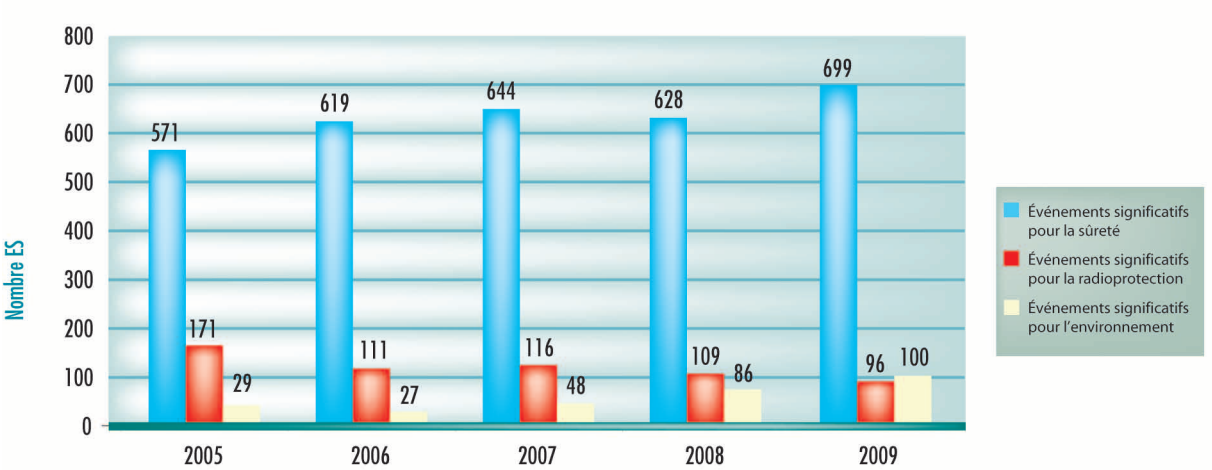
Un ESS a été classé au niveau 2 de l'échelle INES. Il s'agit de la perte de la source froide du réacteur 4 de la centrale de Cruas-Meysse survenue dans la nuit du 1er décembre 2009.

Le nombre moyen, par an et par type de réacteur, d'événements significatifs classés aux niveaux 0 et 1 varie selon les paliers, comme le montre le graphique 3.

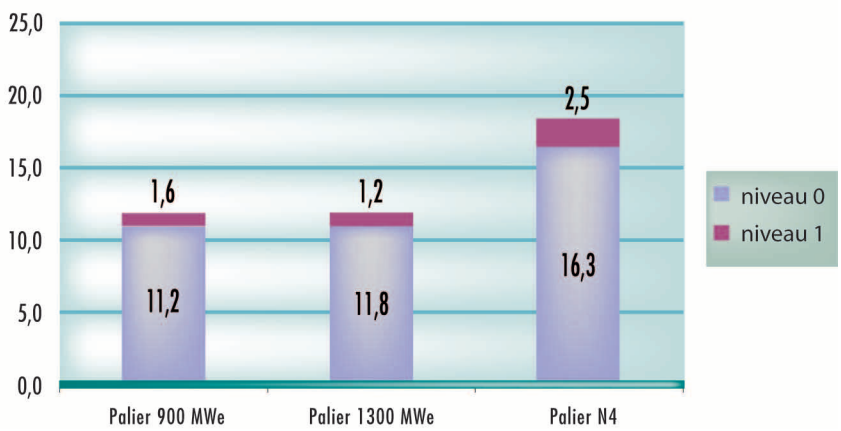
Graphique 1 : évolution du nombre d'événements significatifs classés sur l'échelle INES dans les centrales nucléaires d'EDF de 2005 à 2009




Graphique 2 : évolution du nombre d'événements significatifs par domaine dans les centrales nucléaires d'EDF de 2005 à 2009




Graphique 3 : nombre moyen d'événements significatifs de niveau 0 et 1 classés sur l'échelle INES dans les centrales nucléaires d'EDF par type de réacteur pour l'année 2009



### Événement significatif pour la sûreté survenu le 1er décembre 2009 sur le réacteur n° 4 de la centrale nucléaire de Cruas-Meysse

*Le 1er décembre 2009, vers 19 h, à la suite d'un afflux massif de débris végétaux charriés par le Rhône, les grilles et filtres disposés sur la prise d'eau de refroidissement du réacteur 4 de la centrale nucléaire de Cruas ont été obstrués. Le refroidissement normal des systèmes auxiliaires de ce réacteur a été perdu. EDF a alors déclenché le plan d'urgence interne de la centrale à 23 h 50. L'ASN a mis en œuvre son organisation d'urgence.*

*EDF a appliqué les procédures de conduite permettant de gérer ce type d'incident : le réacteur 4 a été mis à l'arrêt et son refroidissement a été assuré par les systèmes prévus dans de telles situations. EDF a par ailleurs procédé au décolmatage des grilles et filtres retenant les débris. Les systèmes de refroidissement des autres réacteurs de la centrale sont restés opérationnels.*

*Le refroidissement normal du réacteur 4 a été remis en fonctionnement le 2 décembre à 5 h 50. EDF et l'ASN ont mis fin à leur organisation d'urgence vers 6 h 30.*

*L'ASN a classé cet incident au niveau 2 de l'échelle INES, qui en compte 7, car la perte simultanée des deux voies redondantes du système de refroidissement, qui sont des systèmes importants pour la sûreté, constitue une défaillance importante des dispositions de sûreté même si la défense en profondeur est restée d'un niveau suffisant pour faire face à de nouvelles défaillances.*

*L'ASN a réalisé le 16 décembre 2009 une inspection réactive dans la centrale portant sur les équipements touchés par l'incident, la conduite du réacteur durant l'incident ainsi que la gestion du plan d'urgence interne d'EDF. L'ASN a relevé que la conception de la source froide de la centrale nucléaire de Cruas-Meysse n'a permis ni de détecter ni d'empêcher l'arrivée massive de débris végétaux. De plus, les procédures de conduite associées à cette situation n'ont pas permis un déclenchement rapide du plan d'urgence interne (PUI). Il est à noter toutefois que le site a su mobiliser les moyens matériels et humains pour faire face à cette situation.*

Il est en légère augmentation par rapport à l'année 2008 pour les paliers 900 MWe et N4 et en diminution pour le palier 1300 MWe. L'augmentation la plus importante, concernant le palier N4, est principalement due au nombre bien plus important d'arrêts de réacteur en 2009 qu'en 2008. En effet, l'augmentation du nombre d'interventions et d'activités durant les périodes d'arrêt contribue généralement à l'accroissement des écarts. Le faible nombre de réacteurs du palier N4 fait qu'il peut n'y avoir aucun arrêt pendant une année et trois ou quatre arrêts l'année suivante, d'où une fluctuation plus importante du nombre d'ESS d'une année sur l'autre pour ce palier.

## 2 | 2 | 3 Les réexamens de sûreté

L'article 29 de la loi TSN impose aux exploitants de réaliser périodiquement un réexamen de la sûreté de leur installation. Ce réexamen est réalisé tous les dix ans.

Le réexamen de sûreté est l'occasion d'examiner en profondeur l'état des installations pour vérifier qu'elles respectent toutes les exigences de sûreté et qu'elles sont conformes au référentiel de sûreté applicable. Il a en outre pour objectif d'améliorer le niveau de sûreté des installations, en particulier en comparant les exigences applicables à celles appliquées à des installations plus récentes. Le réexamen de sûreté s'achève par la remise du rapport prévu au III de l'article 29 de la loi TSN. Après analyse de ce rapport, l'ASN peut imposer de nouvelles prescriptions techniques. Elle communique aux ministres chargés de la sûreté nucléaire son analyse du rapport.

À ce titre, les réexamens de sûreté constituent l'une des pierres angulaires de la sûreté en France, en imposant à l'exploitant non seulement de maintenir le niveau de sûreté de son installation mais aussi de l'améliorer.

### *Le processus de réexamen*

Le processus de réexamen de sûreté se déroule en plusieurs étapes successives.

1. La comparaison de l'état de l'installation au référentiel de sûreté et à la réglementation applicables, comprenant notamment son décret d'autorisation de création et l'ensemble des prescriptions de l'ASN : l'examen de conformité. Cet examen de conformité vise à s'assurer que les évolutions de l'installation et de son exploitation, dues à des modifications ou à son vieillissement, respectent l'ensemble de la réglementation applicable et ne remettent

pas en cause son référentiel de sûreté. Cet examen décennal de conformité ne dispense pas l'exploitant de son obligation permanente de garantir la conformité de ses installations.

2. La réévaluation de sûreté
Elle vise à apprécier la sûreté de l'installation et à l'améliorer au regard :
– des réglementations françaises, des objectifs et des pratiques de sûreté les plus récents, en France et à l'étranger ;
– du retour d'expérience d'exploitation de l'installation ;
– du retour d'expérience d'autres installations nucléaires en France et à l'étranger ;
– des enseignements tirés des autres installations ou équipements à risque.

L'ASN peut se prononcer, après consultation éventuelle du GPR, sur les thèmes d'études envisagés par l'exploitant avant le lancement des études de réévaluation de sûreté, lors de la phase dite d'orientation du réexamen de sûreté.

3. À l'issue de ces deux étapes, l'exploitant adresse à l'ASN un rapport de réexamen.

Ce rapport, appelé par l'article 24 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié, se compose des éléments suivants :
– le contexte d'exploitation de l'installation pour les dix années à venir ;
– la hiérarchisation des sujets traités au titre du réexamen de sûreté accompagnée d'une analyse justifiant ce choix ;
– la synthèse de l'examen de conformité présentant le résultat de cet examen, l'identification des écarts et les mesures prises pour y remédier, en les justifiant ;
– la synthèse de la réévaluation présentant les méthodes retenues et le résultat de cette réévaluation de sûreté accompagné, le cas échéant, des améliorations envisagées avec la justification de leur intérêt (modifications éventuelles et échéancier de réalisation associé) ;
– la justification de l'aptitude de l'installation à être exploitée jusqu'au prochain réexamen de sûreté dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

Dans le rapport de réexamen de sûreté de l'installation, l'exploitant prend position sur la conformité réglementaire de son installation, ainsi que sur l'intérêt de mettre en œuvre ou non des modifications envisagées visant à améliorer la sûreté de l'installation.

### *Le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe*

Les visites décennales sont le moment privilégié pour mettre en place les modifications issues du réexamen de sûreté. Pour déterminer le calendrier des visites décennales, EDF doit tenir compte des échéances de réalisation des épreuves hydrauliques fixées par la réglementation des équipements sous pression nucléaires et de la périodicité des réexamens de sûreté prévue par la loi TSN.

Les troisièmes visites décennales ont commencé en 2009 pour les réacteurs 1 des centrales nucléaires de Tricastin et Fessenheim et s'achèveront vers 2020 pour la centrale de Chinon.

La réévaluation de sûreté du réexamen associé à ces visites décennales a porté en particulier sur les thématiques suivantes :
– les inondations internes ;
– les explosions d'origine interne aux sites ;
– l'incendie ;
– le séisme ;
– les agressions d'origine climatique ;
– la dérive des nappes d'hydrocarbures ;
– les agressions externes susceptibles d'entraîner simultanément la perte de la source froide et des alimentations électriques.

En juillet 2009, l'ASN a pris position sur les aspects génériques de la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 900 MWe jusqu'à 40 ans après leur première divergence. L'ASN n'a pas identifié d'éléments mettant en cause la capacité d'EDF à maîtriser la sûreté des réacteurs de 900 MWe jusqu'à 40 ans après leur première divergence. L'ASN considère également que le nouveau référentiel de sûreté présenté dans le rapport de sûreté générique des réacteurs de 900 MWe et les modifications de l'installation envisagées par EDF sont de nature à maintenir et à améliorer le niveau de sûreté global de ces réacteurs.

Néanmoins, cette appréciation générique ne tient pas compte d'éventuelles spécificités de réacteurs. Aussi, l'ASN se prononcera-t-elle ultérieurement sur l'aptitude individuelle de chaque réacteur à la poursuite d'exploitation, en s'appuyant notamment sur les résultats des contrôles réalisés dans le cadre de l'examen de conformité du réacteur lors de la troisième visite décennale et sur l'évaluation du rapport de réexamen de sûreté du réacteur.

### *Le réexamen de sûreté associé aux deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe*

L'ASN s'est prononcée favorablement en 2006, à l'issue de leur réexamen de sûreté, sur la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 1300 MWe jusqu'à leur troisième visite décennale. Les améliorations découlant de ce réexamen de sûreté seront intégrées d'ici 2014.

En 2009, les réacteurs de Belleville 2 et de Nogent 1 ont intégré les améliorations issues du réexamen de sûreté dans le cadre de leur deuxième visite décennale.

*Le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe*

En 2009, l'ASN et l'IRSN ont engagé l'instruction des orientations que prendra le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe. En particulier, l'ASN veille à ce que ce réexamen de sûreté, qui est le premier dont la préparation est postérieure à la loi TSN, réponde aux exigences de la loi. Les troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe devraient commencer vers 2015.

*Le réexamen de sûreté des réacteurs de 1450 MWe associé à leur première visite décennale*

L'ASN s'est prononcée en 2008 sur l'orientation du premier réexamen de sûreté pour les réacteurs de 1450 MWe, qui concerne en particulier les études probabilistes de sûreté de niveau 1 et les études relatives aux agressions. En 2009, le réacteur de Chooz B2 a intégré les modifications issues du réexamen de sûreté réalisé à l'occasion de sa première visite décennale.

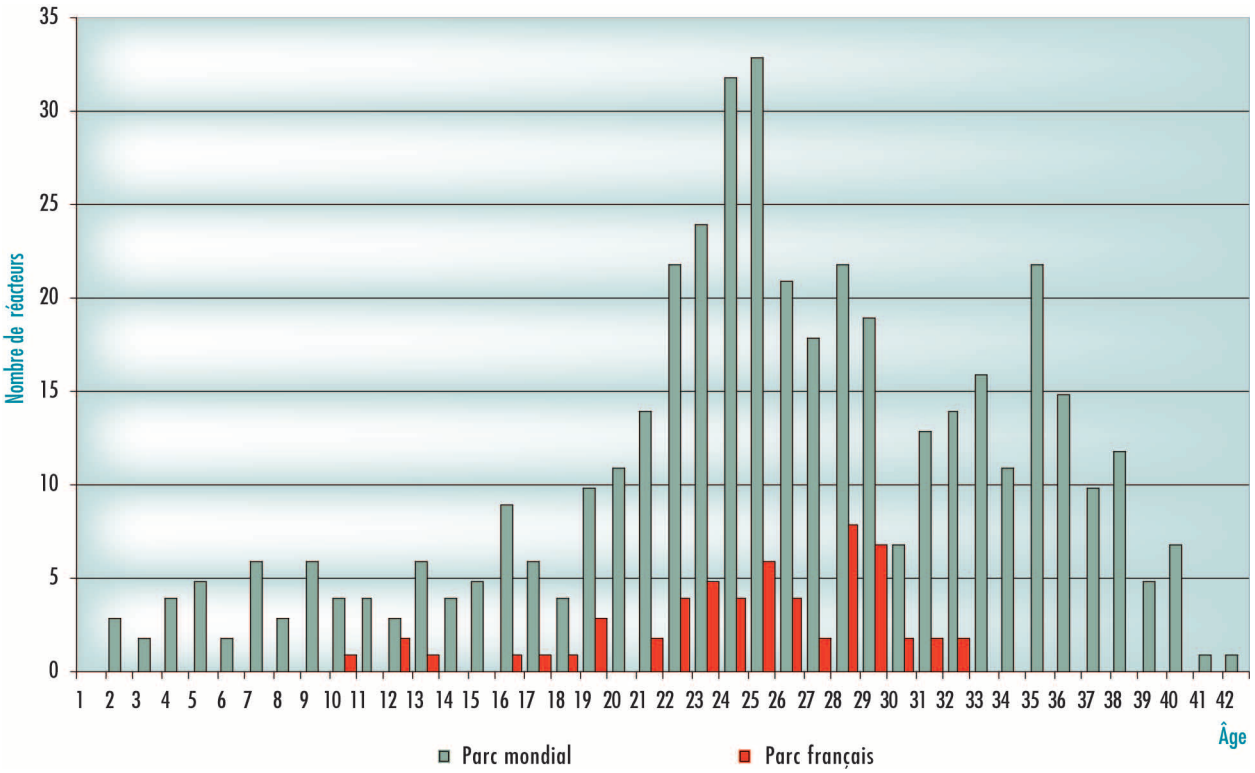
## 2|2|4 Autoriser les modifications apportées aux matériels et aux règles d'exploitation

En application du principe d'amélioration continue du niveau de sûreté des réacteurs, mais aussi pour améliorer les performances industrielles de son outil de production, EDF met en œuvre périodiquement des modifications portant sur les matériels et sur les règles d'exploitation. Ces modifications peuvent être issues par exemple du traitement d'anomalies de conformité, des réexamens de sûreté ou encore de la prise en compte du retour d'expérience. Le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 a permis de clarifier les exigences relatives à la mise en place des modifications par EDF et à leur examen par l'ASN.

En 2009, les déclarations de modification de matériels reçues par l'ASN ont principalement visé à l'amélioration du niveau de sûreté des réacteurs et à la résorption d'écarts de conformité. De nombreuses modifications instruites en 2009 étaient en lien avec les troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe. Après analyse des différents dossiers par l'IRSN, l'ASN a délivré des accords pour la mise en œuvre des modifications dont l'impact sur la sûreté a été jugé acceptable.

Les modifications documentaires sont également soumises à une déclaration préalable auprès de l'ASN au titre de l'article 26 du décret précité lorsqu'elles concernent les chapitres III, VI, IX ou X des règles générales d'exploitation, présentés au point 1|2|2. Les principales modifications documentaires traitées en 2009 sont présentées aux points 3|1|1, 3|1|2 et 3|2|4. En 2010,

Graphique 4 : distribution par âge des réacteurs en exploitation dans le monde (Source AIEA, mars 2009 et CEA, Elecnuc édition 2008)



l'ASN attend d'EDF qu'elle favorise les demandes de modification génériques face à la multiplication de demandes de modification ponctuelles transmises par chaque site.

## 2|3 S'assurer de la prise en compte des phénomènes de vieillissement des centrales nucléaires

Comme toutes les installations industrielles, les centrales nucléaires sont sujettes au vieillissement. La mission de l'ASN consiste sur ce point à s'assurer qu'EDF prend en compte, en cohérence avec sa stratégie générale d'exploitation et de maintenance, les phénomènes liés au vieillissement afin de maintenir un niveau de sûreté satisfaisant pendant toute la durée de vie des installations.

### 2|3|1 L'âge du parc électronucléaire français

Les centrales nucléaires actuellement en exploitation en France ont été construites sur une période de temps assez courte : quarante-cinq réacteurs représentant 50 000 MWe, soit les trois quarts du parc, ont été mis en service entre 1979 et 1990 et treize réacteurs, représentant 10 000 MWe supplémentaires, entre 1990 et 2000.

En décembre 2009, la moyenne d'âge des réacteurs, calculée à partir des dates de première divergence des réacteurs, se répartit comme suit :
– 28 ans pour les trente-quatre réacteurs de 900 MWe ;
– 22 ans pour les vingt réacteurs de 1300 MWe ;
– 12 ans pour les quatre réacteurs de 1450 MWe.

### 2|3|2 Les principaux facteurs de vieillissement

Pour appréhender le vieillissement d'une centrale nucléaire, au-delà du simple délai écoulé depuis sa mise en service, un certain nombre de facteurs doivent être mis en perspective.

*La durée de vie des matériels non remplaçables*
La conception d'un certain nombre d'éléments des réacteurs a été établie sur la base d'une durée d'exploitation prédéfinie en raison des coûts de remplacement et plus encore de la radioprotection des travailleurs qui seraient amenés à intervenir. Ces matériels font l'objet d'une surveillance étroite permettant de s'assurer que leur vitesse de vieillissement est bien conforme à celle anticipée. C'est notamment le cas de la cuve, dimensionnée pour résister pendant au moins 40 ans (soit l'équivalent de 32 ans de fonctionnement continu à pleine puissance). Le principal mode de vieillissement de la cuve est l'irradiation, qui modifie les propriétés mécaniques de l'acier dont elle est constituée. L'exploitant doit donc mettre en place des mesures visant à prévoir l'évolution des propriétés de la cuve et à démontrer que, malgré ces évolutions, l'équipement est à même de résister à l'ensemble des situations de fonctionnement normal ou dégradé qu'il pourrait rencontrer, en prenant en compte les marges de sécurité fixées par la réglementation. La cuve fait ainsi l'objet d'une surveillance par « échantillons témoins » de métal prélevés et expertisés à intervalles réguliers (voir point 3|4|3).

*Les dégradations des matériels remplaçables*
Le vieillissement des matériels résulte de phénomènes tels que l'usure des pièces mécaniques, le durcissement et la fissuration des polymères, la corrosion des métaux... Les matériels doivent faire l'objet d'une attention particulière lors de leur conception et de leur fabrication (en particulier le choix des matériaux), d'un programme de surveillance et de maintenance préventive et de réparations ou de remplacement en cas de besoin. Il faut également démontrer la faisabilité du remplacement éventuel.

*L'obsolescence des matériels ou de leurs composants*
Les équipements importants pour la sûreté ont fait l'objet d'une « qualification » qui leur permet d'être installés dans les centrales nucléaires. La disponibilité des pièces de rechange de ces équipements est fortement conditionnée par l'évolution du tissu industriel des fournisseurs. En effet, l'arrêt de la fabrication de certains composants ou la disparition de leur constructeur génère des difficultés d'approvisionnement en pièces d'origine pour certains systèmes. De nouvelles pièces de rechange doivent alors faire l'objet d'une justification de leur niveau de sûreté en préalable à leur montage. Cette justification vise à démontrer que l'équipement reste « qualifié » avec la nouvelle pièce de rechange. Compte tenu de la durée de cette procédure, une forte démarche d'anticipation est requise des exploitants.

*La capacité de l'installation à suivre les évolutions des exigences de sûreté*
L'amélioration des connaissances et des techniques, ainsi que les évolutions du niveau d'acceptabilité du risque dans nos sociétés, sont des facteurs pouvant conduire à juger qu'une installation industrielle nécessite de lourds travaux de rénovation ou, si ceux-ci ne sont pas réalisables à un coût acceptable, une fermeture de l'installation à plus ou moins brève échéance.

### 2|3|3 La prise en compte par EDF du vieillissement des matériels

Cette stratégie, de type « défense en profondeur », s'appuie sur trois lignes de défense.

*Prévenir le vieillissement à la conception*

À la conception et lors de la fabrication des composants, le choix des matériaux et les dispositions d'installation doivent être adaptés aux conditions d'exploitation prévues et tenir compte des cinétiques de dégradation connues ou supposées.

*Surveiller et anticiper les phénomènes de vieillissement*

Au cours de l'exploitation, d'autres phénomènes de dégradation que ceux prévus à la conception peuvent être mis en évidence. Les programmes de surveillance périodique et de maintenance préventive, les examens de conformité (voir point 2|2|1) ou encore l'examen du retour d'expérience (voir point 2|2|2) visent à détecter ces phénomènes.

*Réparer, modifier ou remplacer les matériels susceptibles d'être affectés*

De telles actions nécessitent d'avoir été anticipées, compte tenu notamment des délais d'approvisionnement des nouveaux composants, du temps de préparation de l'intervention, des risques d'obsolescence de certains composants et de perte de compétences techniques des intervenants.

## 2|3|4 La politique de l'ASN

Sur le plan strictement réglementaire, il n'y a pas en France de limitation dans le temps à l'autorisation d'exploiter une centrale nucléaire. Les décrets d'autorisation de création (DAC) délivrés par l'administration française ne mentionnent pas de durée limite d'exploitation. Toutefois, ces documents font référence au rapport de sûreté qui précise une hypothèse de durée d'exploitation de 40 ans pour certains composants. En 2009, EDF a informé l'ASN qu'elle avait comme objectif d'étendre la durée d'exploitation de son parc nucléaire au-delà de 40 ans sous couvert d'un programme industriel permettant au plan de la sûreté nucléaire d'atteindre cet objectif.

Dès la préparation des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a demandé en 2001 à EDF de présenter, pour chacun des réacteurs, un point précis de l'état du vieillissement et de lui démontrer la possibilité d'en continuer l'exploitation au-delà de trente ans dans des conditions satisfaisantes de sûreté. En réponse à cette demande, EDF a élaboré un programme de travail relatif à la gestion du vieillissement des réacteurs de 900 MWe.

La mise en œuvre de ce programme de gestion du vieillissement, les prochains réexamens de sûreté (VD4), ainsi que la démonstration de la tenue de certains matériels tels que la cuve ou bien l'enceinte de confinement au-delà de 40 ans d'exploitation seront autant d'éléments que l'ASN examinera pour prendre position sur la capacité des réacteurs à poursuivre leur exploitation au-delà de 40 ans.

L'ASN considère également que le nouveau référentiel de sûreté présenté dans le rapport de sûreté générique des réacteurs de 900 MWe et les modifications de l'installation envisagées par EDF sont de nature à maintenir et à améliorer le niveau de sûreté global de ces réacteurs. Les réacteurs de Tricastin 1 et Fessenheim 1 se sont arrêtés en 2009 pour leur troisième visite décennale. Lors de ces visites, qui durent plusieurs mois, le réacteur est à l'arrêt et des contrôles approfondis sont réalisés. En tenant compte, d'une part, des résultats de ces contrôles et, d'autre part, de l'intégration des modifications issues du réexamen de sûreté, l'ASN prendra position, réacteur par réacteur, sur leur aptitude à poursuivre l'exploitation au-delà de la troisième visite décennale et pour une période allant jusqu'à quarante ans. Elle pourra en tant que de besoin demander des contrôles intermédiaires, avant l'échéance des quarante ans.

## 2|4 Le réacteur EPR Flamanville 3

Après une période d'une dizaine d'années sans construction de réacteur nucléaire en France, EDF a déposé en mai 2006, auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, une demande d'autorisation de création d'un réacteur de type EPR d'une puissance de 1600 MWe sur le site de Flamanville, déjà équipé de deux réacteurs d'une puissance de 1300 MWe.

Le réacteur EPR, développé par AREVA depuis 1989, est un réacteur à eau sous pression qui s'appuie sur une conception « évolutionnaire » par rapport aux réacteurs actuellement en exploitation en France, lui permettant ainsi de répondre à des objectifs de sûreté renforcés.

Le Gouvernement en a autorisé la création par le décret n° 2007-534 du 10 avril 2007, après un avis favorable rendu par l'ASN à l'issue de l'instruction technique réalisée avec ses appuis techniques.



**Vue d'ensemble du chantier de construction de l'EPR à Flamanville – août 2009**

Après délivrance du décret d'autorisation de création (DAC) et du permis de construire, les travaux de construction du réacteur de Flamanville 3 ont débuté au mois de septembre 2007 pour une durée d'environ 5 ans. Les premiers travaux de coulage du béton pour les bâtiments de l'îlot nucléaire ont eu lieu en décembre 2007. Depuis, les travaux de mise en place des ferraillages et de bétonnage se poursuivent. Parallèlement aux activités du chantier sur le site de Flamanville, la fabrication des équipements sous pression, notamment ceux qui constituent les circuits primaire (cuve, pressuriseur, pompes, robinetterie, tuyauteries…) et secondaires (générateurs de vapeur, robinetterie, tuyauteries…), est en cours dans les ateliers des fabricants.



Chantier de construction de l'EPR à Flamanville – septembre 2009 : construction de l'enceinte externe du bâtiment réacteur



Chantier de construction de l'EPR à Flamanville – mise en place du radier de l'îlot nucléaire – septembre 2009

## 2|4|1 Les étapes jusqu'à la mise en service

En application du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 (voir point 3|1|3 du chapitre 3), l'introduction du combustible nucléaire dans le périmètre de l'installation et le démarrage de cette dernière sont soumis à l'autorisation de l'ASN. Conformément à l'article 20 de ce même décret, l'exploitant doit adresser à l'ASN, un an avant la date prévue pour la mise en service, un dossier comprenant le rapport de sûreté, les règles générales d'exploitation, une étude sur la gestion des déchets de l'installation, le plan d'urgence interne et le plan de démantèlement de l'installation.

Sans attendre la transmission du dossier complet de la demande de mise en service, l'ASN a engagé, avec l'IRSN, un examen anticipé de certaines thématiques nécessitant une instruction longue.

Parallèlement à cette instruction technique anticipée, en vue de préparer l'autorisation de mise en service, l'ASN assure également le contrôle de la construction de l'installation de manière à se prononcer sur la qualité de la réalisation de l'installation et son aptitude à répondre aux exigences définies.

### *L'examen anticipé des documents réglementaires*

L'examen anticipé mené par l'ASN et l'IRSN porte essentiellement sur le contenu du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation en évolution par rapport aux réacteurs actuels, en particulier sur :

– les méthodologies et les logiciels de calculs utilisés par EDF pour modéliser les transitoires d'incidents et d'accidents pouvant survenir au sein du réacteur ;
– les principes et les méthodes d'élaboration des règles générales d'exploitation dans le cadre défini par la réglementation ;
– les principes d'organisation et les moyens humains et techniques prévus par EDF pour la conduite du réacteur Flamanville 3, pour lesquels l'ASN sollicitera l'avis du GPR en décembre 2010 (cf. point 2|1|1).

### *Le contrôle de la construction*

Les enjeux du contrôle de la construction du réacteur de Flamanville 3 sont multiples pour l'ASN. Il s'agit :

– d'appliquer au contrôle de la construction les règles fixées dans la loi TSN ;
– de contrôler la qualité d'exécution des activités de réalisation de l'installation de manière proportionnée aux enjeux de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement ;
– de capitaliser l'expérience acquise par chacun des acteurs au cours de la construction de ce nouveau réacteur.

Pour cela, l'ASN exerce sa mission de contrôle et d'inspection et a élaboré, pour l'application du DAC, des prescriptions relatives à la conception et à la construction de Flamanville 3 et à l'exploitation des deux réacteurs de Flamanville 1 et 2 à proximité du chantier.

Les principes et les modalités de contrôle de la construction du réacteur EPR couvrent les étapes suivantes :

– la conception détaillée dont les études définissent les données nécessaires à la réalisation ;
– les activités de réalisation qui englobent la préparation du site après la délivrance de l'autorisation de création, la

fabrication, la construction, la qualification et le montage des structures, systèmes et composants, sur le chantier ou chez les fabricants.

Ce contrôle porte également sur la maîtrise des risques liés aux activités de construction sur les INB voisines (réacteurs de Flamanville 1 et 2) et sur l'environnement. S'agissant d'un réacteur électronucléaire, l'ASN a en charge l'inspection du travail sur le chantier de la construction.

Enfin, parallèlement au contrôle du chantier de construction des bâtiments du réacteur, l'ASN assure également le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires qui feront partie des circuits primaire et secondaires de la chaudière nucléaire. Les actions de l'ASN en la matière en 2009 sont décrites au point 2|4|2.

## 2|4|2 Le contrôle de la construction en 2009

### *L'examen de la conception détaillée*

L'examen de la conception détaillée est réalisé par l'ASN avec l'appui technique de l'IRSN sur la base d'un examen documentaire. En 2009, l'ASN a sollicité l'avis du GPR sur la conception du système de contrôle-commande numérique et des plates-formes matérielles destinées à héberger les logiciels de ce système. L'architecture du système de contrôle-commande numérique comprend deux plates-formes : l'une, pour une conduite de secours, a été développée spécifiquement pour l'industrie nucléaire, l'autre, pour la conduite normale, est un composant industriel.



Chantier de construction de l'EPR à Flamanville – septembre 2008 : construction de la salle des machines



Chantier de construction de l'EPR à Flamanville – septembre 2009 : construction de la station de pompage



Chantier de construction de l'EPR à Flamanville – juin 2009 : construction des bâtiments d'exploitation

### Position de l'ASN sur le contrôle-commande du réacteur EPR

*Le statut et l'indépendance de l'ASN ainsi que sa politique de transparence la conduisent à publier systématiquement ses positions importantes. Sa position sur le contrôle commande du réacteur EPR s'appuie sur les étapes de l'évaluation de ce dispositif qui ont été jusqu'à présent les suivantes :*

- *en mars 2007, l'ASN a rendu son avis sur le projet de décret d'autorisation de création, selon lequel un dispositif de contrôle-commande numérique pour l'EPR était acceptable dans son principe.*
  *En février 2008, l'ASN a adressé à EDF une lettre d'alerte sur la conception détaillée envisagée du contrôle-commande, selon laquelle EDF prenait un « risque industriel » en s'engageant dans une option qui pourrait ne pas être finalement validée ;*
- *en juin 2009, le GPR a rendu son avis sur la base d'une analyse de l'IRSN ;*
- *en octobre 2009, l'ASN a adressé à EDF une lettre qui relève la complexité de la conception proposée et souligne que son caractère faisable n'est pas acquis. L'ASN demande notamment d'apporter des modifications à la conception de ce système ainsi que des justifications de sûreté complémentaires. Des positions similaires des Autorités de contrôle finlandaise et britannique ont été communiquées à AREVA.*

*L'examen de la sûreté de l'EPR obéit à un processus itératif, les industriels proposant des solutions et l'ASN prenant position sur ces propositions. Les positions de l'ASN peuvent naturellement conduire à des évolutions de conception. Un tel dialogue technique approfondi permet à l'ASN de renforcer les choix de sûreté. La lettre d'octobre 2009 sur le contrôle-commande n'est qu'une étape de ce processus itératif.*

*La position de l'ASN sur le dispositif de contrôle-commande de l'EPR, cohérente avec celle de ses homologues étrangères, résulte de la difficulté pour EDF et AREVA de produire, jusqu'à présent, les éléments en démontrant la sûreté. Les Autorités de sûreté britannique (HSE), finlandaise (STUK) et française (ASN) ont publié le 2 novembre 2009 une déclaration commune sur la conception du système de contrôle-commande du réacteur EPR. Le fait d'avoir rendu publique cette position s'inscrit totalement dans la démarche voulue par la loi de 2006 sur la transparence et la sûreté en matière nucléaire.*

Pour cette dernière, la démonstration du respect des exigences liées à la sûreté nucléaire s'avère plus difficile que pour les éléments dont la conception intègre initialement ces exigences. L'ASN a fait part de ses demandes à EDF. Les conclusions de l'ASN relatives à l'analyse de l'architecture du contrôle commande sont partagées par les autorités anglaise (HSE) et finlandaise (STUK). Dans le cadre de la coopération internationale (cf. paragraphe 2|4|3) cette position a fait l'objet d'une déclaration commune.

En complément de l'examen technique d'études de conception détaillée réalisé avec l'appui de l'IRSN, l'ASN a mené en 2009 neuf inspections dans les services d'ingénierie en charge de leur réalisation et de la surveillance des fabrications chez les fournisseurs. L'ASN a ainsi contrôlé la mise en œuvre des exigences de l'arrêté du 10 août 1984 dans le système de management du projet, en particulier les exigences relatives à la gestion et la surveillance des prestataires, à l'identification et à la gestion des activités concernées par la qualité, à la gestion des écarts, à la gestion du retour d'expérience et à la prise en compte des facteurs organisationnels et humains sur le chantier. L'application de ces exigences a été contrôlée à la fois au niveau des services d'ingénierie et du chantier de Flamanville 3.

L'ASN a constaté lors de ces inspections que l'organisation mise en place dans les différents services d'EDF en charge de la surveillance était globalement satisfaisante. Des défauts de traçabilité des actions de surveillance réalisées par EDF ont toutefois été constatés. De plus, l'ASN considère qu'EDF doit améliorer son système de contrôle des documents utilisés pour la fabrication des systèmes, structures et composants afin de s'assurer que la version utilisée est validée. Par ailleurs, il est apparu souhaitable qu'EDF engage une démarche plus systématique d'analyse et d'amélioration, sous l'angle des facteurs organisationnels et humains et avec l'appui de spécialistes du domaine, des activités sensibles mises en œuvre sur le chantier.

#### *Le contrôle des activités de construction sur le site de Flamanville 3*

Sur le chantier de la construction, l'ASN a réalisé 24 inspections en 2009, avec l'appui de l'IRSN. Celles-ci ont porté en particulier sur les thèmes techniques suivants :

– le génie civil, dont les activités relatives à la mise en place de la peau métallique de revêtement de l'enceinte interne du bâtiment réacteur ;
– les premières activités de montage électromécanique ;
– les systèmes électriques ;
– les contrôles non destructifs et la radioprotection ;

– l'organisation et le management de la sûreté au sein du chantier ;
– l'impact du chantier sur la sûreté des réacteurs de Flamanville 1 et 2.

À l'issue des inspections menées en 2009 et de l'examen des écarts, l'ASN estime que la société Bouygues, titulaire de contrat de génie civil, a amélioré la qualité de sa documentation et de son contrôle technique interne. L'ASN a noté le recours dans le domaine du génie civil à de nombreuses dérogations au référentiel applicable pour la construction et considère que la rigueur dans l'identification et la justification de ces dérogations doivent être renforcées. L'ASN note que les premières activités de montage des systèmes électromécaniques ne bénéficient pas encore pleinement du retour d'expérience issu des activités de génie civil pour la mise en œuvre des dispositions de l'arrêté du 10 août 1984, notamment l'identification préalable des activités susceptibles d'affecter la sûreté du futur réacteur.

Par ailleurs, l'ASN a engagé, avec l'IRSN, un examen détaillé des causes et du traitement des écarts les plus significatifs pour la sûreté survenus en 2009.
– Fin 2008, l'ASN a constaté des taux de réparation élevés à la suite des opérations de soudage des éléments constituant la peau métallique (liner) de l'enceinte interne du bâtiment réacteur. Le 4 février 2009, l'ASN a demandé à EDF de mettre en place un plan d'action afin d'améliorer significativement la qualité de réalisation de ces soudures et, dans l'attente, d'étendre les contrôles radiographiques à 100 % des soudures. Fin juillet 2009, EDF a diminué ce taux de contrôle au vu de l'amélioration notable sur plusieurs semaines de la qualité des soudures réalisées sur la peau métallique.
– L'ASN et l'IRSN ont constaté, au cours de plusieurs inspections, d'une part, que des reprises de bétonnage étaient d'une qualité non satisfaisante et, d'autre part, que les méthodes de traitement utilisées pour réaliser ces reprises de bétonnage n'étaient pas prévues par le référentiel applicable pour la construction. L'ASN a demandé à EDF de justifier l'utilisation de méthodes différentes de celles prescrites par le référentiel de construction. Dans l'attente de ces justifications, EDF limite l'usage de ces méthodes aux opérations où les méthodes prévues par le référentiel de construction sont inadaptées et réalise un contrôle renforcé de leur application.
– Au cours de l'inspection du 28 mai 2009 consacrée au radier des structures internes du bâtiment réacteur, les inspecteurs ont alerté EDF sur le nombre important de tâches à réaliser avant la phase de bétonnage prévue. À l'issue de cette phase de bétonnage, l'examen des écarts constatés par EDF et le titulaire de contrat montre notamment une insuffisance du volume de béton coulé par endroits et des modifications de coffrage pendant les opérations de bétonnage. Ces écarts ne remettent pas en cause la sûreté de l'ouvrage mais mettent en lumière une pression importante liée à l'échéancier de la construction. L'ASN a demandé à EDF de prendre les mesures adéquates afin de ne pas reproduire ce type de situations génératrices d'écarts.

### *L'inspection du travail sur le chantier de la construction du réacteur Flamanville 3*

L'inspection du travail est réalisée par la division de Caen de l'ASN depuis la signature du DAC. Les actions menées en 2009 ont consisté en :
– la participation à des réunions du collège inter-entreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail (CIESSCT) et du comité de lutte contre le travail illégal (COLTI) ;
– la réalisation de contrôles de sécurité sur le chantier ;
– la réalisation d'enquêtes sur les accidents survenus sur le chantier ;
– la réponse à des demandes directes de la part de salariés ;
– la réponse à des demandes concernant les plans de prévention des risques sur les chantiers nécessitant de nombreux intervenants.

En 2009, les inspecteurs du travail de l'ASN ont en particulier contrôlé le respect par les entreprises intervenant sur le chantier, des dispositions du code du travail, relatives aux déclarations des travailleurs étrangers, aux durées du travail, aux risques liés à la co-activité, à la prise en compte du retour d'expérience du parc de réacteurs en exploitation lors de la conception de ce réacteur.

### *Le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires*

Les équipements sous pression nucléaires (ESPN) sont des composants d'une installation nucléaire soumis à la pression, dont la défaillance peut donner lieu à des émissions radioactives (cuve, tuyauteries, générateurs de vapeur …). Le contrôle de leur fabrication est encadré par l'arrêté du 12 décembre 2005 qui ajoute aux exigences réglementaires applicables à la fabrication des équipements sous pression du domaine conventionnel (décret du 13 décembre 1999) des exigences complémentaires en matière de sécurité, de qualité et de radioprotection. L'ASN considère en effet que la qualité des équipements sous pression nucléaires doit être exemplaire car elle conditionne la sûreté des installations nucléaires. L'ASN évalue donc la conformité aux exigences de la réglementation de chacun des ESPN les plus importants, à l'exception de tuyauteries de faible diamètre. La conformité des autres ESPN est également évaluée par des organismes de contrôle agréés. Le contrôle de l'ASN s'exerce aux différentes étapes de la conception et de la fabrication des ESPN. Il se traduit par des examens documentaires et des inspections des fabricants, ainsi que de leurs fournisseurs et sous-traitants. Par ailleurs, lorsqu'un composant fabriqué présente des risques d'hétérogénéité des caractéristiques liés à l'élaboration des matériaux ou à la complexité des opérations de fabrication, l'ASN demande

également au fabricant de démontrer qu'il sait maîtriser ces risques. Le fabricant doit en effet identifier toutes les causes de possibles hétérogénéités des composants qu'il produit (analyse des risques fondée sur le procédé d'élaboration) et démontrer que les composants fabriqués auront la qualité requise.

En 2009, l'ASN a instruit de nombreux dossiers relatifs à la conception et à la fabrication d'équipements des circuits primaire et secondaires du réacteur EPR (cuve, pompes primaires, pressuriseur, générateurs de vapeur, tuyauteries, vannes et robinets). L'ASN a par ailleurs réalisé ou fait réaliser par des organismes de contrôle agréés plus de 1600 inspections concernant ces équipements chez le fabricant AREVA NP, ses fournisseurs et leurs sous-traitants. L'ASN a relevé lors de ces inspections des écarts qui résultent souvent d'une anticipation de la fabrication des équipements sur leur conception détaillée.

L'ASN a mené, du 14 au 18 septembre 2009, une inspection de revue des activités d'AREVA NP relatives à la fabrication des équipements sous pression nucléaires (cuve du réacteur, tuyauterie du circuit primaire,…) sur le thème du management de la sûreté. Ce type d'inspection, de grande ampleur, permet à l'ASN de procéder à un examen approfondi d'un site ou d'un ensemble d'activités afin de disposer d'une vision plus complète des actions et des résultats d'un fabricant ou d'un exploitant sur un thème donné.

L'équipe d'inspection, composée de sept agents de l'ASN, a passé en revue les dispositions prises par AREVA NP pour assurer la qualité des équipements fabriqués et dont dépend la sûreté des centrales nucléaires construites. Cette inspection s'est déroulée dans les locaux d'AREVA NP à Paris La Défense et dans l'usine de Chalon-sur-Saône. Les thèmes suivants ont en particulier été examinés : organisation relative à la qualité, modalités de prise de décisions et d'arbitrage, tenue à jour de la documentation réglementaire, agrément et surveillance des fournisseurs.

Cette inspection, qui s'est déroulée dans un climat constructif, a permis de relever plusieurs bonnes pratiques et points forts dans l'organisation, notamment dans différents processus clés pour assurer la qualité des productions : audits, inspections internes, traitement des écarts. Les inspecteurs de l'ASN ont également souligné le bon niveau de qualification des auditeurs et des inspecteurs internes et la qualité de leurs rapports.

Toutefois, l'ASN considère que le plus haut niveau de sûreté des installations nucléaires doit être recherché. Sous la supervision de l'exploitant, un fabricant d'équipements sous pression nucléaires doit donc viser le niveau de qualité le plus élevé possible. Dans ce contexte, l'ASN a détecté des axes de progrès possible chez le fabricant AREVA NP.

L'ASN a constaté que les rôles et missions des personnes en charge de la qualité au sein d'AREVA NP devaient être clarifiés. Elle considère que les prises de décision au sein de l'entreprise peuvent être mieux formalisées. L'ASN a demandé à AREVA NP d'améliorer certains points des processus d'agrément et de surveillance des fournisseurs et de mieux prendre en compte les enseignements issus de la découverte d'une anomalie. L'ASN a également demandé à AREVA NP de progresser dans le domaine de la documentation réglementaire.

L'année 2009 a par ailleurs été marquée pour l'ASN par deux anomalies importantes constatées au cours de la fabrication de certains des ESPN destinés au réacteur EPR de Flamanville 3.

Une anomalie de fabrication a ainsi été constatée par AREVA NP sur un composant d'un générateur de vapeur fin 2008. Cet écart consiste en une erreur d'implantation d'une tubulure débouchant du générateur de vapeur. AREVA NP a proposé à l'ASN de remplacer ce composant par un autre, dont la fabrication était déjà achevée, mais dont les caractéristiques n'étaient pas identiques. L'ASN a procédé à l'instruction de cette proposition tout au long de l'année 2009. Les justifications apportées par AREVA NP, ainsi que les essais et inspections réalisés sur le composant de rechange proposé, ont permis de poursuivre l'examen de la conformité du générateur de vapeur considéré.

Par ailleurs, fin 2008, l'ASN a constaté, à l'occasion d'une inspection de fabrication du pressuriseur, un écart dans le respect des procédures de réalisation de pièces forgées mécaniques chez un fournisseur italien d'AREVA NP. Cet écart, qui a consisté à employer du matériel non conforme aux normes pour la réalisation d'essais mécaniques devant permettre de vérifier la qualité des pièces fabriquées, avait pour cause une mauvaise mise en œuvre de la documentation applicable. Cet écart a amené l'ASN à refuser en 2009 certains des composants du pressuriseur et à demander la réalisation d'essais mécaniques complémentaires sur les composants qui n'ont pas été rebutés afin de démontrer leur conformité. Enfin, une surveillance renforcée de ce fournisseur a été mise en œuvre à la demande de l'ASN ; elle se traduit par l'inspection par un organisme agréé de toutes les étapes de fabrication importantes pour la qualité.

### 2|4|3 Coopérer avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères

Dans un contexte de relance mondiale des programmes nucléaires et de manière à partager l'expérience avec d'autres Autorités de sûreté nucléaire, l'ASN multiplie les échanges techniques autour de la conception et de la

construction des nouveaux réacteurs avec ses homologues étrangers.

### *Relations bilatérales*

L'ASN entretient des relations privilégiées avec les autorités de sûreté nucléaire étrangères afin de bénéficier des expériences passées ou en cours liées aux procédures d'autorisation et au contrôle de la construction de nouveaux réacteurs. En 2009, l'ASN et l'IRSN ont ainsi participé à des réunions bilatérales avec les Autorités de sûreté nucléaire finlandaise et britannique.

Du fait des projets de construction de réacteurs de type EPR sur les sites d'Olkiluoto en Finlande et de Flamanville en France, l'ASN et l'IRSN ont mis en place, depuis 2004, une coopération renforcée avec l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (STUK). En 2009, cette coopération renforcée s'est concrétisée par la tenue de deux réunions techniques et de deux inspections croisées, sur les chantiers de Flamanville 3 et d'Olkiluoto 3, sur le thème du génie civil.

Par ailleurs, des échanges réguliers entre STUK et l'ASN ont lieu afin de partager l'expérience en matière de fabrication des équipements sous pression nucléaires.

Le renforcement de la coopération bilatérale avec le Royaume-Uni se traduit par le détachement pour plusieurs années d'un inspecteur britannique au sein des services de l'ASN et d'un inspecteur de l'ASN au sein des services de l'autorité britannique et par des réunions d'échanges techniques, en particulier sur le contrôle-commande.

L'ASN a également observé une inspection réalisée par l'autorité britannique (HSE NII) concernant l'évaluation du design de l'EPR.

De même un renforcement des relations bilatérales avec l'autorité de sûreté américaine (NRC) s'est traduit en 2009 par le détachement d'un inspecteur de la NRC au sein de l'ASN et le détachement d'un inspecteur de l'ASN au sein de la NRC ainsi que par la venue de plusieurs commissaires de la NRC et du directeur du département en charge du contrôle des nouveaux réacteurs. Un échange approfondi sur les méthodes d'inspection respectives a également eu lieu lors d'une inspection sur le chantier de Flamanville 3 à laquelle ont participé deux inspecteurs de la NRC.

### *Vers une coopération multinationale*

En 2007, l'Autorité de sûreté nucléaire américaine (NRC) a été saisie par un groupement d'industriels d'une demande de certification d'un réacteur EPR. La coopération entre la France et la Finlande s'est donc ouverte aux États-Unis, pour élaborer un programme de coopération multinational pour les nouveaux réacteurs, baptisé MDEP (Multinational Design Evaluation Program). Désormais, le Canada et le Royaume-Uni participent également au groupe du MDEP consacré au réacteur EPR.

Quatre réunions dédiées au réacteur EPR ont eu lieu en mars, mai, septembre et décembre 2009, dont une a porté spécifiquement sur la thématique du contrôle-commande. La coopération multinationale réalisée dans le cadre du groupe MDEP s'est notamment concrétisée au travers de la publication d'une déclaration commune d'HSE, de STUK et de l'ASN relative au niveau d'exigences associées à la conception et à la démonstration de sûreté du contrôle-commande.

D'autres structures internationales, telles que l'AEN, offrent également l'occasion d'échanger, en dehors du cas de l'EPR, sur les pratiques et les enseignements du contrôle de la construction d'un réacteur. Pour l'ASN, ces échanges internationaux sont un des moteurs de l'harmonisation des exigences de sûreté et des pratiques du contrôle.

## 2 | 5 Les réacteurs du futur : engager des discussions sur la sûreté de la génération IV

Les organismes de recherche et les industriels de douze grands pays nucléaires, ainsi que l'Union Européenne via EURATOM, préparent la quatrième génération de réacteurs dans le cadre du « Generation IV international Forum » (GIF) lancé en 2000. Au sein du GIF, ces différents partenaires mutualisent leurs efforts de recherche et de développement (R&D) pour évaluer le potentiel de différentes filières de réacteurs envisagées.

Dans le cadre de cette coopération internationale, les industriels français (CEA, AREVA, EDF) se sont plus particulièrement engagés dans des programmes de R&D sur les réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium (RNR-Na) – filière sur laquelle la France dispose déjà d'une expertise importante avec PHÉNIX et SUPERPHÉNIX – mais aussi sur les réacteurs à neutrons rapides refroidis au gaz – filière plus prospective demandant davantage d'innovations technologiques.

La France s'est fixée comme ambition, dans une loi de programme de juin 2006, de mettre en service un premier prototype industriel de réacteur de quatrième génération à l'échéance de 2020 pour préparer un éventuel déploiement industriel à l'horizon 2040-2050.

Dans cette perspective à la fois de moyen et de long terme, l'ASN souhaite suivre dès à présent le développement de la quatrième génération de réacteurs par les industriels et les perspectives de sûreté associées. À cet effet, les acteurs industriels du projet ont formalisé en

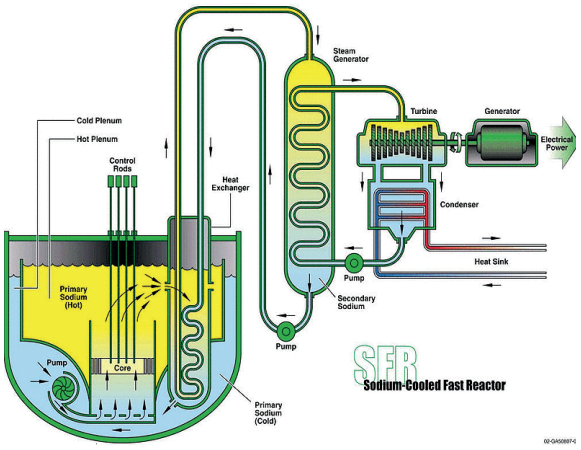



Schéma de principe d'un réacteur rapide à caloporteur sodium

partie leur programme de recherche concernant la sûreté des RNR-Na dans un document transmis à l'ASN et à l'IRSN fin 2009.

De son côté, l'ASN a fait part aux acteurs français de ses attentes relatives, d'une part, au cadre des échanges à mettre en place pour l'examen de la sûreté de ce projet et, d'autre part, aux premiers documents attendus pour engager les discussions techniques. Les premiers documents attendus fin 2009 et début 2010 concernent :
– le retour d'expérience national et international de la filière RNR-Na ;
– les orientations concernant les options de sûreté et les actions de R&D ;
– la justification du choix de la filière RNR-Na.

L'ASN considère que les réacteurs de génération IV devront apporter des améliorations de sûreté par rapport aux réacteurs de type EPR. Si les premières réflexions engagées portent prioritairement sur les perspectives de sûreté de la filière RNR-Na, l'ASN souhaite que les potentialités, au plan de la sûreté, des autres filières soient aussi examinées afin de maintenir à ce stade un débat ouvert sur les objectifs de sûreté de la prochaine génération de réacteurs.

## 2|6 S'appuyer sur la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection

La recherche fondamentale et appliquée est l'une des clés du progrès de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à plusieurs titres :
– le développement et la validation de solutions techniques innovantes permettent l'émergence de produits ou de procédés nouveaux pour l'exploitation et la maintenance ; ces solutions remplacent des techniques ou des modes d'intervention offrant un degré de protection moindre ;
– certains travaux de recherche visent à mieux connaître les risques, notamment pour ce qui concerne les accidents graves, ce qui permet de mieux orienter les mesures de protection, voire de mettre en lumière des risques jusque-là mal évalués : c'est par exemple le cas des expériences sur le phénomène de colmatage des puisards ou des études de comportements individuels ou collectifs dans des situations de stress, permettant de mieux apprécier le rôle des facteurs organisationnels et humains ;
– la recherche permet de développer des compétences pointues dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, contribuant ainsi à la formation d'un vivier de spécialistes.

La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection nécessite fréquemment le recours à la modélisation de systèmes complexes (les installations, les phénomènes physico-chimiques mis en jeu…) : le développement de codes de calculs de plus en plus perfectionnés et faisant appel à des ressources informatiques toujours croissantes et en constante évolution doit être maîtrisé, depuis l'expression des besoins jusqu'à la validation de l'outil. L'ASN est attentive à cette phase de validation, afin que les démonstrations de l'exploitant ou l'expertise des appuis techniques soient fondées sur des méthodes ou des résultats scientifiquement éprouvés.

La connaissance des derniers résultats de la recherche et des questions qui restent encore sans réponse permet aux organismes de contrôle de mesurer le degré de réalisme de leurs demandes. Ainsi l'ASN se tient informée des travaux de recherche pour accroître la pertinence de ses demandes. Par ailleurs, la capacité des organismes de contrôle, ou des experts sur lesquels ils s'appuient, à orienter des recherches leur permet de s'interroger sur des questions de sûreté que l'on croyait résolues : c'est ainsi que l'interprétation d'expériences menées par l'IRSN a permis de réexaminer le risque de colmatage des puisards.

En outre, si cette connaissance de l'état de l'art de la recherche est importante dans le cadre des discussions internationales entre organismes de sûreté pour comparer leurs actions en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, elle est essentielle dans le cadre de la contribution de l'ASN et de l'IRSN à l'élaboration des recommandations des guides de l'AIEA.

Il importe également que les exploitants contribuent significativement à l'effort de recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection et en utilisent les résultats pour faire progresser le niveau de sûreté de leurs installations. La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection, tant sur les aspects technologiques que

sur les facteurs organisationnels et humains, est alimentée par plusieurs moteurs :
– les projets de nouveaux réacteurs : les travaux de recherche lancés pour le réacteur EPR et ceux associés à la conception des réacteurs de quatrième génération ont conduit au développement de solutions nouvelles, dont certaines pourront être mises en œuvre sur les réacteurs existants ;
– la volonté des industriels d'améliorer les performances de leurs outils : à titre d'exemple, le souhait d'EDF d'augmenter les performances des combustibles nucléaires a notamment conduit au lancement de travaux sur les céramiques d'oxyde d'uranium, les matériaux de gainage des assemblages de combustible et les codes de calcul. Ces travaux permettent aussi d'approfondir les connaissances et, dans certains cas, de faire progresser la sûreté, par exemple en améliorant les méthodes d'étude d'accidents ;
– la question de la durée d'exploitation des réacteurs : le souhait d'EDF de poursuivre l'exploitation des centrales nucléaires existantes est à l'origine de recherches sur le vieillissement des matériaux et l'évolution des structures et des composants, notamment le comportement des enceintes en béton ou les propriétés des aciers sous irradiation ;
– la prise en compte du retour d'expérience des événements : on peut citer à ce titre les recherches relatives aux risques d'inondation ou à la modélisation de la dérive des nappes de pétrole.

Consciente des enjeux importants afférents à la connaissance de l'état de l'art en matière de recherche, l'ASN a mis en place une organisation afin d'identifier plus précisément ses besoins. L'ASN a ainsi identifié les principaux sujets d'intérêt pour lesquels l'investissement mériterait d'être renforcé.

# 3 LA SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES

## 3|1 L'exploitation et la conduite

### 3|1|1 La conduite en fonctionnement normal : autoriser les modifications documentaires et veiller à leur respect

*Les spécifications techniques d'exploitation (STE)*

Le chapitre III des RGE présente les STE du réacteur qui ont pour rôle :
– de définir les limites du fonctionnement normal de l'installation afin de rester à l'intérieur des hypothèses de conception et de dimensionnement du réacteur ;
– de définir, en fonction de l'état du réacteur considéré, les fonctions de sûreté nécessaires au contrôle, à la protection et à la sauvegarde des barrières, ainsi qu'à la mise en œuvre des procédures de conduite en cas d'incident ou d'accident ;
– de prescrire une conduite à tenir en cas de dépassement d'une limite du fonctionnement normal ou d'indisponibilité d'une fonction de sûreté requise.

*Les modifications permanentes des STE*

EDF peut être amenée à modifier les STE pour intégrer son retour d'expérience, améliorer la sûreté de ses installations, améliorer ses performances économiques ou encore intégrer les conséquences des modifications matérielles.

En 2009, l'ASN a examiné plusieurs documents modifiant les STE de manière permanente, qui ont fait l'objet d'un accord ou de demandes de justifications complémentaires. Un de ces dossiers concerne la prise en compte des modifications qui seront mises en œuvre lors de la gestion combustible dite Galice des réacteurs du palier 1300 MWe.

*Les modifications temporaires des STE*

Lorsqu'EDF a besoin, dans des circonstances exceptionnelles, de s'écarter de la conduite normale imposée par les STE lors d'une phase d'exploitation ou d'une intervention, elle doit déclarer à l'ASN une modification temporaire des STE. L'ASN examine cette modification et peut délivrer un accord, sous réserve éventuellement de la mise en œuvre de mesures compensatoires complémentaires si elle estime que celles qui sont proposées par l'exploitant sont insuffisantes.

L'ASN s'assure de la justification des modifications temporaires et réalise chaque année un examen approfondi, sur la base d'un bilan établi par EDF. Aussi EDF est-elle tenue :
– de réexaminer périodiquement la motivation des modifications temporaires, afin d'identifier celles qui justifieraient une demande de modification permanente des STE ;
– d'identifier les modifications génériques, notamment celles liées à la réalisation de modifications matérielles nationales et d'essais périodiques.

*Les contrôles de terrain relatifs à la conduite en fonctionnement normal*

Lors des inspections dans les centrales nucléaires, l'ASN s'attache à vérifier :

– le respect des STE et, le cas échéant, des mesures compensatoires associées aux modifications temporaires ;
– la qualité des documents d'exploitation normale, tels que les consignes de conduite et les fiches d'alarme, et leur cohérence avec les STE ;
– la formation des agents à la conduite du réacteur.

## 3|1|2 Examiner les règles de conduite en cas d'incident ou d'accident

*L'approche par état (APE)*

En cas d'incident ou d'accident survenant sur un réacteur, les équipes disposent de documents de conduite devant leur permettre de ramener le réacteur dans un état stable et de l'y maintenir.

La conduite en cas d'incident ou d'accident est basée sur l'approche par état (APE). L'APE consiste à élaborer des stratégies de conduite en fonction de l'état physique identifié de la chaudière nucléaire, quels que soient les événements ayant conduit à cet état. Un diagnostic permanent permet, si l'état se dégrade, d'abandonner la procédure ou la séquence en cours et d'appliquer une procédure ou une séquence mieux adaptée.

Ces documents opératoires sont élaborés à partir des règles de conduite en cas d'incident et d'accident qui constituent le chapitre VI des RGE. La mise en œuvre ou la modification de ces documents doivent être déclarées à l'ASN. Au cours de l'année 2009, l'ASN a poursuivi l'examen de modifications des règles de conduite pour les réacteurs nucléaires en exploitation proposées par EDF et a donné notamment son accord à la mise en application des dossiers liés aux visites décennales (VD) pour chacun des paliers de réacteurs nucléaires. Certaines modifications des procédures APE découlent de modifications matérielles qui seront intégrées lors des VD, d'autres sont issues du retour d'expérience d'exploitation ou répondent à des demandes de l'ASN pour améliorer la sûreté.

Dans la continuité du projet « conduite en cas d'incident ou d'accident » (CIA), l'ASN a instruit en 2009 les travaux relatifs aux informations utilisées dans la CIA et à la couverture d'événements par des procédures de conduite appartenant au chapitre VI des RGE.

Afin de préparer l'instruction de la demande d'autorisation de mise en service du réacteur EPR de Flamanville, certaines thématiques relevant des documents réglementaires énumérés à l'article 20 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux INB et fournis par l'exploitant lors du dépôt de la demande de mise en service, sont instruits de manière anticipée. Les principes de conduite en cas d'incident ou d'accident, qui seront déclinés dans les règles générales d'exploitation relatives à la conduite dans le cas d'un incident ou d'un accident de sûreté font partie de ces thématiques. Lors de l'année 2009, l'ASN et son appui technique ont examiné les principes de CIA pour les états du circuit primaire principal fermés et non fermés du réacteur, les principes de conduite des agressions redevables de la CIA, l'interface de la CIA et de la conduite d'un accident grave et les principes de conduite aux différents interfaces homme-machine.

Des inspections sur le thème de la conduite en cas d'incident ou d'accident ont lieu régulièrement. Au cours de ces inspections, sont notamment examinées la gestion des documents de conduite du chapitre VI des RGE (déclinaison des documents nationaux de référence en documents locaux, reproduction, diffusion…), la gestion des matériels spécifiques utilisés en conduite accidentelle, ainsi que la formation des agents de conduite. Au vu des inspections réalisées en 2009, l'ASN considère que l'appropriation par les sites des règles de conduite en cas d'incident ou d'accident est globalement satisfaisante.

*La conduite des réacteurs en cas d'accident grave*

Dans le cas où, à la suite d'un incident ou d'un accident, la conduite du réacteur ne permettrait pas de le ramener dans un état stable et où le scénario engendré par une succession de défaillances conduirait à une détérioration du cœur, le réacteur entrerait dans une situation dite d'accident grave.

Face à de telles situations, très hypothétiques, diverses mesures sont prises pour permettre aux opérateurs, soutenus par les équipes de crise, de gérer la conduite du réacteur et d'assurer le confinement des matières radioactives afin de minimiser les conséquences de l'accident. Les équipes de crise peuvent notamment s'appuyer sur le guide d'intervention en accident grave (GIAG). Le GIAG et ses évolutions sont en cours d'instruction par l'ASN et son appui technique.



Salle de commande d'un réacteur électronucléaire

En 2009, l'ASN a porté une appréciation positive sur les évolutions apportées par EDF à sa démarche de prise en compte des risques relatifs aux accidents graves, à la suite de leur examen par le GPR en 2008. L'ASN a néanmoins demandé à EDF de compléter son référentiel par une meilleure prise en compte de la gestion à long terme d'un tel accident, d'accentuer les exigences portant sur les matériels nécessaires à la gestion d'une telle situation et de poursuivre l'optimisation de sa stratégie de gestion de l'eau dans le puits de cuve permettant de maîtriser l'évolution de l'accident.

Le GPR a par ailleurs examiné le 25 juin 2009 les parades possibles à la dissémination de produits radioactifs par la « voie eau », c'est-à-dire une potentielle contamination des nappes d'eau souterraines par des rejets radioactifs liquides.

## 3|2 La maintenance et les essais

### 3|2|1 Contrôler les pratiques de maintenance

L'ASN considère que la politique de maintenance constitue une ligne de défense essentielle pour prévenir l'apparition d'anomalies et pour maintenir la conformité d'une installation nucléaire à son référentiel de sûreté.

Depuis le milieu des années quatre-vingt-dix, EDF s'est engagée dans une politique de réduction des volumes de maintenance. Son objectif est de renforcer la compétitivité des réacteurs du parc nucléaire tout en maintenant le niveau de sûreté. Il s'agit essentiellement de recentrer les opérations de maintenance sur les équipements dont la défaillance présente des enjeux forts en termes de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation. Cette politique a conduit EDF à faire évoluer son organisation et à adopter de nouvelles méthodes de maintenance.

EDF a développé, comme c'est déjà le cas dans l'industrie aéronautique et militaire, la méthode dite « d'optimisation de la maintenance par la fiabilité ». Cette méthode permet, à partir de l'analyse fonctionnelle d'un système donné, de définir le type de maintenance à réaliser en fonction de la contribution de ses modes de défaillance potentiels aux enjeux de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation.

Par ailleurs, tirant profit de la standardisation des réacteurs nucléaires, EDF déploie le concept de maintenance par « matériels témoins ». Cette maintenance est fondée sur la constitution de familles techniques homogènes de matériels semblables, exploités de la même manière dans toutes les centrales nucléaires du parc. Pour EDF, la sélection et le contrôle approfondi d'un nombre réduit de ces matériels, jouant alors le rôle de matériels témoins au sein de ces familles, permet, dans le cas où aucune défaillance n'est détectée, d'éviter un contrôle de la totalité des matériels de la famille.

Dans ce contexte de forte évolution des méthodes et compte tenu du vieillissement des réacteurs nucléaires, l'ASN a demandé l'avis du GPR sur la politique de maintenance d'EDF et sa mise en œuvre par les sites. Une réunion du GPR a eu lieu à cet effet le 27 mars 2008.

Sur la base de cet examen, l'ASN considère que les méthodes mises en œuvre par EDF pour optimiser les programmes de maintenance des matériels importants pour la sûreté sont acceptables. Ces méthodes, qui privilégient la surveillance des matériels, permettent, d'une part, de réduire les risques liés aux interventions sur les matériels et, d'autre part, de limiter la dose reçue par les intervenants. L'ASN a toutefois rappelé à EDF que ces méthodes pouvaient conduire à ne pas détecter un défaut nouveau ou non-envisagé et a demandé à EDF, au titre de la défense en profondeur, d'accompagner le déploiement de ces méthodes pour certains matériels par le maintien de visites périodiques systématiques.

En outre, l'ASN a rappelé à EDF que la mise en œuvre de ces méthodes de maintenance pour les équipements sous pression des circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs nucléaires doit se faire dans le respect des exigences de l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation de ces circuits (voir point 3|6 du chapitre 3) et donc ne concerner que des zones où aucune dégradation connue n'est redoutée. L'ASN a également strictement encadré les conditions d'utilisation d'une telle démarche en insistant notamment sur l'élargissement nécessaire des contrôles en cas de découverte d'un défaut.

Par ailleurs, l'ASN considère que le processus mis en place par EDF pour capitaliser le retour d'expérience permet de s'assurer de la bonne évolution des programmes de maintenance. L'ASN veillera à la prise en compte par EDF du retour d'expérience du comportement des matériels concernés par ces évolutions, particulièrement pour ce qui concerne le contenu et la fréquence des contrôles.

### 3|2|2 Instruire la qualification des applications scientifiques

Les applications scientifiques qui contribuent aux démonstrations de sûreté sont soumises aux exigences de l'arrêté du 10 août 1984 mentionné au point 3|2|1 du chapitre 3. Parmi ces exigences figure notamment la qualification, qui consiste à s'assurer que l'application peut être utilisée en toute confiance dans un domaine donné.

En 2009, l'ASN a poursuivi avec l'appui de l'IRSN l'instruction des applications qui seront utilisées pour les études relatives au réacteur EPR.

En outre, l'ASN continue sa réflexion visant à définir les principes et les modalités à retenir en vue de l'examen de la qualification des codes de calculs employés dans les démonstrations de sûreté.

### 3|2|3 Garantir l'emploi de méthodes de contrôles performantes

L'arrêté du 10 novembre 1999 dispose dans son article 8 que les procédés d'essais non destructifs employés pour le suivi en service des équipements des circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs nucléaires doivent faire l'objet, préalablement à leur utilisation, d'une qualification prononcée par une entité dont la compétence et l'indépendance doivent être démontrées.

Cette entité, la commission de qualification, a obtenu le renouvellement de son accréditation (délivrée par le COFRAC) en 2006.

Le rôle de cette commission est d'évaluer la représentativité tant des maquettes utilisées pour la démonstration que des défauts qui y sont introduits. Sur la base des résultats de la qualification, elle atteste que la méthode d'examen atteint effectivement les performances prévues. Il s'agit, selon les cas, soit de démontrer que la technique de contrôle utilisée permet de détecter une dégradation décrite dans un cahier des charges, soit d'expliciter les performances de la méthode.



Contrôle par ultrasons d'un joint soudé

Au niveau international, les exigences de qualification diffèrent sensiblement selon les pays tant dans leurs modalités qu'au niveau des contrôles. Les exploitants bénéficient par ailleurs de périodes transitoires plus ou moins importantes pour la mise en œuvre de leurs programmes respectifs.

À ce jour, 91 applications sont qualifiées dans le cadre des programmes d'inspection en service. De nouvelles applications sont en cours de développement et de qualification pour répondre à de nouveaux besoins. Ils concernent notamment le réacteur de Flamanville 3 pour lequel 41 applications doivent être qualifiées pour la visite complète initiale qui doit débuter à l'été 2010. Dans le cadre de la réduction de la dosimétrie, les applications ultrasonores ont été privilégiées par rapport aux applications radiographiques.

### 3|2|4 Autoriser les programmes d'essais périodiques

Afin de vérifier le bon fonctionnement des matériels importants pour la sûreté et la disponibilité des systèmes de sauvegarde qui seraient sollicités en cas d'accident, des essais sont réalisés périodiquement conformément aux programmes du chapitre IX des RGE.

En 2009, l'ASN a donné son accord sur les programmes d'essais périodiques suivants :

– l'évolution des règles d'essais périodiques pour les systèmes des réacteurs de 1300 MWe mettant en œuvre la gestion de combustible Galice ;
– les programmes d'essais périodiques liés aux modifications matérielles qui seront intégrées lors de la troisième visite décennale des réacteurs du palier CP0 ;
– les programmes d'essais périodiques liés aux modifications matérielles qui ont été intégrées lors de la troisième visite décennale des réacteurs du palier 900 MWe ;
– les programmes d'essais périodiques liés aux modifications matérielles qui ont été intégrées lors de la première visite décennale du réacteur tête de série du palier N4.

L'ASN poursuit par ailleurs l'instruction de la doctrine de conception des essais périodiques pour l'EPR.

En parallèle, l'ASN est régulièrement amenée à se prononcer sur les déclarations de modification des programmes d'essais périodiques.

## 3 | 3 Le combustible

### 3 | 3 | 1 Encadrer les évolutions de la gestion du combustible en réacteur

Dans le but d'accroître la disponibilité et les performances des réacteurs en exploitation, EDF recherche et développe, en partenariat avec les industriels du combustible nucléaire, des améliorations à apporter aux combustibles et à leur utilisation en réacteur, dite « gestion de combustible ».

Depuis 1996, l'allongement des durées de cycle est une composante importante de l'optimisation du combustible et du fonctionnement des réacteurs. Cet allongement s'accompagne d'une augmentation de l'enrichissement du combustible, mais la quantité d'énergie libérée est restée toutefois limitée à 52 GWj/t en moyenne par assemblages de combustible, valeur maximale autorisée. L'ASN veille à ce que chaque nouveau mode de gestion du combustible fasse l'objet d'une démonstration spécifique de la sûreté des réacteurs concernés formulée sur les caractéristiques propres à la nouvelle gestion. Lorsqu'une évolution du combustible ou de son mode de gestion amène EDF à revoir une méthode d'étude d'accident, celle-ci fait préalablement l'objet d'un examen et ne peut être mise en œuvre sans accord de l'ASN. Depuis 2007, l'adoption d'une nouvelle gestion de combustible fait l'objet d'une décision de l'ASN comportant des prescriptions encadrant sa mise en œuvre.

*Parité-MOX*

La gestion de combustible Parité-MOX concerne les vingt-deux réacteurs de 900 MWe autorisés à recycler du plutonium. Par rapport à la gestion précédente (Garance MOX), elle est caractérisée par :

– l'augmentation du taux de combustion des assemblages de combustible MOX résultant de l'accroissement du nombre de cycles de fonctionnement (quatre cycles en réacteur au lieu de trois) ;
– l'évolution de la teneur initiale en plutonium (8,65 % en moyenne au lieu de 7,1 %).

Cette gestion permet de maîtriser les quantités de plutonium produites par le parc électronucléaire français.

Au 31 décembre 2009, dix-sept réacteurs ont mis en œuvre la gestion Parité-MOX.

*GALICE*

EDF a décidé de mettre en œuvre une nouvelle gestion de combustible dite « Galice » (Gestion avec Augmentation Limitée de l'Irradiation pour le Combustible en Exploitation) sur certains des réacteurs de 1300 MWe. L'enrichissement en uranium 235 des assemblages passe de 4 % à 4,5 %. L'épuisement maximal du combustible est alors de 62 GWj/t et le mode de rechargement est hybride, certains assemblages effectuant trois cycles de fonctionnement et d'autres quatre. La durée moyenne d'un cycle est de 18 mois. L'ASN a terminé en 2009 l'examen technique de cette gestion de combustible à la suite de la réunion du GPR du 12 juin 2008. L'accord à la mise en œuvre de la gestion de combustible Galice a été délivré par l'ASN le 23 juillet 2009. Pour la mise en œuvre de cette gestion combustible, l'ASN a édicté des prescriptions par décision n° 2009-DC-167 du 8 décembre 2009 en application des articles 3 et 29 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006. La première mise en œuvre de la gestion de combustible Galice est prévue en 2010 sur le réacteur Nogent 2.

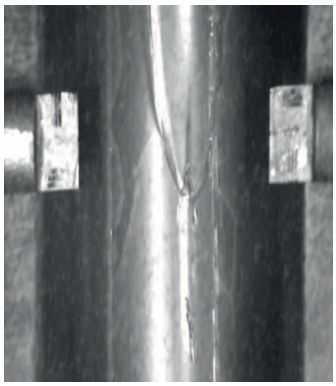
### 3 | 3 | 2 Les modifications apportées aux assemblages de combustible

EDF poursuit plusieurs programmes d'expérimentation destinés à améliorer la sûreté et les performances du combustible. Les voies d'amélioration explorées sont multiples et touchent aussi bien le matériau constitutif et la forme des parties métalliques de l'assemblage de combustible (gainage, squelette, embouts…) que le matériau des pastilles de combustible.

*Les assemblages de combustible en alliage M5*

Depuis 2005, l'ASN a autorisé l'irradiation d'assemblages de combustible AFA3GlrAA (gainage et structure en alliage M5) pour une durée de trois cycles dans trois réacteurs de 1300 MWe (Cattenom 3, Golfech 2 et Nogent-sur-Seine 2) et pour une durée de quatre cycles dans les quatre réacteurs du palier N4 (Chooz B1, Chooz B2, Civaux 1 et Civaux 2).

L'acquisition du retour d'expérience et la caractérisation des défauts d'étanchéité apparus sur certains de ces assemblages ont conduit EDF à mettre en œuvre, pour les assemblages de combustible chargés à partir de 2007, des mesures d'amélioration du procédé de soudage des crayons combustibles constituant ces assemblages afin de réduire l'apparition de défauts d'étanchéité des gaines. Les assemblages de combustible chargés depuis 2008 n'ont pas présenté de défaut d'étanchéité à l'endroit des soudures concernées par ces améliorations. Cependant, de nouvelles fuites ont été détectées en 2008 sur les crayons en alliage M5 ; elles sont attribuées à la présence de petits copeaux de M5, dénommés « cheveux d'ange », anormalement engendrés sous les ressorts des grilles des assemblages lors de l'étape d'insertion des crayons dans le squelette de l'assemblage pour sa fabrication. Ces copeaux sont soumis à des vibrations lors du fonctionnement du réacteur, ce qui provoque une usure des gaines pouvant aller jusqu'au percement.



Défaut créé par un « cheveu d'ange » sur un crayon en alliage M5

Des actions correctives ont été prises au niveau de la fabrication des assemblages de combustible afin d'éliminer cette cause de défaut d'étanchéité pour les assemblages neufs chargés en 2009. Des défauts d'étanchéité ont à nouveau été détectés en 2009 dans certains réacteurs contenant des assemblages de combustible en matériau M5.

L'ASN a demandé à EDF de limiter l'introduction de nouvelles recharges de combustible en alliage M5 et de lui transmettre les résultats des investigations menées pour identifier les causes des défauts observés.

## 3 | 3 | 3 Renforcer la sûreté des opérations de manutention du combustible

Les opérations de manutention du combustible, qui permettent de remplacer les assemblages de combustible en fin de vie par des assemblages neufs, se font lorsque le réacteur est à l'arrêt et la cuve ouverte. Le rechargement du cœur nécessite la manutention sous eau d'assemblages de combustible entre la piscine du bâtiment combustible et celle du bâtiment réacteur pour les déposer en cuve conformément à un plan préétabli en suivant des séquences de rechargement prédéfinies. Les efforts déployés depuis plusieurs années par EDF afin de diminuer les risques d'endommagement des assemblages lors des manutentions, se sont poursuivis en 2009 avec notamment l'introduction progressive d'assemblages à grilles améliorées.



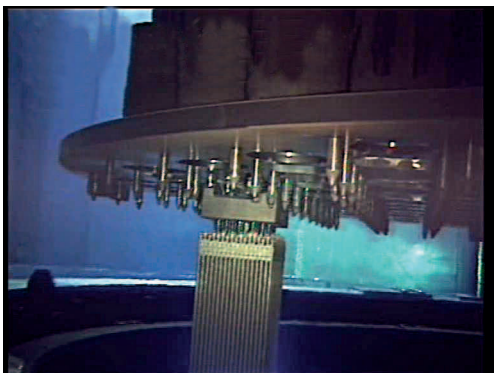
Délimitation d'une zone d'exclusion des corps étrangers sur le pourtour d'une piscine d'entreposage des assemblages combustible à Paluel (Seine-Maritime)

*Manutention des équipements internes supérieurs*

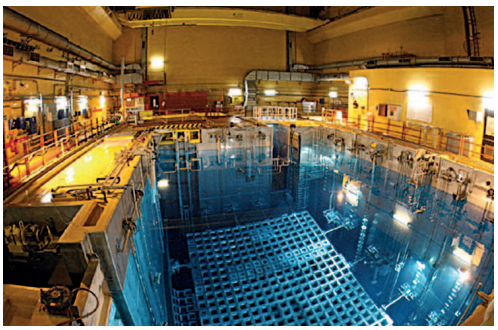
En 2009, EDF a présenté son analyse et les mesures correctives qu'elle retenait pour éviter le renouvellement de l'incident de blocage de deux assemblages de combustible sur les structures internes supérieures (voir encart ci-après) en 2008 sur le réacteur 2 du Tricastin.

À la suite d'échanges avec l'exploitant sur cet incident, l'ASN a jugé que les éléments transmis ne permettaient pas de tirer tous les enseignements utiles de l'événement et a demandé à EDF d'approfondir et d'étendre en 2009 le champ d'analyse des enseignements tirés de cet événement et de préciser les actions correctives retenues. L'ASN a notamment demandé à EDF d'étudier :

– l'impact de l'incident sur la conception et la maintenance des matériels, afin d'éviter qu'ils ne soient potentiellement générateurs de corps étrangers ;
– la faisabilité du renforcement des lignes de défense en intégrant des mesures complémentaires sur les assemblages, la réalisation de contrôles télévisuels du bon espace interassemblages et de nouvelles dispositions pour confronter la position des assemblages avec les pions des structures internes ;



Assemblage combustible accroché à la centrale nucléaire EDF du Tricastin (Drôme) – Août 2009

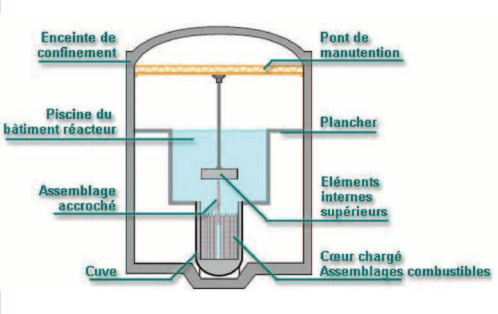


Piscine de désactivation du combustible

### Incident par blocage d'assemblages de combustible aux internes supérieurs

*Afin de permettre l'accès aux assemblages de combustible pour procéder aux opérations de déchargement du cœur des réacteurs à l'issue de chaque cycle de fonctionnement, la cuve est ouverte puis les structures internes supérieures sont retirées. Celles-ci assurent notamment le bon positionnement des assemblages de combustible en cœur et leur maintien lors de l'exploitation des réacteurs.*

*Cependant, il arrive qu'un ou des assemblages de combustible peuvent rester accrochés aux pions de centrage des équipements internes supérieurs. Le risque de chute de l'assemblage dans la cuve ou sur les assemblages disposés autour peut entraîner une perte du confinement de certains crayons de combustible et d'éventuels rejets radioactifs dans le bâtiment réacteur.*




*En cas d'incident, la solution technique définie par l'exploitant pour sécuriser et récupérer les assemblages accrochés fait l'objet d'une analyse par l'ASN et son appui technique, ainsi que d'une qualification éventuelle sur une maquette de taille réelle, avant que soit délivré l'accord de l'ASN à la mise en œuvre des modifications nécessaires pour procéder aux opérations de sécurisation du ou des assemblages.*

– le caractère suffisant des directives internes d'EDF relatives à l'exclusion des corps étrangers dans les circuits.

Le 9 août 2009, un incident de blocage d'un assemblage de combustible MOX sur les structures internes supérieures a eu lieu lors des opérations de déchargement du cœur du réacteur 1 de la centrale nucléaire de Gravelines. L'ASN a mené une inspection réactive le 10 août 2009 sur le site afin d'examiner la gestion par EDF de l'événement et les dispositions mises en place pour en limiter les conséquences éventuelles. Les opérations successives de sécurisation de l'assemblage, de désolidarisation, puis d'extraction des structures internes supérieures ont été réalisées le 2 septembre 2009 et ont permis le déchargement de l'assemblage et du reste du cœur de manière satisfaisante.

Le 6 novembre 2009, un incident similaire s'est à nouveau produit sur le réacteur 2 du Tricastin. Une inspection réactive a été menée le 7 novembre 2009. Un outil de sécurisation similaire à celui développé pour Gravelines a été utilisé au Tricastin.

Ces deux événements n'ont pas conduit à des rejets à l'intérieur ou à l'extérieur de l'enceinte de confinement du bâtiment réacteur et le refroidissement des assemblages a toujours été assuré. Les événements ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES à Gravelines comme au Tricastin.

## 3|4 Exercer un contrôle approfondi sur les circuits primaire et secondaires

Les circuits primaire et secondaires principaux (CPP et CSP) des réacteurs, regroupés sous le terme de « chaudière » et présentés au point 1|1|3, sont des appareils fondamentaux d'un réacteur. Fonctionnant à haute température et haute pression et contribuant à toutes les fonctions fondamentales de sûreté – confinement, refroidissement, contrôle de la réactivité – ils font l'objet d'une surveillance et d'une maintenance poussées de la part d'EDF ainsi que d'un contrôle approfondi de la part de l'ASN. La surveillance de l'exploitation de ces circuits est réglementée par l'arrêté du 10 novembre 1999, cité au chapitre 3, point 3|6.

D'une manière générale, l'ASN estime que l'état des CPP et CSP du parc de réacteurs français n'inspire pas d'inquiétude à court terme mais que les phénomènes de vieillissement et de dégradation connus doivent être pris en compte et faire l'objet de mesures appropriées, principalement lors de la préparation et de la réalisation des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe.

Les nouvelles dégradations et anomalies apparues depuis 2006, sur les générateurs de vapeur sont traitées au point 3|4|4.



Contrôle des tuyauteries par l'inspecteur de l'ASN lors de l'épreuve hydraulique du circuit primaire à Cattenom (Moselle) – Juin 2008

## 3|4|1 Faire surveiller et contrôler les circuits

L'ASN s'assure que l'exploitant exerce une surveillance et un entretien appropriés des circuits primaire et secondaires principaux. Pour cela, l'exploitant établit des programmes de surveillance qui sont soumis à l'ASN. À la suite de l'examen de ces documents, des demandes peuvent être formulées par l'ASN. L'exploitant est tenu de les prendre en compte. En complément de ces examens documentaires, l'ASN réalise des inspections thématiques sur la maintenance des équipements, notamment à l'occasion des arrêts de réacteur. L'ASN examine également les résultats des contrôles transmis à la fin de chaque arrêt.

En complément de la surveillance exercée lors de chaque arrêt par l'exploitant sur ses circuits, l'ASN contrôle tous les dix ans, lors des requalifications périodiques, le bon état de ces appareils. La requalification périodique comporte trois phases distinctes : la visite de l'appareil qui est constituée de nombreux examens non destructifs, l'épreuve hydraulique sous pression et la vérification du bon état et du bon fonctionnement des accessoires de protection contre les surpressions. La requalification du circuit primaire a lieu lors des visites décennales, arrêts longs de plusieurs mois qui sont l'occasion de réaliser un volume de maintenance et de contrôles important permettant de s'assurer du bon état des équipements.

Au cours de l'année 2009, six circuits primaires principaux ont fait l'objet d'une requalification périodique. Il s'agit des réacteurs de Belleville 2, Chinon B3, Nogent 1, Tricastin 1, Fessenheim 1 et Chooz B2.

## 3|4|2 Surveiller les zones en alliage à base de nickel

Plusieurs parties des réacteurs à eau sous pression sont fabriquées en alliage à base de nickel : tubes, cloison et revêtement côté primaire de la plaque tubulaire pour les GV, adaptateurs de couvercle, pénétrations de fond de cuve, soudures des supports inférieurs de guidage des internes de cuve et zones réparées des tubulures pour la cuve.

La résistance de ce type d'alliage à la corrosion généralisée ou par piqûres justifie son emploi. Cependant, dans les conditions de fonctionnement des réacteurs, l'un des alliages retenus, l'Inconel 600, s'est révélé sensible au phénomène de corrosion sous contrainte. Ce phénomène particulier se produit en présence de sollicitations mécaniques importantes. Il peut conduire à l'apparition de fissures, parfois rapidement comme observé sur les tubes de GV dès le début des années 1980 ou sur les piquages d'instrumentation des pressuriseurs des réacteurs de 1300 MWe à la fin des années 1980.

L'ASN a demandé à EDF d'adopter une approche globale de surveillance et de maintenance pour les zones considérées. Plusieurs zones du circuit primaire en alliage Inconel 600 font ainsi l'objet d'un contrôle particulier. Pour chacune d'elles, le programme de contrôle en service, défini et mis à jour annuellement par l'exploitant, doit répondre à des exigences portant sur les objectifs et la périodicité des contrôles. En outre, les GV et les couvercles de cuve font l'objet d'un programme de remplacement important (voir point 3|4|4).

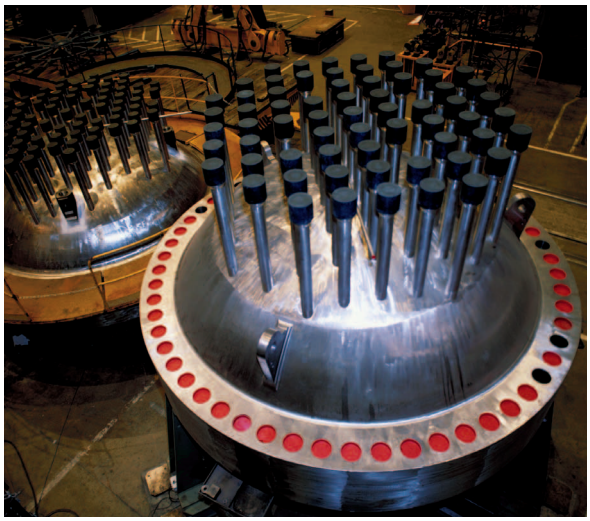
En 2004, des fissures imputées à la corrosion sous contrainte ont été observées sur la cloison d'un GV qui sépare la branche chaude de la branche froide, pour la circulation du fluide primaire, dans la partie basse du GV. La prise en compte du retour d'expérience international et la découverte de fissures sur cette partie du GV qui était considérée a priori par EDF comme non sensible à ce type de dégradation, ont conduit l'ASN à demander à EDF d'adapter sa stratégie globale de maintenance des zones en Inconel 600 pour prendre en compte ces dégradations. Ainsi, l'ensemble des GV équipés d'une cloison en alliage Inconel 600 sera contrôlé avant les troisièmes visites décennales des réacteurs.

Des contrôles réalisés en 2007 avaient révélé des indications de fissuration sur 2 GV ; des contrôles de suivi ont été réalisés en 2008 et n'ont montré aucune variation significative. Les contrôles réalisés en 2009 sur 9 cloisons GV n'ont pas mis en évidence de nouvelles indications de fissuration par corrosion sous contrainte. Les contrôles de suivi de ces indications se poursuivront en 2010. Au 31 décembre 2009, 92 GV ont été contrôlés.

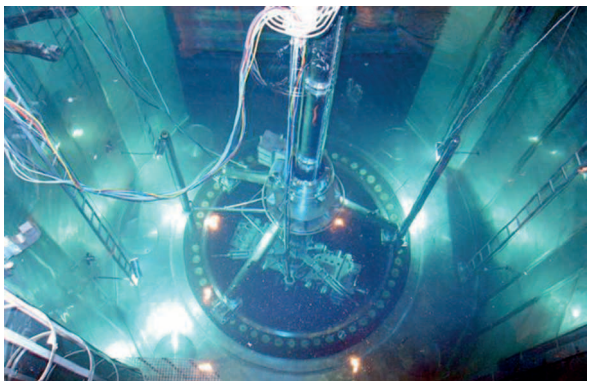
## 3 | 4 | 3 S'assurer de la résistance des cuves des réacteurs

La cuve est l'un des composants essentiels d'un réacteur à eau sous pression. Ce composant, d'une hauteur de 14 m et d'un diamètre de 4 m pour une épaisseur de 20 cm, contient le cœur du réacteur ainsi que son instrumentation. Entièrement remplie d'eau en fonctionnement normal, la cuve, d'une masse de 300 t, supporte une pression de 155 bar à une température de 300 °C.

Le contrôle régulier et précis de l'état de la cuve est essentiel pour les deux raisons suivantes :
– la cuve est un composant dont le remplacement n'est pas envisagé, à la fois pour des raisons de faisabilité technique et de coût ;
– la rupture de la cuve est un accident inenvisageable, dont les conséquences ne sont donc pas prises en compte dans l'évaluation de la sûreté du réacteur. La validation de cette hypothèse nécessite que des mesures de conception, de fabrication et d'exploitation adaptées soient prises.



Couvercle de cuve en cours de fabrication (AREVA)



Machine d'inspection en service de la cuve en situation de contrôle

En fonctionnement normal, la cuve se dégrade lentement, sous l'effet des neutrons issus de la réaction de fission du cœur qui fragilisent le métal. Cette fragilisation rend en particulier la cuve plus sensible aux chocs thermiques sous pression ou aux montées brutales de pression à froid. Cette sensibilité est par ailleurs accrue en présence de défauts, ce qui est le cas pour quelques cuves des réacteurs de 900 MWe, qui présentent des défauts non évolutifs, dus à la fabrication, sous leur revêtement en acier inoxydable.

Pour se prémunir contre tout risque de rupture, les mesures suivantes ont été prises dès le démarrage des premiers réacteurs d'EDF :
– un programme de contrôle de l'irradiation : des capsules contenant des éprouvettes réalisées dans le même métal que la cuve ont été placées à l'intérieur de celle-ci, près du cœur. On retire régulièrement certaines de ces capsules pour réaliser des essais mécaniques. Les résultats donnent une bonne connaissance du niveau de vieillissement du métal de la cuve et permettent même de l'anticiper étant donné que les capsules, situées près du cœur, reçoivent davantage de neutrons que le métal de la cuve ;
– des contrôles périodiques, en particulier des contrôles par ultrasons, permettent de vérifier l'absence de défaut ou, dans le cas des cuves affectées de défauts de fabrication, de vérifier que ces derniers n'évoluent pas.

L'ASN a examiné les dossiers relatifs à la tenue en service des cuves transmis par EDF en préparation des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe. Ces dossiers ont été présentés aux experts de la section permanente nucléaire (SPN) de la commission centrale des appareils à pression (CCAP) en 1999 puis en 2005. L'ASN instruit aujourd'hui les réponses apportées par EDF aux questions posées lors de cette dernière séance. À l'issue de cet examen et au vu des résultats des contrôles réalisés au cours des troisièmes visites décennales des réacteurs, l'ASN prendra position sur les conditions d'exploitation des cuves au-delà de trente ans.

## 3 | 4 | 4 Assurer l'intégrité des tubes des générateurs de vapeur

Les générateurs de vapeur (GV) sont des échangeurs de chaleur entre l'eau du circuit primaire et l'eau du circuit secondaire. Leur surface d'échange est constituée d'un faisceau tubulaire, composé de 3500 à 5600 tubes, selon le modèle, qui confine l'eau du circuit primaire et permet un échange de chaleur en évitant tout contact entre les fluides primaire et secondaire.

L'intégrité du faisceau tubulaire des GV est un enjeu important pour la sûreté. En effet, une dégradation de celui-ci

peut générer une fuite du circuit primaire vers le circuit secondaire. De plus, la rupture d'un des tubes du faisceau conduirait à contourner l'enceinte du réacteur qui constitue la troisième barrière de confinement. Or les tubes de GV sont soumis à plusieurs phénomènes de dégradation, comme la corrosion ou l'usure, et nécessitent de ce fait une surveillance particulière.

Les GV font donc l'objet d'un programme spécifique de surveillance en exploitation, établi par EDF et révisé périodiquement. La version actuelle de ce programme a été examinée et acceptée par l'ASN en 2003. Une nouvelle version a été soumise à l'ASN qui a demandé à EDF de la compléter avant sa mise en œuvre. Ce programme définit notamment des contrôles à l'issue desquels les tubes présentant des dégradations importantes sont bouchés pour être mis hors service.

Depuis le début des années 1990, EDF mène un programme de remplacement des GV dont les faisceaux tubulaires sont les plus dégradés. Ce programme se poursuit au rythme moyen d'un réacteur chaque année. Fin 2009, huit des trente-quatre réacteurs de 900 MWe seront encore équipés de GV avec faisceaux tubulaires en alliage à base de nickel de type Inconel 600 non traité thermiquement (600 MA), les principaux concernés par le phénomène de corrosion sous contrainte (voir point 3|4|2).

### *Le phénomène de colmatage des générateurs de vapeur*

En 2004, un nouveau type de dégradation affectant plusieurs GV sur l'ensemble du parc est apparu. Il s'agit de fissures de fatigue dont la cinétique d'évolution est très rapide et qui peuvent conduire à des fuites entre les circuits primaire et secondaire entraînant un arrêt fortuit du réacteur. Après des investigations destinées à en déterminer l'origine, ces fissures de fatigue ont été attribuées à des modifications de l'écoulement du fluide secondaire causées par le colmatage des plaques entretoises. Ce phénomène consiste en une obturation progressive, par des dépôts d'oxydes, des passages aménagés entre les tubes et les plaques entretoises pour la circulation de l'eau. Le colmatage a plusieurs conséquences pour la sûreté :

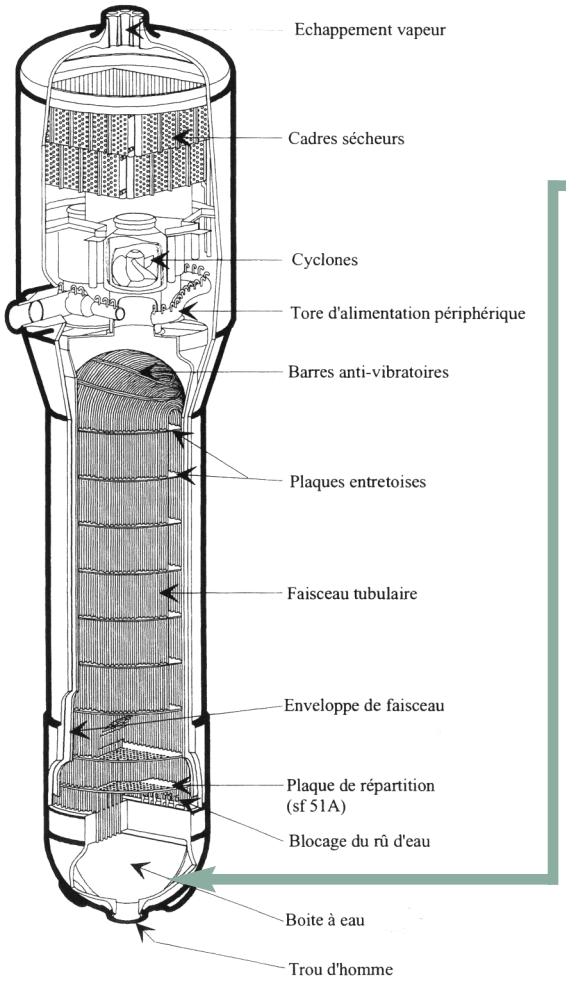
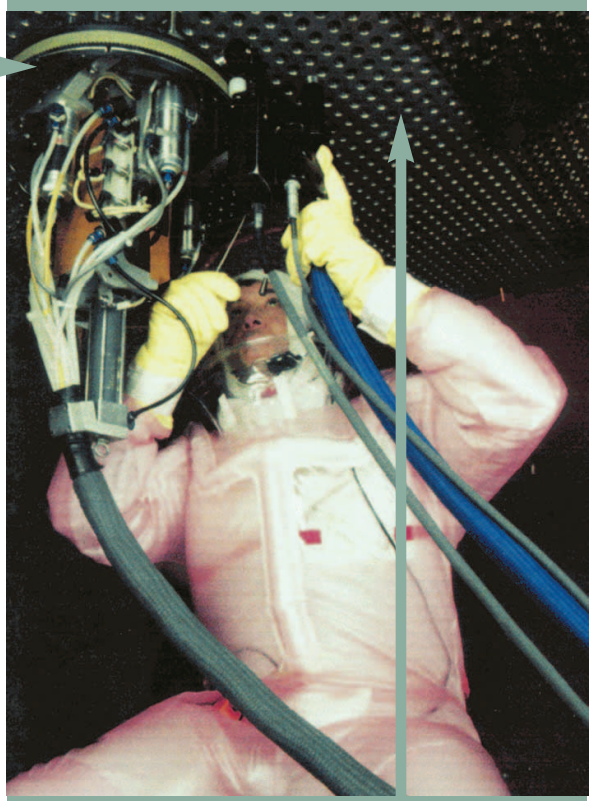



Schéma d'un générateur de vapeur et intervention de pose de bouchons dans la boîte à eau

Boîte à eau :
la pose de bouchons est réalisée dans la boîte à eau, aux entrées et sorties des tubes des générateurs de vapeur.

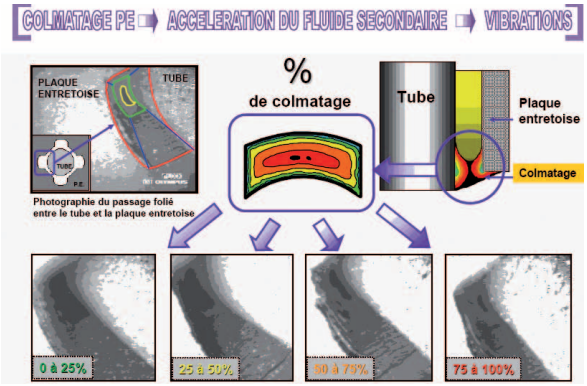


Entrée d'un tube : en fonctionnement, l'eau sous pression circule dans ces tubes.

– il constitue un paramètre déterminant dans l'apparition de vibrations excessives des tubes dans certaines zones des GV. Ces vibrations peuvent conduire au développement rapide de fissures. EDF a ainsi bouché préventivement une zone de cinquante-huit tubes dans les GV potentiellement touchés par le phénomène ;
– il peut induire des efforts mécaniques importants sur les structures internes des GV, notamment dans certaines situations d'incident ou d'accident ;
– il entraîne une diminution du taux de circulation de l'eau dans les GV et donc, pour un même niveau d'eau mesuré, une réduction de la quantité d'eau disponible à l'intérieur du GV. Des phénomènes d'oscillations du niveau d'eau peuvent également apparaître dans les GV dans certaines situations de fonctionnement si le taux de colmatage est élevé.

Le phénomène de colmatage des GV a été mis en évidence à la suite d'un événement significatif classé au niveau 1 sur l'échelle INES survenu en février 2006 sur le réacteur 4 de Cruas-Meysse. Une fissure s'est développée sur un tube d'un GV en quelques mois, jusqu'à provoquer une fuite. Depuis cet événement et à la demande de l'ASN, qui considérait que ce phénomène était susceptible de concerner d'autres réacteurs, EDF a développé et réalisé des contrôles sur certains GV des réacteurs de 900 MWe lors de leur arrêt pour maintenance et rechargement en combustible. Des taux de colmatage importants ont été observés sur plusieurs réacteurs sans que cela ait été anticipé par EDF. Sur les plaques entretoises supérieures de certains d'entre eux, ce taux a pu atteindre 80 % de la surface des espaces aménagés pour laisser passer l'eau.

Ce phénomène étant susceptible d'affecter des réacteurs de 1300 MWe, l'ASN a également demandé à EDF d'étendre les contrôles aux GV concernés. Si, dans un premier temps, EDF a donné des estimations du taux de colmatage fondées sur l'évolution de certains paramètres de fonctionnement, il dispose depuis 2008 de moyens d'investigation permettant d'évaluer plus précisément le taux



Colmatage des plaques entretoises

de colmatage de ses GV. Les GV de l'ensemble des réacteurs potentiellement affectés par ce phénomène sont donc contrôlés au cours des arrêts pour rechargement. Si l'état d'un réacteur ne permet pas une exploitation en toute sûreté, EDF doit le remettre en conformité.

Pour répondre aux demandes de l'ASN, EDF a complété ses études pour ce qui concerne l'impact du phénomène de colmatage sur la sûreté des réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe. L'ASN évalue avec l'IRSN les justifications apportées par EDF sur la compréhension du phénomène de colmatage et sur la sûreté du fonctionnement de l'ensemble des réacteurs à long terme. En parallèle, EDF établit une stratégie de traitement pérenne de cette problématique. Par ailleurs, l'ASN a demandé à EDF de proposer des solutions pour limiter l'apparition et le développement des dépôts d'oxydes.

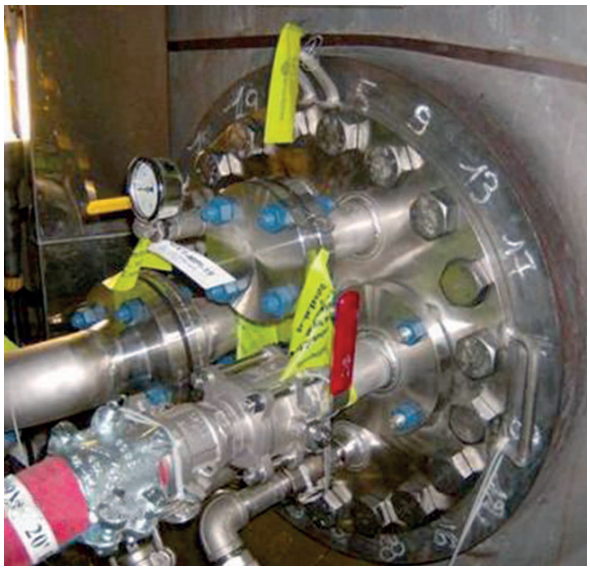
**Un procédé de traitement : le nettoyage chimique des générateurs de vapeur**

Pour éliminer les dépôts d'oxydes métalliques contribuant au colmatage des générateurs de vapeur, EDF a choisi un procédé de nettoyage chimique destiné à être mis en œuvre à titre curatif sur quinze réacteurs identifiés comme étant les plus colmatés.

Un premier procédé consistant à injecter dans la partie secondaire du générateur de vapeur une solution chimique à haute température (160 °C) a été utilisé pour la première fois en 2007 sur le réacteur 4 de Cruas-Meysse ; ce procédé s'est révélé efficace puisqu'il a réduit le niveau de colmatage jusqu'à une valeur d'environ 15 % en conduisant cependant à une corrosion plus importante que prévu de certains matériaux constitutifs du GV, sans toutefois nuire à l'intégrité de l'équipement. Le pilotage global de ce procédé s'est révélé délicat et a été amélioré au fur à mesure des mises en œuvre suivantes.

En raison des difficultés rencontrées lors de l'utilisation de ce procédé, EDF s'est orientée vers une deuxième méthode opérant à plus basse température (inférieure à 100 °C) et qui a été utilisée en 2008 sur deux réacteurs du palier 900 MWe (Cruas 2 et 3) et un réacteur du palier 1300 MWe (Belleville 1). L'utilisation de ce procédé, qui intervient lorsque le cœur du réacteur est déchargé, présente un pilotage plus aisé et a permis de rester à des niveaux de corrosion des aciers au carbone six à huit fois plus faible tout en minimisant le rejet d'effluents gazeux produits, en particulier l'ammoniac.

EDF a donc poursuivi son programme de nettoyage curatif sur la base de ce procédé sur trois réacteurs en 2009 (Cattenom 1, Cattenom 3 et Chinon B3). Trois autres réacteurs seront traités en 2010 et 2011(Cattenom 4, Belleville 2 et Cattenom 2).



Installation des équipements lors du nettoyage chimique des générateurs de vapeur

EDF envisage également de passer progressivement et à partir de 2010 d'une stratégie de maintenance curative à une stratégie de maintenance préventive en utilisant des procédés de nettoyages moins agressifs (nettoyages « doux »). Deux procédés sont en cours de qualification.

Toutefois, malgré leur efficacité certaine pour diminuer les taux de colmatage des GV traités, l'ASN considère que ces procédés de nettoyage ne sont pas sans impact, que ce soit pour les structures internes des GV, particulièrement en ce qui concerne le lessivage à haute température, ou pour le faisceau tubulaire. Des signaux parasites, dont l'origine n'a pu être déterminée, peuvent apparaître, de manière aléatoire, lors des contrôles par courants de Foucault du faisceau tubulaire, tant à l'issue du nettoyage qu'après un cycle de fonctionnement.

### *S'assurer de l'absence de risque vis-à-vis des tubes en anomalie de supportage*

Le 18 février 2008, une fuite du circuit primaire vers le circuit secondaire a été détectée sur le réacteur 2 de la centrale nucléaire de Fessenheim. Cette fuite a pour origine la fissuration d'un tube en « anomalie de supportage ». Cet événement a été classé au niveau 0 sur l'échelle INES.

Lors du fonctionnement des réacteurs, les faisceaux tubulaires des GV sont soumis à des vibrations. Ces vibrations peuvent générer une fissuration circonférentielle par fatigue, dont l'évolution est très rapide. Afin de limiter l'amplitude de ces vibrations et prévenir ce type de dégradation, certains tubes sont maintenus dans leur partie supérieure par des barres anti-vibratoires. Au cours de la fabrication des GV, certaines de ces barres ont été mal positionnées, entraînant un défaut de maintien des tubes. Ces tubes sont appelés « tubes en anomalie de supportage ».

Deux ruptures de tubes de GV, ayant pour origine une fissuration par fatigue vibratoire de « tubes en anomalie de supportage », se sont produites à North Anna (USA) en 1987 et à Mihama (Japon) en 1991. À la suite de ces deux événements, l'ASN avait demandé à EDF, au début des années 1990, de définir un critère de sensibilité aux vibrations des tubes en anomalie de supportage et, en fonction de ce critère, d'obturer les tubes les plus sensibles. Depuis, pour les GV des trente-quatre réacteurs de 900 MWe, environ 1500 tubes ont été obturés sur la base de ce critère. Cette démarche a été également mise en œuvre au niveau international par d'autres exploitants de réacteurs nucléaires.

Après la découverte en 2008 d'une fuite à Fessenheim, l'ASN a demandé à EDF de boucher l'intégralité des tubes en anomalie de supportage du parc électronucléaire, et de reprendre les études sur la fatigue vibratoire pour expliquer l'échec des modèles prédictifs.

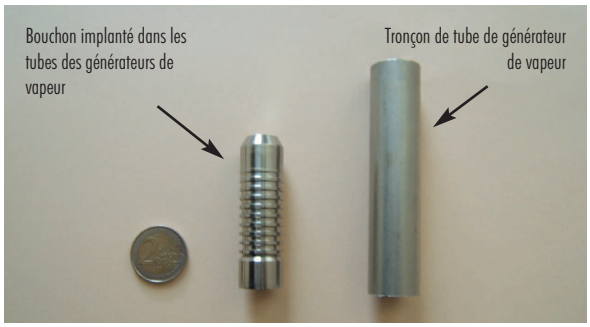
EDF a ainsi bouché l'ensemble des tubes concernés sur le palier 900 MWe, soit près de 2500 tubes. En parallèle, la reprise des études thermohydrauliques et vibratoires a montré que certains paramètres n'avaient pas été suffisamment affinés. Par exemple, l'influence du colmatage et de l'encrassement des GV avait été sous estimée et la modélisation des générateurs de vapeur de Fessenheim 2 ne correspondait pas totalement à leur géométrie réelle.

Concernant les réacteurs de 1300 MWe, les études corrigées ne montrent pas d'augmentation significative des coefficients caractérisant la sensibilité à la fatigue vibratoire. L'ASN a demandé à EDF de procéder, sur ces réacteurs, au bouchage des tubes les plus sensibles, considérant que certains des tubes présentaient des marges suffisantes pour prendre en considération une absence de risque à court terme. En revanche, un complément de justification doit être établi pour permettre le maintien en service à long terme de ces tubes sur le palier 1300 MWe, qui pourra s'appuyer non seulement sur des études, dont la reprise complète doit être transmise à l'ASN fin 2010, mais aussi sur des contrôles.

Pour le palier N4, les conditions de circulation du fluide secondaire permettent de conserver les GV dans un état de propreté offrant à court terme des garanties sur l'absence de facteurs aggravants de type colmatage ou encastrement. Pour ce palier, comme pour le palier 1300 MWe, l'ASN attend les conclusions de la reprise des études pour se prononcer sur la stratégie à long terme d'EDF face au phénomène de fatigue vibratoire des tubes.

### *Assurer la bonne tenue des bouchons*

Dans le cadre des opérations de maintenance réalisées sur les générateurs de vapeur des réacteurs nucléaires, EDF procède au bouchage de certains tubes de générateurs de vapeur qui présentent des défauts.




**Bouchon mécanique mis en place aux extrémités des tubes des générateurs de vapeur**

Les opérations de bouchage consistent à obturer les entrées et sorties des tubes. Elles sont réalisées à l'aide de bouchons fixés sur les parois des tubes par l'intermédiaire de dents (cannelures) qui viennent s'y incruster. Ces interventions courantes qui bénéficient d'un retour d'expérience satisfaisant en France quant à leur efficacité et à la tenue des bouchons dans le temps, revèlent cependant depuis mai 2008 des anomalies remettant en cause la maîtrise de l'opération.

En effet, en mai 2008, EDF a constaté que quatre bouchons avaient été mal posés sur le réacteur 2 de Saint-Alban (déplacement du bouchon). En février 2009, sur le réacteur 3 de Paluel, EDF a de nouveau détecté qu'un bouchon n'était pas en place. Les recherches ont permis de retrouver ce bouchon à l'autre extrémité du tube. Il a donc migré dans tout le tube sous l'effet de la pression primaire.

Ces anomalies n'ont pas eu de conséquences sur la sûreté des réacteurs. Toutefois, une éjection de bouchon est susceptible de conduire à une rupture du tube concerné, comme cela s'est produit en 1989 sur le réacteur 1 de la centrale nucléaire de North Anna (États-Unis).

À la demande de l'ASN, EDF a engagé, depuis juillet 2008 et jusqu'à fin 2009, un programme de vérification de la présence des bouchons sur l'ensemble des générateurs de vapeur du parc. Ce programme de vérification a par ailleurs mis en évidence une dégradation importante d'un bouchon soudé sur le réacteur 1 de Flamanville. La détection de cet événement a conduit à prolonger l'arrêt du réacteur de plusieurs semaines afin d'effectuer les investigations et les réparations nécessaires.

Le programme de vérification mis en place par EDF permet de contrôler la présence des bouchons dans les tubes mais il ne garantit pas le bon sertissage de ces bouchons et n'exclut donc pas totalement le risque d'un éventuel déplacement ultérieur.

Afin de pouvoir statuer sur le risque potentiel d'un déplacement de bouchon, l'ASN a demandé à EDF de mener les investigations nécessaires à la compréhension des origines du phénomène, à l'évaluation des risques de déplacement des bouchons et d'établir des critères de contrôle de pose des bouchons permettant de compléter les actions mises en œuvre de vérification de la présence de bouchons. Les résultats de ces investigations sont attendus courant 2010.

Désormais, après chaque intervention de bouchage des tubes, EDF met en œuvre des contrôles renforcés et systématiques afin de garantir la pose correcte des bouchons.

### *Corrosion au droit des plaques entretoises*

Au cours de l'arrêt 2009 du réacteur de Bugey 3, un type de fissure encore jamais observé sur le parc français a été détecté sur un tube de GV lors des contrôles réalisés au titre des programmes de surveillance de ces équipements. Les opérations complémentaires réalisées pour s'assurer de l'intégrité des faisceaux tubulaires des GV du réacteur considéré, mais également des autres réacteurs potentiellement impactés, ont mis en évidence deux types de dégradations présentant un caractère de nouveauté et mal caractérisées par les moyens de contrôle disponibles sur le parc en exploitation. Ces dégradations sont localisées sur les tubes, au droit des plaques entretoises à passage circulaire et ne concernent que les tubes en alliage inconel 600 MA.

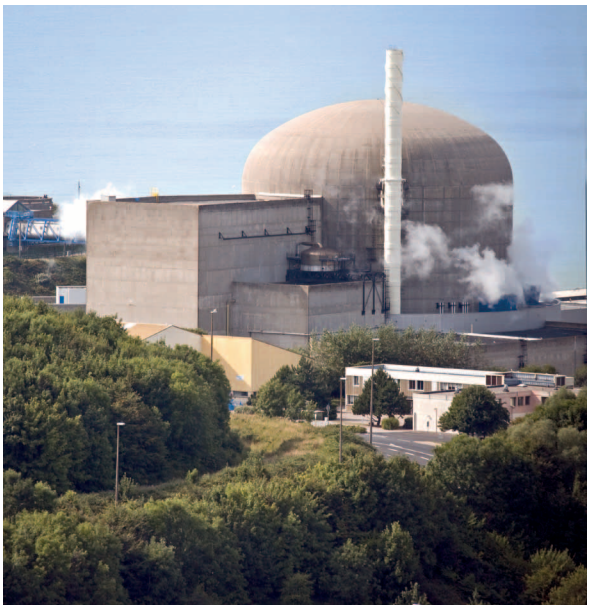
Parmi les réacteurs potentiellement concernés, Fessenheim 2 et Bugey 3 ont présenté les dégradations les plus importantes et ont fait l'objet de programmes de contrôles et d'expertises complémentaires destinés à la compréhension du phénomène et à la caractérisation de l'état du faisceau tubulaire des GV. Les autres sites concernés, Blayais 2, 3, 4, Gravelines 3, Chinon B2 et Bugey 2 ont été identifiés comme moins affectés par la corrosion.

L'ASN a demandé à EDF de procéder à des opérations de bouchage préventif sur le réacteur 2 de Fessenheim qui permettent d'apporter des garanties suffisantes sur l'aptitude au service des générateurs de vapeur de ce réacteur au cours du prochain cycle.

En complément de contrôles approfondis utilisant de nouvelles méthodes, des opérations d'extraction de plusieurs tubes pour expertises ont été menées sur le réacteur 3 de Bugey. Les générateurs de vapeur concernés par ces phénomènes seront remplacés, conformément au programme prévu par EDF, entre 2010 et 2014.

## 3|5 Vérifier la conformité des enceintes de confinement

Les enceintes de confinement font l'objet de contrôles et d'essais destinés à vérifier leur conformité aux exigences de sûreté. En particulier, leur comportement mécanique



Vue aérienne de l'une des quatre unités de production de la centrale nucléaire de Paluel (Seine-Maritime)

doit garantir une bonne étanchéité du bâtiment réacteur si la pression à l'intérieur de celui-ci venait à dépasser la pression atmosphérique, ce qui peut survenir dans certains types d'accident. C'est pourquoi ces essais comprennent, à la fin de la construction puis lors des visites décennales, une montée en pression jusqu'à la pression de dimensionnement de l'enceinte interne.

Les résultats des épreuves décennales, pour les enceintes des réacteurs de 900 MWe, ont montré jusqu'ici des taux de fuite conformes aux critères réglementaires. Leur vieillissement a été examiné en 2005 lors du réexamen de sûreté à trente ans afin d'évaluer l'étanchéité et la tenue mécanique pour dix années supplémentaires. Cet examen n'a pas mis en lumière de problème particulier susceptible de remettre en cause la durée d'exploitation. Lors de ce réexamen, EDF a notamment réalisé des études afin de vérifier le bon comportement du tampon d'accès des matériels du bâtiment réacteur en situation accidentelle. Les études et les modifications identifiées par EDF ont été examinées lors de la réunion du GPR du 20 novembre 2008 concernant la clôture du réexamen de sûreté à trente ans des réacteurs de 900 MWe.

Les résultats des épreuves décennales pour les enceintes des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe ont permis d'identifier une évolution des taux de fuite de la paroi interne de certaines de ces enceintes. Cette évolution résulte notamment des effets combinés des déformations du béton et de la perte de précontrainte de certains câbles. Bien que ces phénomènes aient été pris en compte à la conception, ils ont parfois été sous-estimés. En conséquence, en cas d'accident, certaines zones de la paroi seraient susceptibles de se fissurer, ce qui conduirait à des fuites. Pour pallier ce phénomène, EDF a mis en œuvre un programme de réparation préventive qui vise à restaurer l'étanchéité des zones les plus affectées. Sur la base d'un avis du GPR réuni sur ce sujet début 2002, l'ASN a donné son accord à EDF sur cette stratégie. Ces travaux sont réalisés à chaque visite décennale. À la fin de l'année 2008, quinze réacteurs sur vingt-quatre sont complètement traités. Tous les réacteurs concernés auront fait l'objet de travaux en 2012.

## 3|6 Appliquer la réglementation relative aux équipements sous pression

Les équipements sous pression, par l'énergie qu'ils sont susceptibles de libérer en cas de défaillance, indépendamment du caractère éventuellement dangereux du fluide qui serait alors relâché, présentent des risques qu'il convient de maîtriser.

Ces équipements (récipients, échangeurs, tuyauteries…) ne sont pas spécifiques à la seule industrie nucléaire. Ils sont présents dans de nombreux secteurs tels que la chimie, le traitement du pétrole, la papeterie et l'industrie du froid. De ce fait, ils sont soumis à une réglementation établie par le ministère de l'Industrie qui impose les prescriptions en vue d'assurer leur sécurité, pour leur fabrication, d'une part, et pour leur exploitation, d'autre part.

Parmi ces équipements, ceux susceptibles d'émettre des rejets radioactifs en cas de défaillance sont appelés équipements sous pression nucléaires et sont réglementés par l'arrêté du 12 décembre 2005. En complément des exigences applicables aux équipements sous pression conventionnels et des textes déjà existants pour les circuits primaire et secondaires des réacteurs, cet arrêté soumet les équipements sous pression nucléaires à des exigences complémentaires de sécurité qui rentreront en application le 22 janvier 2011. Conformément à cet arrêté et dans la perspective de cette échéance, les exploitants étaient tenus d'établir, en 2009, la liste des équipements sous pression nucléaires utilisés dans leurs installations. L'ASN a engagé, dès cette année, l'examen de l'établissement de ces listes.

L'ASN contribue également au contrôle de l'application des règlements relatifs à l'exploitation des équipements sous pression non nucléaires des centrales nucléaires. Ce contrôle consiste à vérifier, notamment par des actions sur site, qu'EDF applique les dispositions qui lui sont imposées. Parmi les actions réalisées en 2008 par l'ASN, figurent les audits et les visites de surveillance des services d'inspection des sites. Ces services sont chargés, sous la responsabilité des exploitants, de mettre en œuvre les actions d'inspection assurant la sécurité des équipements sous pression. Toutefois ces services ne traitent actuellement




Groupe sécheur surchauffeur de la centrale de Nogent-sur-Seine (Aube) – 2009

que des équipements sous pression non nucléaires. Leur compétence pourra être étendue aux équipements sous pression nucléaires dès lors que les exigences associées à ces équipements, en particulier celles correspondant à leur rôle vis-à-vis de la sûreté, auront été correctement définies. L'ASN a réalisé en 2009 cinq audits de renouvellement de la reconnaissance de ces services d'inspection ainsi que l'audit initial de reconnaissance du service d'inspection de Flamanville.

Parmi les événements survenus en 2009 sur les équipements sous pression, hors circuit primaire et secondaires traités au point 3|4, figurent les dégradations liées aux mécanismes de corrosion et d'érosion détectées sur les sécheurs surchauffeurs (GSS) de certains réacteurs du palier 1300 MWe. Ces équipements, destinés à sécher et surchauffer la vapeur provenant des générateurs de vapeur, sont des équipements sous pression présentant de grands risques pour la sécurité du personnel : ils sont constitués d'une enceinte de plus de quatre mètres de diamètre, de vingt mètres de long et dimensionnée à la pression de dix-sept bar et à une température de 300 °C. Les dégradations mises en évidence ont atteint jusqu'à près de la moitié de l'épaisseur initiale. L'exploitant a engagé un programme de réparation, de contrôle et de justification des zones affectées par ces dégradations.

L'ampleur des dégradations constatées en 2008 et 2009 sur plusieurs zones des circuits secondaires met en défaut, pour ce type de mécanisme de dégradation, les méthodes et les programmes de surveillance définis par EDF. L'ASN suit actuellement les actions mises en œuvre à la suite de la découverte des premières dégradations, notamment l'examen des dispositions envisagées par EDF afin de veiller à ce que les programmes de contrôle et de réparation soient appropriés aux cinétiques des dégradations caractérisées.

## 3|7 La protection contre les agressions

### 3|7|1 Prévenir les risques liés au séisme

Les bâtiments et matériels importants pour la sûreté des centrales nucléaires ont été conçus pour résister à des séismes d'intensité supérieure aux plus forts séismes jamais survenus dans la région du site. Les règles de prise en compte du risque sismique font l'objet de révisions régulières en fonction de l'avancée des connaissances et d'une application rétroactive au cas par cas lors des réexamens de sûreté.

Bien que la France ne présente pas un fort risque sismique, ce sujet fait ainsi l'objet d'efforts importants de la part d'EDF et d'une attention soutenue de la part de l'ASN.

*Les règles de conception*

La règle fondamentale de sûreté (RFS) 2001-01 du 31 mai 2001 définit la méthodologie relative à la détermination du risque sismique pour les INB de surface (à l'exception des stockages à long terme des déchets radioactifs).

La RFS V.2.g relative aux calculs sismiques des ouvrages de génie civil a été révisée et publiée en 2006, sous la forme d'un guide relatif à la prise en compte du risque sismique à la conception des ouvrages de génie civil des INB de surface. Il est le fruit de plusieurs années de travail

d'experts français dans le domaine du génie parasismique.

Ce texte définit, pour les INB de surface, à partir des données de site, les dispositions de conception parasismique des ouvrages de génie civil ainsi que des méthodes acceptables pour :

– déterminer la réponse sismique de ces ouvrages, en considérant leur interaction avec les matériels qu'ils contiennent, et évaluer les sollicitations associées à retenir pour leur dimensionnement ;
– déterminer les mouvements sismiques à considérer pour le dimensionnement des matériels.

Les dispositions de conception parasismique des ouvrages de génie civil et les méthodes associées sont définies, pour les nouvelles INB de surface, dans le guide de l'ASN n° 2/01 du 26 mai 2006 relatif à la prise en compte du risque sismique des ouvrages de génie civil d'installations nucléaires de base à l'exception des stockages à long terme des déchets radioactifs.

*Les réévaluations sismiques*

Dans le cadre des réexamens de sûreté en cours (voir point 2|2|3), la réévaluation sismique consiste notamment à actualiser le niveau de séisme à prendre en compte en appliquant la RFS 2001-01.

Pour le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a demandé à EDF d'étudier le dimensionnement au séisme des bâtiments électriques des réacteurs du palier CPY et d'analyser le risque d'agression des bâtiments électriques par la salle des machines. Pour les réacteurs du palier CP0, l'ASN a demandé à EDF d'étudier le dimensionnement au séisme des bâtiments de l'îlot nucléaire et des salles des machines. Les études ont conduit à définir des modifications de renforcement de matériels ou de structures, dont la mise en œuvre a débuté en 2009 à l'occasion des visites décennales du réacteur 1 du Tricastin et du réacteur 1 de Fessenheim. Les conclusions de ces études et les modifications identifiées par EDF ont été examinées lors de la réunion du GPR du 20 novembre 2008 dédiée à la clôture du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe.

Pour ce qui concerne le réexamen de sûreté associé aux deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe, EDF a étudié la stabilité sous séisme des salles des machines des réacteurs ainsi que la tenue du génie civil du bâtiment électrique et des auxiliaires de sauvegarde. Ces études ont mis en évidence le fait que le dimensionnement d'origine permet de garantir la tenue de ces réacteurs vis-à-vis des séismes réévalués selon la RFS 2001-01, sous réserve de compléments de justification concernant la non-agression par la salle des machines du bâtiment électrique et des auxiliaires de sauvegarde des réacteurs du palier P'4.

Dans le cadre de la préparation des prochaines réévaluations sismiques (réexamen à quarante ans pour les réacteurs de 900 MWe et à trente ans pour les réacteurs de 1300 MWe), l'ASN a constitué un groupe de travail réunissant EDF, l'IRSN et l'ASN. L'objectif de ce groupe est de déterminer les séismes de référence à prendre en compte pour ces prochaines réévaluations. Les discussions relatives aux réacteurs du palier 1300 MWe se sont terminées en juin 2009. EDF a donc soumis à l'ASN une note technique proposant une mise à jour des niveaux de séisme qui seront pris en compte dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe. L'ASN fixe les objectifs de sûreté applicables aux installations nucléaires. À ce titre, elle prévoit de prendre position sur ces propositions courant 2010.

Par ailleurs, l'ASN participe également à un groupe de travail constitué par la direction générale de la prévention des risques (DGPR) et réunissant l'IRSN et le bureau de recherches géologiques et minières. L'objectif de ce groupe de travail est de réaliser une comparaison des aléas pris en compte et du dimensionnement des constructions entre les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les INB.

L'ASN a également organisé, en collaboration avec l'Autorité de sûreté nucléaire suisse (IFSN) et l'IRSN, un séminaire qui a eu lieu à Strasbourg le 17 juin 2009. Ce séminaire scientifique international a permis de faire un état des lieux sur les méthodes probabilistes et déterministes et de déterminer dans quelle mesure les avancées scientifiques récentes en matière de risque sismique et une meilleure connaissance des séismes historiques peuvent conduire à réévaluer et à encore renforcer le niveau de sûreté des installations nucléaires. L'ASN a également activement participé à la conférence Provence 2009 du 6 au 8 juillet 2009 commémorant le centenaire du séisme de Lambesc (Bouches-du-Rhône).

## 3|7|2 Élaborer les règles de prévention des inondations

À la suite de l'inondation du site du Blayais en décembre 1999, EDF avait engagé une démarche de réévaluation du risque d'inondation externe et de protection de l'ensemble de ses centrales nucléaires contre ce risque. Cette réévaluation porte principalement sur la révision de la cote majorée de sécurité (CMS : niveau d'eau maximal pris en compte pour dimensionner les ouvrages de protection de la centrale). La CMS révisée prend en compte des causes d'inondation supplémentaires, comme les pluies de forte intensité, la rupture de capacités de stockage d'eau et la remontée de la nappe phréatique. La conduite à appliquer aux réacteurs en cas de montée des eaux est également réévaluée. Un dossier a été établi pour chaque site et les






À gauche : Dr. Ulrich Schmocker, directeur de l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire de Suisse (IFSN)
À droite : Olivier Gupta, directeur général adjoint de l'ASN

### Séminaire scientifique international sur le risque sismique du 17 juin 2009

*Les présentations et débats ont porté sur la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires. Elles ont permis à l'ASN d'identifier des axes de travail pour moderniser la réglementation relative au risque sismique. Ce séminaire a rassemblé plus de 100 participants : chercheurs, experts, autorités de sûretés étrangères, associations de défense de l'environnement, journalistes,…).*

*Des experts français, suisses, allemands, et américains y ont présenté les travaux de recherche les plus récents sur l'évaluation de l'aléa sismique, la prise en compte des incertitudes et des effets de site, ainsi que les méthodes d'ingénierie permettant d'évaluer les conséquences d'un séisme sur les installations nucléaires.*

*Des échanges nombreux avec l'assistance ont notamment fait émerger la problématique du traitement des incertitudes et de leur prise en compte dans la démarche technique et dans les textes réglementaires. De nombreux experts ont souligné l'intérêt d'une utilisation conjointe des approches déterministes et probabilistes de l'estimation du risque sismique, fondées sur des données les plus précises possibles.*

*Au-delà du constat largement partagé que la construction parasismique mise en œuvre offre des marges qui assurent une résistance pour des niveaux de séisme supérieurs à ceux pris en compte pour la conception, de nouvelles méthodes en cours de développement permettront de mieux quantifier ces marges pour renforcer la démonstration de sûreté.*

travaux d'amélioration de la protection des sites ont été déterminés. EDF a achevé en octobre 2007 les travaux rendus nécessaires par la réévaluation du risque d'inondation pour ce qui concerne les risques d'entrée d'eau.

Dans le but de statuer sur la démarche globale de prise en compte du risque d'inondation externe pour les réacteurs d'EDF, mais aussi pour les autres installations nucléaires, l'ASN a demandé l'avis du GPR et du GPU.

L'ASN a suivi les recommandations du GPR et GPU et a formulé six demandes particulières concernant les risques de rupture de barrage, de circuit ou d'équipement, les risques de crue, les protections contre les pluies et la protection du site du Tricastin.

À cette occasion, une difficulté a été soulevée : la sûreté de certaines installations vis-à-vis de l'inondation externe dépend largement du comportement d'ouvrages extérieurs qui n'appartiennent pas à EDF, notamment pour les centrales nucléaires de Cruas-Meysse et du Tricastin. L'évaluation de la robustesse, de la surveillance et de l'entretien de ces ouvrages nécessitent de lancer des actions selon un processus de décision, a priori complexe, entre les concessionnaires des ouvrages, les autorités publiques et EDF. Dans ce contexte, l'ASN a rappelé à EDF ses responsabilités d'exploitant et lui a demandé de poursuivre les échanges entrepris avec les concessionnaires des ouvrages considérés et de la tenir informée de l'avancement de son action.

L'ASN considère que l'avancement des études et des travaux est conforme aux attentes. Pour le cas particulier de la centrale nucléaire du Tricastin, EDF a réalisé des compléments d'étude relatifs au risque de rupture de barrage, sur lesquels l'ASN a sollicité l'avis de l'IRSN.

Parallèlement, le groupe de travail pour la révision de la RFS I.2.e relative à la prise en compte du risque d'inondation a poursuivi son action en 2009. Ce groupe rassemble des experts de l'IRSN, des représentants des exploitants et de l'ASN. Le nouveau guide relatif à la protection des INB contre le risque d'inondation portera sur le choix des

aléas susceptibles de conduire à une inondation du site et sur les méthodes de caractérisation de l'ensemble de ces aléas. Il concernera toutes les INB. Les réunions de ce groupe de travail se sont achevées en 2009. Un projet de guide issu de ses travaux fera l'objet de consultations en 2010. Le GPR et le GPU se réuniront en 2011. L'ASN devrait diffuser ce nouveau guide en 2012.

En outre, l'ASN participe à la mise à jour du guide de l'AIEA concernant le risque d'inondation externe pour les sites nucléaires. L'objectif est multiple :
– inclure le retour d'expérience ;
– inclure les études sur les changements climatiques ;
– avoir un seul guide (remplaçant les différentes guides AIEA sur le sujet) ;
– prendre en compte de nouveaux phénomènes ;
– prendre en compte l'ensemble des installations nucléaires.

L'année 2009 a également été marquée par le déclenchement de deux plans d'urgence inondations (PUI) par la centrale nucléaire du Blayais en prévision de vents violents le 24 janvier et le 9 février. Le centre de crise de l'ASN a été activé pour chacun de ces deux événements. Les PUI ont été levés dans les deux cas quelques heures plus tard sur la base d'évolutions favorables d'une part du niveau d'eau dans la Gironde et d'autre part des vitesses de vent. Que ce soit lors de la journée du 24 janvier ou le 9 février, le site du Blayais n'a pas été inondé.

## 3|7|3 Prévenir les risques liés à la canicule et à la sécheresse

Les conditions météorologiques caniculaires constatées depuis l'été 2003 ont conduit à une réduction importante du débit et un échauffement notable de la température des cours d'eau qui constituent la source froide de certaines centrales nucléaires. Elles ont également entraîné des températures élevées de l'air, qui ont provoqué une augmentation de la température des locaux des centrales nucléaires.

Au cours de ces épisodes de canicule et de sécheresse, il est apparu que certaines limites physiques, jusqu'alors prises en compte pour le dimensionnement des centrales nucléaires ou imposées par leurs RGE, ont été atteintes.

Ainsi, pour les réacteurs de 900 MWe, EDF a proposé un référentiel « grands chauds » afin de réexaminer le fonctionnement des installations dans des conditions plus sévères que celles retenues à la conception. L'ASN a pris position en 2009 sur ce référentiel. En même temps que la réalisation de ce référentiel, EDF a engagé en interne une veille climatique relative à la canicule afin d'anticiper les évolutions du climat qui pourraient remettre en cause les hypothèses retenues dans les référentiels « grands chauds ». En 2010, l'ASN se prononcera sur la suffisance de l'organisation mise en place par EDF pour justifier du respect des hypothèses retenues dans les référentiels ou dans le cas contraire pour faire évoluer son référentiel afin de prendre en compte les évolutions du climat. Ces référentiels ont également été réalisés pour le palier N4 et sont en cours d'élaboration pour les réacteurs de 1300 MWe. Ces référentiels ont déjà donné lieu à la mise en place de certaines modifications matérielles dans le but d'améliorer le refroidissement des réacteurs.

L'ASN participe au processus national de veille relatif à la canicule. Sur cette question, l'ASN a défini son rôle et mis en place un processus de décision en cas de canicule.

## 3|7|4 Prendre en compte le risque d'incendie

La prise en compte du risque d'incendie dans les centrales nucléaires d'EDF repose sur le principe de défense en profondeur, fondé sur les trois niveaux que sont la conception des installations, la prévention et l'action de lutte contre l'incendie.

Les règles de conception des installations doivent empêcher l'extension d'un incendie éventuel et en limiter les conséquences ; elles reposent principalement sur :
– le principe de découpage de l'installation en secteurs conçus pour circonscrire le feu dans un périmètre donné, chaque secteur étant délimité par des éléments de sectorisation (portes, murs coupe-feu, clapets coupe-feu...) qui présentent une durée de résistance au feu spécifiée à la conception ;
– la protection des matériels qui participent de façon redondante à une fonction fondamentale de sûreté.

La prévention consiste principalement à :
– veiller à ce que la nature et la quantité de matières combustibles présentes dans les locaux restent en-deçà des hypothèses retenues pour la conception des éléments de sectorisation ;
– identifier et analyser les risques d'incendie. En particulier, pour tous les travaux susceptibles de provoquer un incendie, un permis de feu doit être délivré et des dispositions de protection doivent être mises en œuvre.

La lutte contre un incendie doit permettre l'attaque d'un feu et sa maîtrise en vue de son extinction dans des délais compatibles avec la durée de résistance au feu des éléments de sectorisation.

### *Conception*

En matière de conception, EDF achève le déploiement du plan d'actions incendie (PAI), pour la remise en conformité et l'amélioration de la protection contre l'incendie des réacteurs des paliers de 900 MWe et de 1300 MWe. En effet, l'ASN avait constaté en 2006 des retards dans les travaux de réfection des trémies de passage de gaines

techniques et de câbles électriques. L'ASN a vérifié en 2009, lors des inspections et des réunions semestrielles avec EDF, l'achèvement des travaux qui devaient être réalisés avant fin 2008.

Par ailleurs, l'ASN a identifié, lors des inspections réalisées en 2006, des difficultés dans la gestion des ruptures des sectorisations, qu'elles soient programmées (par exemple, lors de la mise en œuvre du PAI) ou fortuites. À la demande de l'ASN, EDF a proposé un référentiel de gestion de la sectorisation qui est actuellement en application sur les sites. Ce référentiel est en cours d'évaluation par l'ASN et par l'IRSN. L'ASN prendra position sur ce référentiel en 2010, en prenant en compte les inspections qu'elle a réalisées dans les centrales nucléaires.

Enfin, pour les réacteurs du palier CPY, l'ASN a demandé en 2007 à EDF de poursuivre les études de modification du système de contrôle des fumées des bâtiments électriques. L'objectif est de rétablir la sectorisation des locaux traversés par les circuits de ce système et d'assurer l'évacuation des fumées en cas d'incendie, ceci afin de faciliter l'évacuation des personnels et la lutte contre l'incendie. En 2008, EDF a transmis un dossier de modification définissant une solution temporaire. L'ASN a donné son accord, en 2009, à la mise en œuvre de cette modification temporaire dans l'attente de la réalisation de la solution pérenne, sous réserve de la prise en compte de demandes complémentaires. La réponse d'EDF en 2009 concernant la modification pérenne est en cours d'évaluation par l'IRSN et l'ASN.

*Prévention*

La prévention des départs de feu et de leur développement repose notamment sur une bonne gestion des matières combustibles, qu'il s'agisse des matières présentes dans les locaux en permanence ou de façon provisoire, en particulier lors des arrêts de réacteur.

La prévention des départs de feu et de leur développement repose également sur la qualité des permis de feu, en particulier des analyses des risques et de la mise en œuvre effective des dispositions de protection sur le terrain.

Au vu des inspections réalisées en 2008 et 2009, l'ASN estime qu'EDF doit encore améliorer les modalités de mise en œuvre des dispositions de protection, ainsi que la formation des intervenants en charge de la rédaction des permis de feu.

*Lutte contre l'incendie*

En 2009, l'ASN s'est attachée à vérifier la conformité des installations à l'arrêté du 31 décembre 1999 (voir point 3|2|1 du chapitre 3) concernant la justification du caractère suffisant de l'organisation mise en place en matière de lutte contre l'incendie. Dans ce contexte, EDF a présenté à l'ASN une démarche de justification du respect de ces exigences



**Prise en compte du risque incendie ou explosion**

s'appuyant sur ses référentiels internes. À la suite de cette présentation, l'ASN a demandé à EDF de définir un programme de mise en œuvre et de vérification du caractère suffisant des dispositions de ses référentiels sur chaque site. EDF a présenté son programme de validation notamment basé sur des contrôles internes à réaliser en 2009 et a précisé qu'une évaluation complémentaire est nécessaire pour certains sites. Les dernières évaluations d'EDF restent à fournir à l'ASN.

Par ailleurs, lors des inspections réalisées en 2009, l'ASN a constaté que l'engagement des équipes d'intervention est réalisé dès l'alarme et non plus après confirmation du feu et que les délais d'intervention en matière de lutte contre l'incendie se sont améliorés. En outre, l'ASN estime que les efforts d'EDF en matière de lutte contre l'incendie doivent encore être poursuivis, en particulier pour l'accomplissement des missions des équipes d'intervention et l'amélioration des interfaces avec les secours extérieurs.

Une réunion a été organisée le 16 décembre 2008 entre EDF, la direction de la sécurité civile (DSC) et l'ASN. Cette réunion portait sur l'interface entre les organisations, sur l'analyse des risques et sur la définition des scénarios d'intervention et des moyens ou ressources à mettre en œuvre en cas d'incendie. Un point d'avancement sur la mise à disposition d'un officier de sapeur-pompier professionnel sur chaque centrale nucléaire a été réalisé.

En 2009, l'ASN a suivi l'avancement de ces actions et plus particulièrement celles relatives à la mise en place d'un sapeur-pompier professionnel sur chaque centrale et à l'établissement des scénarios d'incendie. À mi-2009, EDF a décliné les scénarios d'incendie sur l'ensemble de ses centrales.

## 3|7|5 Contrôler la prise en compte du risque d'explosion

Parmi les accidents susceptibles de se produire dans une installation nucléaire, l'explosion représente un risque

potentiel majeur. En effet, l'explosion peut endommager des éléments essentiels au maintien de la sûreté ou conduire à une rupture du confinement et à la dispersion de matières radioactives dans l'installation, voire dans l'environnement. Des dispositions doivent donc être mises en œuvre par les exploitants pour protéger les parties sensibles de l'INB contre l'explosion.

L'ASN avait demandé à EDF en 2005 de mieux prendre en compte le risque d'explosion d'origine interne. Ainsi, dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a demandé à EDF de réexaminer les dispositifs de protection existants contre les effets d'une explosion d'origine interne. L'ASN a également demandé à EDF d'engager une démarche similaire pour les autres paliers. Cette démarche est en cours pour les réacteurs de 1450 MWe. En 2008, l'ASN a demandé à EDF de préciser les modalités d'engagement de cette démarche pour les réacteurs de 1300 MWe. Ce thème est inscrit au programme de travail relatif au réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe.

Le référentiel de prise en compte des risques d'explosion interne aux centrales nucléaires a été transmis en 2006 par EDF. La démonstration de sûreté présentée dans ce référentiel repose sur la mise en œuvre de mesures de prévention et de surveillance. Il a été complété par EDF par la prise en compte des gaz autres que l'hydrogène et par l'extension des analyses aux bâtiments autres que ceux qui abritent les réacteurs. Ce référentiel a fait l'objet d'une évaluation par l'ASN et par l'IRSN, dont les conclusions ont été examinées par le GPR lors de la réunion du 20 novembre 2008, concernant la clôture du réexamen associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe. Les modifications qui découlent de l'application de ce référentiel ont été mises en œuvre sur le réacteur 1 de la centrale du Tricastin et le réacteur 1 de la centrale de Fessenheim.

Lors des inspections réalisées en 2008 sur le thème de l'explosion, l'ASN a détecté des non-respects aux exigences de l'article 16 de l'arrêté du 31 décembre 1999 relatives aux canalisations de transport de fluides explosifs, notamment sur les centrales nucléaires du Blayais, de Civaux, de Golfech et de Cruas-Meysse.

En application de la loi TSN, l'ASN a édicté des prescriptions pour la maîtrise du risque d'explosion par la décision n° 2008-DC-0118 du 13 novembre 2008. Ces prescriptions, définissant les actions à mettre en œuvre sous trois mois par EDF vis-à-vis de la maîtrise du risque d'explosion pour l'ensemble des centrales nucléaires, concernent :

– la mise en place d'une organisation et d'un pilotage permettant de garantir le respect de la réglementation relative au risque d'explosion ;
– un examen de conformité de l'ensemble des canalisations de fluides explosifs avec les dispositions de l'article 16 de l'arrêté du 31 décembre 1999 ;
– une revue approfondie de la prise en compte des risques d'explosion.

L'ASN a procédé en 2009 à des inspections afin de vérifier la réalisation de ces actions. L'ASN considère que les actions engagées répondent de manière globalement satisfaisante aux articles de la décision, sous réserve de justifications d'actions complémentaires à l'échéance de fin 2009.

En parallèle, à la suite des inspections des 25, 26 septembre et 24 octobre 2008 sur la centrale nucléaire de Cruas-Meysse, l'ASN a détecté des écarts concernant l'absence de signalisation des canalisations d'hydrogène et de plans identifiant le cheminement des fluides explosifs, ainsi que des défauts d'examen périodique et d'entretien des canalisations d'hydrogène. En 2008, l'ASN a mis en demeure EDF de mettre, dans un délai de trois mois, la centrale nucléaire de Cruas-Meysse en conformité avec les exigences relatives à la maîtrise du risque d'explosion imposées par la réglementation. Lors de l'inspection du 20 février 2009, l'ASN a constaté que la mise en demeure avait été exécutée.

## 3 | 8 L'inspection du travail

L'ASN est en charge du contrôle de la sûreté et de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires, en application de l'article 57 de la loi TSN et du code du travail (article R 8111-11). La santé, la sécurité, les conditions de travail et la qualité de l'emploi des salariés d'EDF, de ses prestataires ou sous-traitants, au même titre que la sûreté des installations, bénéficient d'un contrôle coordonné, exercé par l'ASN. Ce contrôle est réalisé aux différentes étapes de la vie des centrales nucléaires : construction, exploitation et démantèlement.

Les principales missions des agents de l'ASN en charge de l'inspection du travail sont de :

– faire respecter la réglementation du travail, en contrôlant qu'elle est effectivement et correctement appliquée, par tous les moyens mis à sa disposition, mais aussi en accompagnant EDF dans l'appropriation et la déclinaison des prescriptions réglementaires ;
– enquêter sur les accidents du travail et s'assurer que l'exploitant engage les actions permettant de garantir la sécurité des travailleurs ;
– prendre des décisions en matière d'organisation du travail (dérogation à la durée du travail ou repos) ou de relations professionnelles ;
– identifier et suivre dans la mesure du possible les conflits sociaux dans le cadre de sa mission de conciliation ;
– informer et conseiller les salariés et leurs représentants et les employeurs, participer aux réunions de comités

d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) ;
– relever les déficiences et abus non couverts par la législation du travail et de la situation des établissements contrôlés.

Ainsi ce sont environ 20 000 salariés EDF et autant de prestataires, pour les 19 centrales nucléaires en exploitation et pour le réacteur en construction de Flamanville 3, qui relèvent de l'inspection du travail de l'ASN.

Au 31 décembre 2009, l'ASN dispose pour les missions d'inspection du travail de 15 inspecteurs et d'un directeur du travail placé en position fonctionnelle d'animation au niveau central qui assure la coordination du réseau des inspecteurs. Les missions d'animation sont renforcées, les méthodes harmonisées, les ressources et la veille documentaires diffusées. Enfin, les liens avec les autres activités de contrôle des centrales nucléaires se consolident pour contribuer à la vision intégrée du contrôle recherchée par l'ASN.

La coordination avec la direction générale du travail du ministère chargé du travail s'est renforcée et devrait se concrétiser en 2010 par la signature conjointe d'un protocole de coordination et d'une instruction d'organisation aux services.

### *Les actions menées en 2009 au titre de l'inspection du travail*

Le contrôle de l'application de la réglementation en matière de santé et sécurité au travail constitue, en 2009, la principale activité de l'ASN en matière d'inspection du travail. Les centrales nucléaires présentent des risques pour les travailleurs, qui sont liés au caractère nucléaire de l'activité, mais aussi des risques dits « conventionnels ». Ceux-ci sont liés par exemple aux installations électriques, aux équipements sous pression de gaz ou de vapeur, aux produits chimiques utilisés, aux circuits d'hydrogène pour le risque d'explosion, aux circuits d'azote pour celui de l'asphyxie, aux travaux en hauteur ou encore à la manutention de charges lourdes.

En 2009, l'activité de contrôle de l'ASN a couvert les champs suivants :

– dans le cadre de sa mission d'inspection du travail sur le chantier de Flamanville :
  • la participation à des réunions du Collège Interentreprises de Sécurité, de Santé et des Conditions de Travail (CISSCT) :
  • la réalisation de contrôles de sécurité sur le chantier ;
  • la réalisation d'enquêtes sur les accidents survenus sur le chantier ;
  • la réponse à des attentes directes de la part de salariés.
– les risques de chutes de hauteur sur les chantiers, la conformité des échafaudages mais aussi des appareils de levage. Les entreprises sous-traitantes sont en particulier suivies sur les chantiers lors des opérations de maintenance pendant les arrêts de réacteur. Les inspecteurs de l'ASN ont constaté à plusieurs reprises des écarts à la réglementation, notamment à l'occasion d'enquêtes réalisées à la suite d'accidents du travail. L'exploitant a alors été mis en demeure de faire vérifier ses installations puis d'assurer les mises en conformité nécessaires ;
– les enquêtes systématiques en cas d'accidents du travail mortels ou graves ;
– le respect des dispositions du code du travail par les entreprises intervenant sur les chantiers, notamment pour ce qui est des interventions en co-activités nécessaires au fonctionnement ou à la maintenance des centrales nucléaires. L'ASN a pu notamment s'assurer que l'exposition aux rayonnements ionisants était contrôlée avec le même niveau de qualité, que les interventions soient réalisées par des prestataires ou par des salariés d'EDF. Mais les inspecteurs de l'ASN constatent régulièrement l'aspect formel et peu opérationnel des plans de prévention, document réglementaire permettant d'analyser les risques liés à la co-activité et de les prévenir ;
– le respect des règles de travail en milieu contaminé et des niveaux de propreté radiologique des locaux ;
– les activités impliquant l'utilisation de produits chimiques cancérogènes, mutagènes ou ayant un impact sur la reproduction. Les inspecteurs de l'ASN ont constaté des écarts à la réglementation, notamment à l'occasion des enquêtes réalisées à la suite d'accidents du travail. Les exploitants ont été incités à prendre des mesures respectant les principes de prévention : supprimer en premier lieu le risque ou limiter l'exposition des



Contrôle de l'application du code du travail dans les centrales nucléaires – code du travail aptitude et inaptitude



Contrôle de l'application du code du travail dans les centrales nucléaires – code du travail et amiante

travailleurs à ces produits et leur trouver des substituts moins dangereux ; une action a ainsi été menée concernant les émanations de formol provenant des calorifugeages ;
– les conditions de réalisation de travaux à proximité du réacteur alors que celui-ci est en fonctionnement à pleine puissance tant sur le plan de l'exposition aux rayonnements ionisants qu'à la chaleur ;
– le suivi médical des travailleurs, constaté dans certains cas comme perfectible. Les inspecteurs de l'ASN ont constaté à plusieurs occasions que les documents uniques d'évaluation des risques, tout comme les plans de prévention, sont des documents formels, souvent incomplets et insuffisamment opérationnels.

Par leur présence régulière aux CHSCT, les inspecteurs de l'ASN suivent l'activité de ces instances et se tiennent régulièrement informés des sujets, notamment en matière d'accidents du travail et de risques psycho-sociaux.

Les inspecteurs de l'ASN ont réalisé des contrôles sur le respect de la réglementation relative au temps de travail, spécifiquement lors des périodes d'arrêt de réacteur pour maintenance. Ils ont constaté comme en 2008 des écarts concernant le respect des durées maximales de travail quotidiennes et hebdomadaires et des temps de repos. Des rappels de la réglementation ont été réalisés à cet égard et des demandes de dérogation ont été instruites et, pour certaines, refusées.

Les inspecteurs de l'ASN ont eu à se prononcer sur plusieurs expériences visant à modifier l'organisation du travail lors des arrêts de réacteur. Ces modifications qui visent à optimiser l'organisation des travaux réalisés et réduire la durée des arrêts tout en améliorant la sûreté, ont des effets significatifs sur les rythmes, les conditions et les relations au travail qui doivent être également pris en compte par les exploitants.

Enfin, l'ASN suit avec attention les négociations en cours chez EDF relatives à la durée du travail des cadres.

Les inspecteurs de l'ASN ont été amenés à examiner des sujets soulevés par les institutions représentatives du personnel (conflits sociaux, arbitrages concernant les CHSCT, qualité de prestations de service et notion d'autonomie du prestataire) ou des demandes individuelles. Ils participent aussi à des travaux conjoints dans le cadre des Comités Opérationnels de Lutte contre le Travail Illégal (COLTI) animés par le Procureur de la République. L'ASN a ainsi mené, sur le chantier de Flamanville, une inspection concertée visant l'application de la réglementation relative aux travailleurs étrangers présents sur le chantier dans le cadre de prestations de service internationales ou non, en y associant l'URSAFF, la police aux frontières et l'inspection du travail de droit commun.

Enfin, l'année 2009 a été caractérisée par une forte demande des représentants du personnels d'EDF lors du conflit social qui a marqué le premier semestre, ainsi que lors de l'arbitrage de procédures d'alerte en cas de danger grave et imminent mises en œuvre par les CHSCT.

### *Procédures pénales*

L'inspection du travail de l'ASN a adressé huit PV établis sur 5 sites, aux différents parquets concernés. Ces PV sont relatifs à des infractions qui sont à l'origine d'accidents du travail (5 cas) ou relatives à la durée du travail (3 cas).

La coordination avec la Direction Générale du Travail du Ministère en charge du travail qui s'est renforcée en 2009, se concrétisera au début de l'année 2010 par la signature conjointe d'un protocole de coordination et d'une instruction d'organisation aux services. L'ASN renforcera la formation des inspecteurs du travail en améliorant et en allongeant le cursus de formation initiale. Elle confortera le réseau des inspecteurs du travail en apportant la méthodologie, les ressources (outils de contrôle) et l'appui juridique. Enfin l'ASN encouragera et soutiendra une intervention cohérente, coordonnée et programmée dans les centrales nucléaires et en particulier les contrôles des entreprises sous-traitantes. Le plan d'action formalisé de l'Inspection du travail ASN pour les années 2010-2012 concernant l'intervention et le contrôle se concentrera sur :
– le ciblage de l'activité en cohérence avec les priorités de la politique travail du ministère chargé du travail en proposant 2 journées de contrôle programmées par an et par site ou paire de réacteurs ;
– la contribution à la prévention et à la réduction des risques professionnels en se concentrant sur les chantiers en arrêts de réacteurs (travail en hauteur, risques psycho sociaux, risques chimiques/CMR) ;
– la garantie de l'effectivité du droit en matière de durée du travail notamment ;
– la dynamisation de la négociation et l'amélioration des conditions du dialogue social (CHSCT et élections professionnelles) ;
– la lutte contre le travail illégal (COLTI, suivi des prestations de service international (PSI)).

# 4 LA RADIOPROTECTION ET LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

## 4|1 Contrôler la radioprotection des personnels

Dans un réacteur électronucléaire, l'exposition aux rayonnements ionisants provient majoritairement du combustible (surtout lorsqu'il est usé) ainsi que des produits de corrosion, des produits d'activation et des produits de fission présents dans le circuit primaire.

Tous les types de rayonnements sont présents (neutrons, alpha $\alpha$, bêta $\beta$ et gamma $\gamma$) et le risque d'exposition peut être externe et interne.

Dans la pratique, 90 % des doses proviennent des expositions externes aux rayonnements $\beta$ et $\gamma$ dues aux produits de corrosion formés par les phénomènes suivants :
– la corrosion des matériaux du circuit primaire au contact de l'eau, suivie du relâchement de particules et de leur dépôt à la surface des matériaux ;
– l'activation des couches supérieures des matériaux sous flux neutronique.

Ces mécanismes expliquent la présence dans le circuit primaire de radionucléides, dont le cobalt 58 et le cobalt 60 responsables à eux seuls de 80 % des doses reçues par exposition externe.

Enfin, les doses reçues par les travailleurs sont, à hauteur de 80 %, liées aux opérations de maintenance réalisées au cours des arrêts de réacteur. En 2009, ces doses sont réparties sur un effectif d'environ 43 000 intervenants, comprenant les agents EDF, les prestataires ainsi que les sous-traitants, selon une distribution illustrée dans le graphique 5.

### *La politique d'EDF*

À la fin des années 1990, EDF a renforcé sa politique en matière de radioprotection afin d'établir un niveau d'exigence équivalent à celui de la sûreté nucléaire. À cet effet, EDF a engagé des actions visant spécialement à renforcer l'organisation de la radioprotection depuis son plus haut niveau d'encadrement jusqu'aux services compétents en radioprotection dans chaque centrale nucléaire.

L'ASN considère que cette politique a permis d'obtenir des résultats significatifs au cours des dix dernières années. Néanmoins, l'ASN estime que la dynamique observée jusque-là tend à s'essouffler, ce qui est notamment illustré dans le graphique 6 par une augmentation, sur deux années consécutives, de la dose collective moyenne par réacteur qui ne peut pas être expliquée uniquement par la nature des arrêts.

Par ailleurs, EDF a mis en œuvre un ensemble de projets portant sur les aspects technique, organisationnel et humain. Ces projets visent, d'une part, à réduire la dose des travailleurs dans les centrales nucléaires au niveau le plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre et, d'autre part, à obtenir le meilleur état possible de propreté radiologique dans les installations. Pour le déploiement de ces projets, EDF a mis en place sur les sites un système informatique de gestion de la dosimétrie ainsi que des plans d'action portant sur :
– la maîtrise de la propreté radiologique du circuit primaire ;
– l'entrée en zone contrôlée en bleu de travail ;
– le renforcement de la présence sur le terrain des personnels du service compétent en radioprotection ;
– la réduction de la dose des métiers les plus exposés ;
– la définition du rôle des différents acteurs de la radioprotection.

L'ASN considère que ces projets sont porteurs d'améliorations en matière de radioprotection et de propreté radiologique, comme l'illustre le graphique 7. Toutefois, l'ASN estime que les efforts doivent être poursuivis pour améliorer le partage d'une culture de radioprotection entre les services, rendre plus robuste l'organisation de la radioprotection et renforcer les compétences et les contrôles sur le terrain.

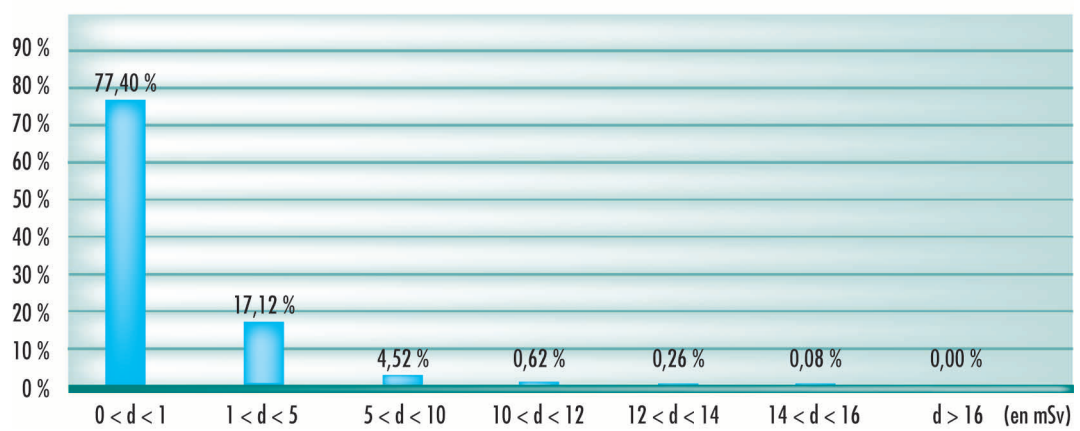
### *Les actions engagées et l'évaluation de l'ASN*

En 2009, l'ASN instruit le dossier des chaînes de surveillance de l'exposition des travailleurs dans les centrales, en particulier dans le bâtiment réacteur. L'ASN considère que les moyens mobiles de surveillance globale mis en place afin de compléter les dispositifs fixes participent à l'amélioration de la détection d'éventuelles dégradations des conditions radiologiques. Toutefois, l'ASN a formulé des demandes complémentaires à EDF en matière d'exigences de fiabilité des dispositifs mobiles.

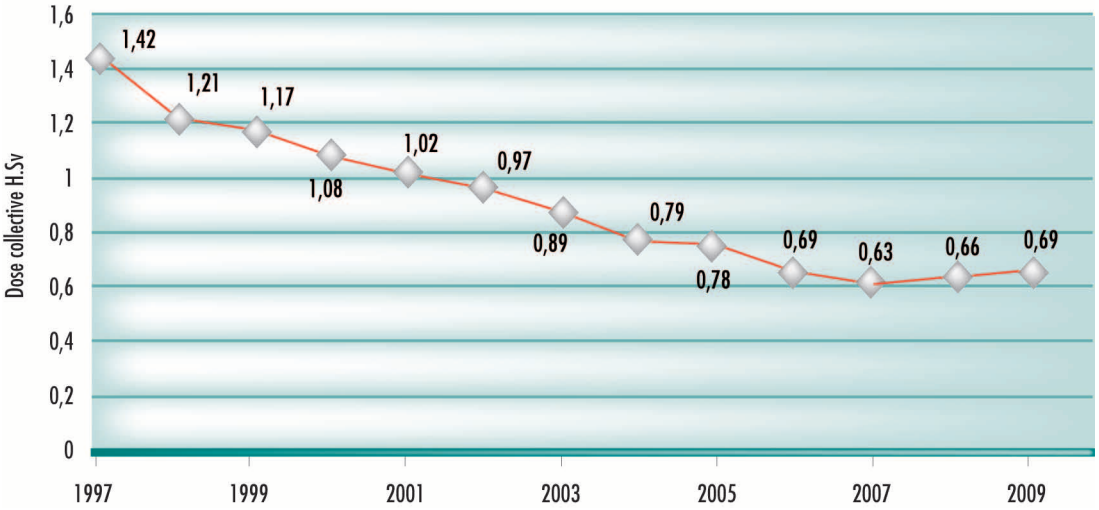
Par ailleurs, l'ASN poursuit l'instruction du dossier préalable à la mise en service du réacteur EPR, portant notamment sur les activités à fort enjeu radiologique ainsi que sur le concept « two rooms » - nouvel espace dans le bâtiment réacteur permettant de réaliser un certain nombre d'actions de maintenance alors que le réacteur est en fonctionnement. L'instruction générale du dossier de l'EPR est présentée dans le paragraphe 2|4 de ce chapitre.

L'ASN examine en outre la façon dont la radioprotection est prise en compte dans la programmation et la réalisation d'opérations de maintenance ou de modifications pilotées par le niveau national. En 2009, l'ASN a ainsi instruit le dosier de modification des dispositifs de transfert et de chargement des assemblages combustibles dans la cuve,

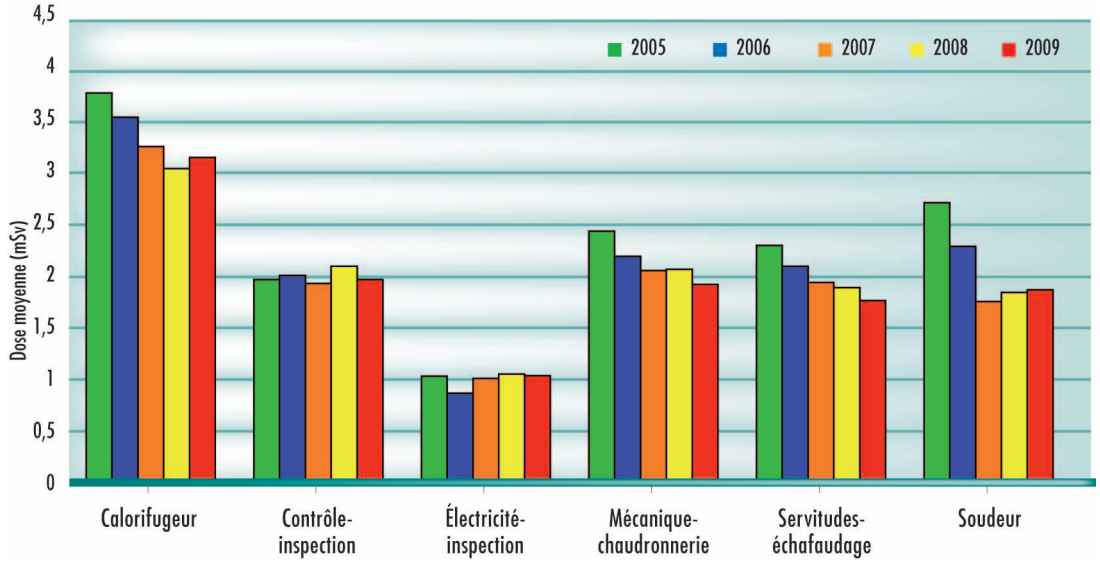
Graphique 5 : répartition de la population par plage de dose sur l'année 2009 (données EDF)




Graphique 6 : dose collective moyenne par réacteur (données EDF)




Graphique 7 : évolution de la dose individuelle moyenne en fonction des catégories de travailleurs intervenant lors de la maintenance des réacteurs (données EDF)



prévue dans le cadre des troisièmes visites décennales des réacteurs de puissance 900 MWe. L'ASN a également donné son accord à la mise en place du dispositif physique proposé par EDF interdisant l'accès au local puits de cuve. Ce local, dans lequel règne un débit de dose élevé, avait en effet été le lieu d'accidents de surexposition de personnes sur les sites du Tricastin en 1999 et de Cruas en 2001. Par ailleurs, en 2009, l'ASN a classé au niveau 2 de l'échelle internationale de gravité des événements nucléaires (INES) l'irradiation accidentelle le 29 septembre 2009 d'un travailleur de la société ABC (GIE Horus) au cours d'un contrôle de soudure par gammagraphie réalisé sur le site d'EDF de Flamanville (réacteur 1, Manche – voir l'encadré au point 4|3 du Chapitre 10).

Enfin, l'ASN, avec son appui technique l'IRSN, a organisé des réunions sur la maîtrise de la propreté radiologique du circuit primaire et sur le système d'information de la radioprotection à EDF. Sur le premier thème, l'ASN considère que les efforts fournis en matière de recherche, mais aussi en termes de moyens techniques et organisationnels, laissent entrevoir une réduction des doses reçues par les travailleurs lors des arrêts de réacteur. Sur le second thème cependant, l'ASN considère que l'appropriation et l'utilisation de l'outil restent perfectibles et que cet outil ne peut se substituer dans tous les cas à une préparation et un suivi méticuleux des chantiers. Cette préparation et ce suivi sont en effet une composante essentielle des missions dévolues aux personnes compétentes en radioprotection d'EDF et des entreprises prestataires.

L'ASN sera vigilante en 2010 quant aux modalités de fixation des objectifs de dose ainsi qu'aux dispositions organisationnelles et techniques mises en œuvre pour les atteindre, notamment lors des arrêts de réacteurs. Elle portera une attention particulière à la gestion de la contamination à la source.

## 4|2 Encadrer les rejets des centrales nucléaires

### 4|2|1 Réviser les autorisations de rejets

En 2009, l'ASN a poursuivi l'instruction des renouvellements des prescriptions relatives aux rejets d'effluents et aux prélèvements d'eau des centrales nucléaires engagés sous le régime du décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des INB. Ces prescriptions, qui ont été délivrées par les préfets sous un régime réglementaire antérieur, comportent en effet une limite de durée de validité et arrivent pour certaines à échéance.

L'objectif de l'ASN est que la majorité des prescriptions existantes soit revue afin d'obtenir une plus grande harmonisation entre les différents sites. Depuis la publication du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 (voir chapitre 3, point 3|1|3), les nouvelles prescriptions prennent désormais la forme de décisions de l'ASN, soumises à homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection lorsque les dispositions concernent les limites de rejets dans l'environnement.

Ces prescriptions relatives aux prélèvements d'eau et à l'ensemble des rejets de l'INB fixent principalement les quantités, les concentrations et les modalités de surveillance des polluants susceptibles de se trouver dans les rejets et dans l'environnement, conformément à l'arrêté du 26 novembre 1999. À l'occasion de ces renouvellements, l'ASN applique les principes suivants :

– en ce qui concerne les rejets radioactifs, les rejets réels des centrales nucléaires étant en constante diminution et largement inférieurs aux limites jusqu'alors en vigueur, l'ASN tend à abaisser les limites réglementaires. Elle fixe de nouvelles limites en se fondant sur le retour d'expérience des rejets réels, tout en tenant compte des aléas résultant du fonctionnement courant des réacteurs. Les limites de rejets ont ainsi été divisées par un facteur variant de 1 à près de 40, suivant les radioéléments considérés, pour les gestions de combustible actuelles. Elles ont cependant été accrues d'un facteur de 1,25 pour les rejets en tritium liquide dans l'hypothèse de futures gestions de combustible dites « à haut taux de combustion » ;
– en ce qui concerne les substances non radioactives, l'ASN a décidé de fixer des prescriptions de rejets de substances non réglementées par le passé, afin d'encadrer la quasi totalité des rejets.

À la fin de l'année 2009, après le renouvellement des prescriptions de Chooz et Civaux, 16 centrales nucléaires disposent de prescriptions révisées en matière de rejets et de prélèvements d'eau. Le dépôt des dossiers de renouvellement des prescriptions pour les autres sites est échelonné jusqu'en 2011.

### 4|2|2 Les procédures menées en 2009

*Révision complète des arrêtés de rejets d'effluents et de prélèvements d'eau*

En 2009, l'ASN a achevé l'instruction des dossiers de rejets d'effluents et de prélèvements d'eau des sites de Civaux et de Chooz.

Les rejets d'effluents et de prélèvements d'eau du site de Civaux sont désormais réglementés par deux décisions du 2 juin 2009 – n° 2009-DC-0138 et n° 2009-DC-0139 – de l'ASN, publiées au *Bulletin officiel* de l'ASN sur son site Internet. La décision n° 2009-DC-0139 fixant les limites de rejets dans l'environnement a été homologuée par un

arrêté du 23 juin 2009 des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Les rejets d'effluents et de prélèvements d'eau du site de Chooz sont réglementés par les décisions n° 2009-DC-0164 et 2009-DC-0165 prises par l'ASN le 17 novembre 2009 et publiées au *Bulletin officiel* de l'ASN sur son site Internet. La décision n° 2009-DC-0165 fixant les limites de rejets dans l'environnement a été homologuée par un arrêté du 30 novembre 2009 des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN a également poursuivi l'instruction des dossiers de rejets d'effluents et de prélèvements d'eau de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ainsi que l'instruction portant sur les rejets des deux réacteurs en exploitation et le réacteur de type EPR en cours de construction du site de Flamanville.

### *Révisions partielles*

L'instruction des demandes de modifications des arrêtés d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau s'est poursuivie en 2009 pour :

- les centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire et de Cruas-Meysse (réglementées respectivement par des arrêtés du 8 novembre 2000 et du 7 novembre 2003) : les demandes concernent principalement une révision des valeurs limites de rejet en tritium et de certains paramètres chimiques comme les métaux (cuivre et zinc), l'évolution du mode de conditionnement des circuits secondaires et la mise en œuvre de traitements biocides et contre le tartre sur les circuits de refroidissement des condenseurs ;
- la centrale nucléaire de Chinon (réglementée par l'arrêté du 17 août 2005 modifiant l'arrêté du 20 mai 2003) : la demande concerne la mesure du débit des purges des circuits de refroidissement ;
- la centrale nucléaire de Paluel (réglementée par l'arrêté du 11 mai 2000) : la demande concerne principalement une révision des valeurs limites de rejet en tritium et l'évolution des paramètres chimiques du mode de conditionnement des circuits secondaires ;
- la centrale nucléaire de Saint-Alban (réglementée par l'arrêté du 29 décembre 2000) : la demande concerne une révision des valeurs limites des rejets azotés, des matières en suspension et du pH ;
- la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux (réglementée par l'arrêté du 2 février 1999 modifié par l'arrêté du 21 février 2006) : EDF a retiré officiellement le dossier initial et a déposé un nouveau dossier en mai 2009 qui porte essentiellement sur la mise en œuvre de traitements biocides liés à des modifications des condenseurs.

Enfin, plusieurs centrales nucléaires ont formulé, en application de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, des déclarations relatives à des opérations de dragage de leurs ouvrages de prise d'eau ou de rejet (Fessenheim, Flamanville) ou au renforcement de la surveillance des nappes souterraines par la création de nouveaux piézomètres (Belleville, Chinon, Chooz, Cruas, Dampierre, Fessenheim, Golfech, Saint-Laurent). Ces opérations ont fait l'objet d'accords exprès de l'ASN sans modification des prescriptions des arrêtés de rejets et de prélèvements d'eau concernant ces centrales nucléaires. Un accord exprès de l'ASN a également été délivré pour le dragage sur le site de Dampierre, pour lequel une déclaration de travaux avait été faite en 2008.

### *Opérations particulières*

Un phénomène de colmatage des plaques entretoises des générateurs de vapeur (GV) a été mis en évidence sur plusieurs réacteurs du parc électronucléaire français (voir point 3|4|4). Pour remédier à ce colmatage, EDF a décidé de réaliser sur les réacteurs concernés un lessivage chimique selon deux procédés, l'un dénommé HTCC et l'autre EPRI/SGOG. Les interventions commencées en 2007, se sont poursuivies en 2008 et 2009 sur les réacteurs 2 et 3 de la centrale nucléaire de Chinon B et les réacteurs 1 et 3 de la centrale nucléaire de Cattenom.

En application de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, EDF a déclaré à l'ASN les modifications d'installations induites par la mise en œuvre des procédés de lessivage chimique, en particulier au regard des rejets d'effluents liquides et gazeux et de l'exploitation des matériels nécessaires à ces opérations. Au vu des éléments présentés dans les dossiers d'EDF (dont la démonstration de l'absence d'impact en limite de site, les dispositions de surveillance des rejets mises en œuvre et les dispositions d'information des riverains), les opérations ont fait l'objet d'accords exprès de l'ASN sans modification des prescriptions relatives aux rejets concernant ces centrales nucléaires.

### *Examen de la gestion des effluents radioactifs et non radioactifs*

L'ASN a décidé en 2006 de consulter le GPR sur la gestion des effluents radioactifs et de certains effluents non radioactifs des centrales nucléaires françaises en exploitation et sur les différents moyens de l'améliorer. Cet examen porte sur les effluents radioactifs liquides et gazeux et les substances chimiques qui leur sont associées pour le fonctionnement en situation normale d'exploitation.

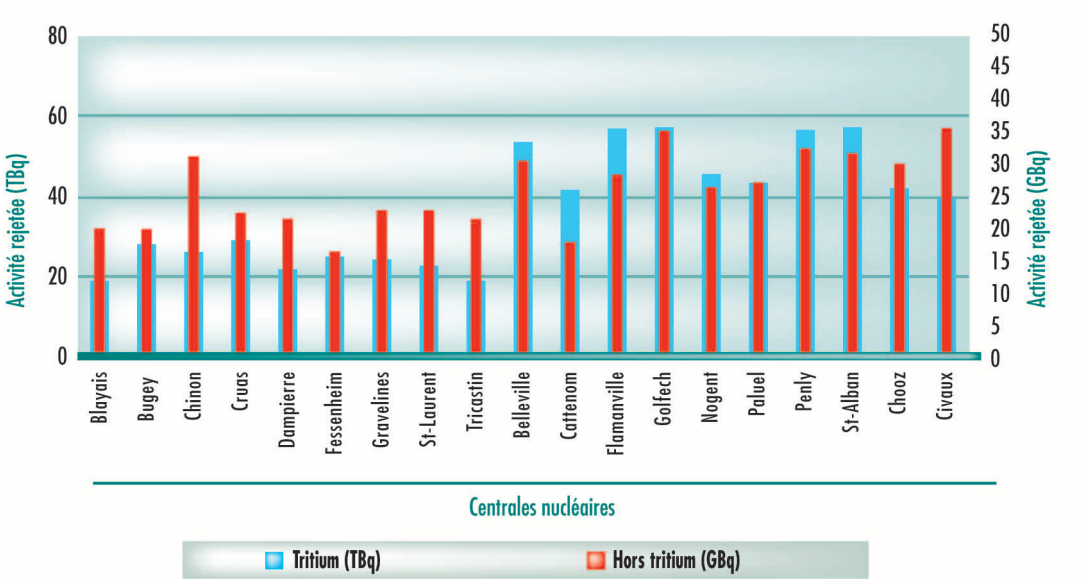
L'instruction technique conduite par l'IRSN s'est poursuivie jusqu'en mai 2009, date de la réunion du GPR. À l'issue de cette réunion, le GPR a rendu son avis et EDF s'est engagée à réaliser de nombreuses actions sur les différentes thématiques examinées lors de l'instruction technique.

L'ASN considère que la démarche engagée par EDF devrait se traduire par une amélioration importante de la gestion des effluents et une réduction supplémentaire des niveaux de rejets de radionucléides et de substances chimiques associées dans les centrales nucléaires. En outre, l'ASN a adressé plusieurs demandes complémentaires à l'exploitant, notamment sur la réalisation de « bilans matières », la mise en œuvre de procédés de dégradation de l'hydrazine dans les réservoirs, les substances susceptibles d'être rejetées via le réseau d'évacuation des eaux pluviales lors d'opérations d'exploitation peu fréquentes et l'évaluation (qualitative et quantitative) des opérations qui contribuent de manière significative à la production d'effluents.

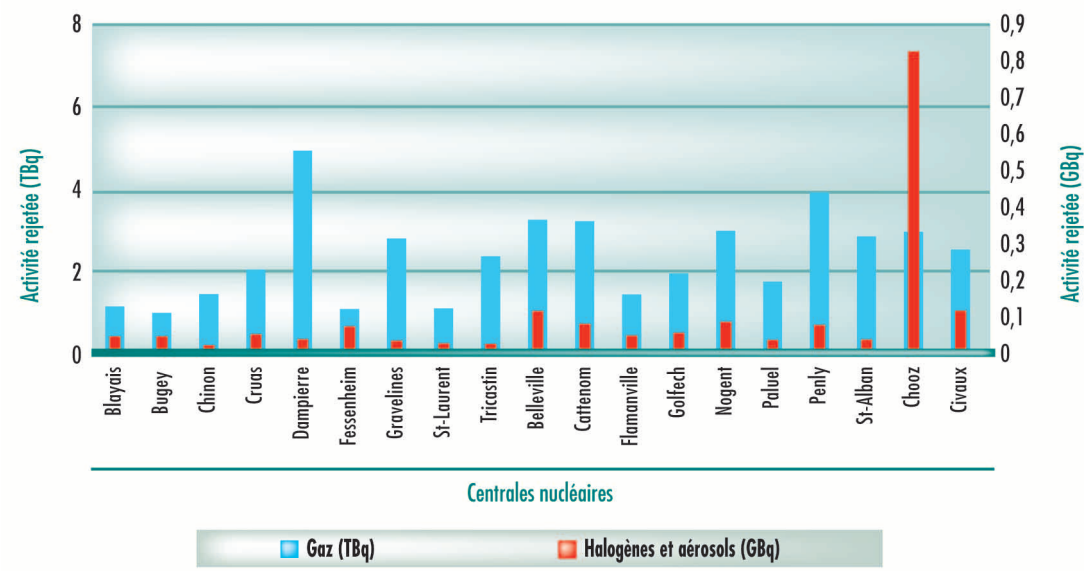
## 4 | 2 | 3 Connaître les valeurs des rejets radioactifs

L'exploitant communique chaque mois à l'ASN ses résultats en matière de rejets. Ces données sont examinées régulièrement et mises en relation avec le fonctionnement des réacteurs pendant la période considérée. Les anomalies

### Graphique 8 : rejets radioactifs liquides (2009)




### Graphique 9 : rejets radioactifs gazeux (2009)



détectées font l'objet de demandes d'informations complémentaires auprès de l'exploitant.

Les résultats de 2009 concernant les rejets d'effluents radioactifs sont présentés dans les graphiques 8 et 9. Le graphique 8 « rejets radioactifs liquides » présente les rejets en 2009, par paire de réacteurs, en tritium liquide et hors tritium liquide (carbone 14, iode 131, nickel 63 et autres radionucléides émetteurs bêta et gamma). Le graphique 9 « rejets radioactifs gazeux » présente les rejets en 2009, par paire de réacteurs, en gaz (carbone 14, tritium et gaz rares) et en halogènes et aérosols (iode et autres radionucléides émetteurs bêta et gamma).

*L'impact radiologique des rejets*

L'impact radiologique calculé des rejets maximaux figurant dans les dossiers de demandes d'autorisations d'EDF sur le groupe de population le plus exposé est bien en deçà de la limite dosimétrique admissible pour le public. Ainsi, la dose efficace annuelle délivrée au groupe de référence de la population figurant dans les demandes d'autorisation de rejets d'effluents et de prélèvements d'eau d'EDF est estimée de quelques microsieverts à quelques dizaines de microsieverts par an.

À titre d'exemple, la dose efficace annuelle correspondant aux valeurs limites demandées par EDF pour le renouvellement des autorisations de la centrale nucléaire de Civaux, a été évaluée à 22 µSv par an. Les rejets réels en 2009 de la centrale nucléaire de Civaux ayant été inférieurs aux limites de rejets imposées, la dose efficace annuelle réelle en 2009 est inférieure à cette valeur.

## 4|3 Contrôler la gestion des déchets technologiques

*Les opérations de gestion des déchets*

La majeure partie des opérations associées à la gestion des déchets issus de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs nucléaires est réalisée dans les bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN), les bâtiments des auxiliaires de conditionnement (BAC) et les bâtiments de traitement des effluents (BTE). À la suite d'inspections ayant mis en évidence une gestion des déchets non satisfaisante vis-à-vis du confinement des matières radioactives, de la protection contre l'incendie et de la radioprotection, l'ASN a demandé à EDF d'améliorer la gestion des déchets sur les sites et de définir un référentiel d'exploitation relatif à la gestion des déchets dans les bâtiments BAN, BAC et BTE. EDF a engagé un état des lieux des bâtiments, une comparaison entre les pratiques actuelles et celles définies à la conception ainsi qu'une diminution progressive des quantités de déchets entreposés dans ces bâtiments. En 2009, EDF a achevé son référentiel de gestion des déchets, qui doit maintenant être mis en œuvre par les sites.

L'ASN a constaté les efforts faits par EDF en matière de conditionnement et d'évacuation pour réduire les quantités de déchets entreposés et va maintenant s'assurer de la poursuite des actions de désentreposage et de la déclinaison du référentiel de gestion des déchets sur le terrain.

*Les déchets sans filières*

Un certain nombre de déchets provenant des zones contaminantes (zones surveillées, zones contrôlées), tels que les piles, les appareils électroniques, sont actuellement sans filière d'évacuation.

La plupart de ces déchets ont été produits dans un passé ancien. Des optimisations sur l'orientation des déchets vers les filières conventionnelle ou nucléaire et la classification des déchets ont permis depuis de minimiser la production de certains de ces déchets, dont les piles et les éclairages électroluminescents.

L'ASN a demandé à EDF d'établir un état des lieux de la situation du parc afin de disposer d'un inventaire des types de déchets concernés et d'une estimation des quantités présentes sur les sites au regard des capacités d'entreposage. EDF a engagé des actions avec l'ANDRA afin d'élaborer des dossiers d'acceptation. Ces échanges devront se poursuivre en 2010.

Enfin, la quantité de déchets électroniques étant amenée à augmenter en raison d'une utilisation accrue d'équipements, de matériels et de composants électroniques, l'ASN a demandé à EDF de mener dès à présent les investigations nécessaires pour estimer les quantités futures de déchets.

## 4|4 Renforcer la protection contre les autres risques et les nuisances

### 4|4|1 Maîtriser le risque microbiologique

La gestion du risque bactériologique dans les centrales nucléaires est un enjeu sanitaire en raison de la gravité des infections potentielles mais également un enjeu environnemental au regard des impacts des rejets induits par les traitements biocides (traitements détruisant les micro-organismes).

*Cas des amibes*

Comme présenté au point 1|1|1, le condenseur est un échangeur thermique qui permet d'assurer le refroidissement des circuits secondaires. Les échangeurs les plus anciens sont en laiton, les plus récents en acier inoxydable ou en titane car ils entraînent moins de rejets de métaux par usure que le laiton (à l'origine de rejets de cuivre et de zinc).

Les amibes, des micro-organismes qui peuvent être pathogènes, ne se développent pas dans les circuits munis de condenseurs en laiton, en raison d'un effet toxique du cuivre, mais peuvent se développer dans les échangeurs rénovés.

Afin de respecter la valeur limite fixée par les autorités sanitaires, les centrales nucléaires du Bugey, de Chooz, de Dampierre-en-Burly, de Golfech et de Nogent-sur-Seine font l'objet d'un traitement biocide à la monochloramine. L'utilisation de ce composé chimique, fréquemment employé pour le traitement des eaux, conduit à des rejets de substances chimiques (composés chlorés et azotés). Ces rejets sont réglementés par des prescriptions prises par les pouvoirs publics. La centrale nucléaire de Civaux utilise quant à elle une autre technique de désinfection, par rayons ultraviolets, des purges des eaux de refroidissement rejetées, en raison de la plus forte sensibilité du milieu récepteur (la Vienne) aux rejets issus d'un traitement chimique. Aucun dépassement de la concentration en amibes pathogènes déterminée en aval des centrales nucléaires précitées n'a été observé sur l'année 2009.

En revanche, un dépassement de la concentration en amibes pathogènes a été observé en août 2009 en aval de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux, qui ne recourt pas encore au traitement à la monochloramine. Le site a réalisé un traitement différent (dit « chloration massive ») pour permettre un retour sous la valeur limite en concentration fixée par les autorités sanitaires.

Par ailleurs, la recherche de solutions alternatives au traitement par voie chimique fait l'objet d'un programme d'études de la part d'EDF détaillé ci-après.

### *Cas des légionelles*

Les légionelles, des micro-organismes qui peuvent être pathogènes, peuvent se développer dans les tours aéroréfrigérantes des centrales nucléaires, qui offrent des conditions favorables au développement des bactéries et à leur dispersion dans le panache de vapeur d'eau qu'elles rejettent.

Les concentrations en légionelles dans les circuits de refroidissement des circuits secondaires des centrales nucléaires pourvues de tours aéroréfrigérantes sont variables et dépendent de facteurs divers (période de l'année, entartrage, qualité de l'eau d'appoint, existence d'un traitement biocide…). Elles peuvent atteindre plusieurs centaines de milliers voire plus d'un million d'unités formant colonie par litre (UFC/L), unité traduisant le dénombrement des micro-organismes par unité de volume, pour les centrales nucléaires ne disposant pas de traitement : Belleville-sur-Loire, Cattenom, Cruas-Meysse, Dampierre-en-Burly (réacteurs 2 et 4) et Saint-Laurent-des-Eaux. Elles restent inférieures à cent mille UFC/L sur Bugey, Chooz, Civaux, Dampierre-en-Burly (réacteurs 1 et 3), Golfech, Nogent-sur-Seine et Chinon, dernier site équipé d'une station de traitement à la monochloramine.

Pour renforcer la prévention du risque de légionellose, l'ASN, en liaison avec la direction générale de la santé (DGS), a imposé à EDF en 2005 des niveaux maximaux de concentration en légionelles dans les circuits de refroidissement ainsi que des exigences en matière de surveillance des installations. L'ASN constate que les limites qu'elle a fixées sont respectées sur l'ensemble des centrales nucléaires. De plus, à ce jour, aucun cas groupé de légionellose n'a été attribué à une grande tour aéroréfrigérante d'une centrale nucléaire.



Vue aérienne de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly avec ses 4 tours aéroréfrigérantes

En liaison avec la DGS et la DGPR, l'ASN a saisi l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) afin de recueillir son avis sur l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la présence de légionelles dans les circuits de refroidissement des centrales nucléaires, dans le but de mieux apprécier les études réalisées par EDF et la stratégie générale en matière de prévention des risques et de surveillance.

Deux avis ont été remis par l'AFSSET en 2006 et 2007. Après avoir été critique sur la démarche et les dispositions retenues par EDF en 2006, l'AFSSET a considéré que le plan d'action proposé par EDF fin 2007 comportait des améliorations importantes. Elle a estimé toutefois qu'EDF devait poursuivre ses efforts en matière d'analyse des risques, de renforcement des plans de surveillance, d'amélioration des modalités de contrôle et d'évaluation des solutions complémentaires.

En 2008, sur la base des conclusions de l'AFSSET, l'ASN a demandé à EDF :
– de maintenir les niveaux de colonisation aussi bas que raisonnablement possible ;
– de renforcer la surveillance de ses installations et de rendre plus robuste le suivi microbiologique pratiqué ;
– d'optimiser les traitements mis en œuvre afin de maîtriser d'éventuels pics de contamination et de prendre en compte les particularités de chaque site ;
– de rechercher des solutions alternatives aux traitements biocides ;
– de contribuer aux études épidémiologiques menées par l'InVS et l'AFSSET.

Dans son plan d'action révisé à la suite des avis de l'AFSSET, EDF définit, en s'appuyant sur une surveillance renforcée des installations, les dispositions préventives ou curatives à mettre en œuvre tout en recherchant à minimiser les rejets chimiques induits par les traitements. La démarche globale proposée par EDF porte à la fois sur la maîtrise des moyens déjà disponibles et sur la recherche de solutions alternatives.

L'ASN a constaté un effort important, dans les actions engagées par EDF depuis l'été 2008, pour maîtriser les risques liés au développement des légionelles. Elle a toutefois encouragé EDF à approfondir ses recherches sur les solutions alternatives, afin de minimiser les rejets chimiques et de ce fait limiter l'impact sur l'environnement.

Ces recherches se sont traduites concrètement en 2009 par la réalisation d'essais de traitement de l'eau d'appoint sur des installations « pilotes » sur les sites de Belleville et Cattenom. Cette solution alternative consiste à traiter l'eau d'appoint des circuits de réfrigération par décantation, floculation et décarbonatation, pour limiter les phénomènes d'encrassement des circuits et d'entartrage qui favorisent la prolifération des micro-organismes. Le retour d'expérience des essais de traitement d'eau d'appoint menés en 2009 devrait permettre à EDF de prendre position sur la faisabilité d'une solution à « grande échelle » et d'affiner en 2010 sa stratégie globale de traitement des légionelles des grandes tours aéroréfrigérantes.

### 4 | 4 | 2 Prévenir la pollution accidentelle des eaux

À la suite des événements survenus en juillet 2008 dans les INB exploitées respectivement par la SOCATRI (au Tricastin) et par FBFC (à Romans-sur-Isère), l'ASN a demandé à EDF de vérifier l'état de l'ensemble des circuits et rétentions pouvant contenir des fluides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs et de procéder dans les meilleurs délais aux éventuelles réparations nécessaires. En réponse à cette demande, EDF a élaboré, fin 2008, un programme de vérification qui a été exécuté en 2009. L'état d'avancement de ce programme a fait l'objet d'un rapport trimestriel pour chacune des centrales et EDF a prévu d'achever l'ensemble des vérifications au 31 décembre 2009.

Plusieurs rejets d'hydrocarbures dans l'environnement se sont produits en 2008 et ont conduit à des pollutions accidentelles de la Loire à proximité de la centrale nucléaire de Chinon et du Rhône et près de la centrale nucléaire du Bugey. Fin 2008, les premières analyses de ces événements ont révélé des dysfonctionnements de certains déshuileurs (équipements permettant de séparer l'huile et l'eau dans les effluents non radioactifs) et des systèmes d'alarme associés. L'ASN a alors transmis à EDF, en novembre 2008, un courrier demandant de contrôler tous les déshuileurs et les systèmes d'alarme associés des centrales nucléaires et de prendre en compte le retour d'expérience de ces événements. Début 2009, EDF a achevé les contrôles de ces équipements et en a transmis une synthèse à l'ASN. Des écarts ont été détectés sur certains capteurs de niveau des déshuileurs et leur remplacement a permis de retrouver un fonctionnement satisfaisant. Par ailleurs, l'état des lieux réalisé ayant mis en évidence des différences dans les modalités d'exploitation et d'entretien des déshuileurs, EDF a engagé des actions visant à améliorer leur exploitation et leur entretien.

### 4 | 4 | 3 Limiter le bruit

En matière de nuisance sonore, l'impact des installations est réglementé par l'arrêté du 31 décembre 1999 précité. Cet arrêté fixe une limite pour le bruit généré par les installations, appelé « émergence sonore », c'est-à-dire la différence entre le niveau de bruit ambiant lorsque l'installation fonctionne et le niveau de bruit résiduel lorsque

### Les niveaux de concentration en légionelles dans les grandes tours de refroidissement des centrales nucléaires

*Les niveaux de concentration en légionelles à ne pas dépasser dans les circuits de refroidissement des circuits secondaires sont de $5.10^6$ UFC/L pour les centrales nucléaires munies d'aéroréfrigérants de grande taille (150 m de hauteur environ), et de $5.10^5$ UFC/L pour la centrale nucléaire de Chinon dont les tours de refroidissement sont de taille plus modeste (28 m). Pour les circuits autres que le circuit de refroidissement des circuits secondaires (circuits de climatisation, etc.), il est demandé l'application des prescriptions en vigueur pour les ICPE (limites inférieures appliquées aux tours aéroréfrigérantes des ICPE).*

*La centrale nucléaire de Chinon est dotée depuis 2005 d'une unité de traitement à la monochloramine utilisée pour traiter les légionelles. Cette installation, qui a nécessité la mise à jour de l'arrêté de rejets et de prélèvements d'eau, permet de respecter le niveau maximum de concentration en légionelles fixé par l'ASN.*

*Pour les autres centrales nucléaires dépourvues de traitements spécifiques, la valeur de $5.10^6$ UFC/L est respectée par les mesures préventives usuellement mises en place par EDF afin de limiter le développement du biofilm et la formation de tartre dans les circuits.*

l'installation est à l'arrêt. À titre d'illustration, cette différence ne doit pas excéder 3 dB (A) de nuit.

En 2001 et 2002, EDF avait réalisé des mesures de bruit sur l'ensemble des sites et une étude avait mis en évidence la conformité de dix sites et des non-conformités sur les neuf autres sites (Belleville-sur-Loire, Bugey, Chinon, Civaux, Dampierre-en-Burly, Golfech, Nogent-sur-Seine, Penly et Saint-Laurent-des-Eaux). Les sources sonores principales identifiées provenaient des tours aéroréfrigérantes, des salles des machines, des conduits de cheminée des BAN et des transformateurs.

En réaction, EDF a défini une démarche globale de traitement reposant sur des études d'insonorisation. Ces études montrent que la mise en conformité stricte des neuf sites n'est pas possible dans des conditions techniques et économiques acceptables ou qu'elle présenterait des inconvénients, par exemple au plan de la sûreté ou au plan sanitaire.

Par conséquent, EDF a orienté sa stratégie selon trois axes majeurs :
– une réduction et si possible une suppression des fréquences sonores principales ;

### Émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone

*Pour répondre à des besoins industriels mais aussi tertiaires, les centrales nucléaires possèdent des groupes frigorifiques. La technologie employée dans ces groupes fait intervenir un fluide frigorigène dont la vaporisation et la condensation permet les transferts de chaleur. L'utilisation de ces fluides frigorigènes est encadrée par un certain nombre de textes réglementaires dont le règlement européen 2037/2000, qui vise à limiter la production, la mise sur le marché et l'utilisation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, et le décret n° 2007-737 du 7 mai 2007 relatif à certains fluides frigorigènes qui prévoit des dispositions relatives à l'information du représentant de l'État lors de la détection de fuite ou d'opération de dégazage.*

*En 2008, les critères de déclaration à l'ASN des émissions de fluides frigorigènes ont évolué et l'ASN a demandé à EDF, début 2009, de réaliser un bilan et une analyse de l'ensemble des pertes de fluides frigorigènes de l'année 2008. Cette analyse a porté, pour l'année 2008, sur 100 pertes de fluide frigorigène, allant de quelques kilogrammes à plus de 400 kilogrammes. Il est apparu que ces pertes sont principalement liées à des défauts matériels.*

*EDF a indiqué avoir engagé l'élaboration de guides de bonnes pratiques et la réalisation d'analyses liées à des pertes sur certains types de groupes frigorifiques. Malgré tout, l'année 2009 a encore été marquée par la déclaration de nombreuses pertes de fluides frigorigènes.*

*En 2010, l'ASN suivra avec attention les actions menées par EDF, spécialement celles relatives aux bonnes pratiques et aux contrôles des groupes frigorigènes. L'ASN s'assurera également du bon déroulement des opérations de remplacement des groupes frigorifiques des réacteurs du palier 900 MWe.*

– un traitement prioritaire des sources de bruit à caractère industriel ;
– dans la mesure du possible, aucune aggravation dans le cas d'évolution des installations.

En outre, pour les sites possédant des tours aéroréfrigérantes ou un seuil de rivière, EDF a évalué que la nuisance générée par des bruits de chute d'eau dans ces ouvrages est moindre que celle engendrée par les bruits à caractère industriel.

À la suite des campagnes de mesures complémentaires menées par EDF en 2005, l'ASN a conclu en 2006 que l'approche globale d'EDF est recevable et que l'émergence sonore des sites obtenue en intégrant les bruits de type chute d'eau dans le bruit résiduel constitue un bon indicateur de la performance atteinte. L'ASN a dans le même temps examiné les justifications apportées par EDF pour prendre position sur chacun des sites identifiés initialement comme non conformes.

Les études menées par EDF relatives aux modifications envisagées se sont poursuivies en 2009. Avant le lancement, prévu en 2010, des travaux sur les sites considérés, EDF s'est engagée dans l'élaboration des dossiers de déclarations de modifications à l'ASN relatifs aux travaux à mener. Après réalisation de ces travaux, EDF réalisera des mesures acoustiques pour vérifier l'efficacité des solutions déployées.

# 5 LES APPRÉCIATIONS

## 5|1 Évaluer les services centraux et les performances globales des centrales nucléaires

L'appréciation générale qui suit résume de manière thématique l'évaluation par l'ASN des services centraux et des performances des centrales nucléaires du parc d'EDF en matière de sûreté, c'est-à-dire en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'environnement.

Cette évaluation est elle-même construite sur les résultats des contrôles réalisés par l'ASN en 2009, en particulier à travers les inspections, le suivi des arrêts de réacteur et l'analyse du traitement des événements significatifs par EDF, ainsi que sur la connaissance par les inspecteurs des sites qu'ils contrôlent. En 2009, l'ASN a réalisé 492 inspections dans les centrales nucléaires en exploitation et dans les services centraux d'EDF.

L'appréciation générale représente le point de vue de l'ASN sur l'année 2009 et contribue à orienter les actions de contrôle de l'ASN en 2010.

### 5|1|1 Évaluer la sûreté nucléaire

*L'exploitation des réacteurs*

Les documents d'exploitation sont, dans leur ensemble, correctement gérés, couvrent les différentes phases d'exploitation et représentent particulièrement bien l'état réel de l'installation. La gestion des formations et habilitations du personnel reste satisfaisante malgré quelques écarts mineurs relevés en inspection.

L'amélioration de la rigueur de l'exploitation reste une priorité forte pour les sites et les services centraux. L'ASN estime que les efforts faits sur ce sujet depuis quelques années doivent être poursuivis. Des progrès ont été observés sur le sujet sur certains sites en 2009.

En revanche, malgré les démarches mises en place sur certains sites ou l'existence de procédures formalisées, la préparation des interventions reste un point faible.

Le nombre d'interprétations incorrectes de la notion de disponibilité des matériels, notamment après la réalisation d'essais périodiques, et le nombre de non-respects des STE a encore augmenté en 2009. Certaines de ces interprétations mettent en exergue une connaissance perfectible par les équipes des chapitres 3 et 9 des RGE.

Enfin, l'implication de la hiérarchie des équipes de conduite sur le terrain semble à nouveau en recul en 2009. Les périodes de forte charge de travail restent difficiles à gérer.

Par ailleurs, la situation demeure peu satisfaisante dans certains domaines. C'est le cas de la gestion des dispositifs et moyens particuliers (DMP), la gestion des consignes temporaires d'exploitation, du respect des exigences des articles 8 et 9 de l'arrêté du 10 août 1984 et de l'application rigoureuse des référentiels d'exploitation. Des axes d'amélioration devront être définis ou approfondis.

*Situations d'urgence*

L'ASN considère que la préparation d'EDF à la gestion des situations d'urgence est satisfaisante. Les relations au niveau national ont été renforcées au cours des deux

dernières années, ce qui permet un meilleur échange d'informations. Le retour d'expérience acquis au fil des années, ainsi que la diversité des situations rencontrées, amène EDF à repenser son référentiel documentaire concernant les plans d'urgence interne. Ce travail fait l'objet d'une information régulière de l'ASN et s'inscrit également dans la nouvelle structure réglementaire progressivement mise en place par l'ASN.

L'organisation nationale d'urgence a été déclenchée à quatre reprises en 2009 par EDF : à la centrale nucléaire du Blayais lors des tempêtes du 24 janvier 2009 et du 9 février 2009, à la centrale nucléaire de Cruas le 2 décembre 2009 en raison de l'obturation de la prise d'eau alimentant le système de refroidissement de ce réacteur avec l'arrivée massive de débris végétaux charriés par le Rhône et à la centrale nucléaire de Fessenheim le 27 décembre 2009 à la suite d'une réduction partielle des débits dans les circuits de refroidissement provoquée par des débris végétaux. EDF a bien géré la situation dans chacun de ces cas. Un retour d'expérience du déclenchement de ces situations devra néanmoins être tiré par EDF.

L'organisation de crise en cas de relâchement d'ammoniac, mise en place sur les sites ayant une installation de traitement à la monochloramine, n'est pas jugée pleinement satisfaisante par l'ASN. Elle doit encore faire l'objet d'améliorations et prendre en compte les demandes de l'ASN. À terme, ce type de risque sera pris en compte dans l'organisation de crise du plan d'urgence interne.

Au travers des inspections de l'année 2009, l'ASN a noté des progrès dans le domaine de la lutte contre l'incendie qui reste toutefois encore perfectible, en particulier en ce qui concerne l'accomplissement des missions et des actions des équipes d'intervention (caractère opérationnel du rôle et des missions du chef des secours notamment). Deux points positifs sont à relever : depuis 2009, le gréement des équipes d'intervention dès la détection d'incendie, et non plus après confirmation du feu et la mise à disposition d'un officier de sapeur-pompier professionnel pour chaque centrale nucléaire sont effectifs dans tous les sites.

### *Les activités de maintenance et les prestataires*

L'ASN considère qu'EDF doit améliorer la gestion des activités de maintenance. Des constats récurrents demeurent. Le référentiel de maintenance est en perpétuelle évolution. Cette complexité renforce les retards persistant d'intégration constatés sur l'ensemble du parc et tend à disperser les exigences.

La qualité des analyses de risques dans la préparation des interventions de maintenance et leur appropriation par les intervenants reste insatisfaisante. Elle doit être significativement améliorée dans la quasi-totalité des sites. La gestion des pièces de rechange doit également être améliorée : celles-ci ne sont pas toujours disponibles ou n'ont parfois pas toutes les caractéristiques requises.

L'ASN constate qu'EDF n'a pas suffisamment anticipé certaines problématiques ni pris suffisamment en compte le retour d'expérience international, ce qui la conduit aujourd'hui à devoir réaliser des opérations de maintenance corrective délicates et de grande ampleur sur les générateurs de vapeur, afin d'en assurer la sûreté.

En matière de réalisation des opérations de maintenance, l'ASN note que certaines opérations, réalisées par EDF ou ses prestataires, ont pu être entachées de défauts de qualité, qu'EDF doit s'attacher à mieux prévenir. L'amélioration de la qualité de réalisation des interventions de maintenance passe également par une meilleure appréhension des facteurs humains et organisationnels lors de leur préparation.

La plupart des activités de maintenance sur les sites sont confiées à des entreprises prestataires, sélectionnées sur la base d'un système de qualification et d'évaluation. L'ASN estime que le principe de ce système est satisfaisant, mais qu'il est nécessaire qu'EDF évalue sa politique industrielle en matière de maintenance et de recours aux entreprises prestataires pour la réaliser. En effet, l'ASN estime qu'EDF ne progresse plus dans le domaine de la surveillance des entreprises prestataires. En particulier, l'ASN note une dégradation de la surveillance sur le terrain des activités réalisées par des entreprises prestataires et considère que celle-ci doit être rapidement améliorée et renforcée. Dans ce sens, EDF doit vérifier l'adéquation des ressources allouées à la surveillance, tant en quantité qu'en qualité, en regard des activités sous-traitées et compte tenu des enjeux de ces activités pour la sûreté, la radioprotection et la protection de l'environnement.

L'ASN constate comme les années précédentes que les ressources matérielles sont parfois insuffisantes ou inadaptées, ce qui a pu dans certains cas conduire à des conditions de travail dégradées pour les intervenants en matière de sécurité et de radioprotection.

Les méthodes mises en œuvre par EDF pour optimiser les programmes de maintenance des matériels importants pour la sûreté sont acceptables. Il convient toutefois de veiller à mettre en œuvre des moyens humains et matériels (pièces de rechange) à la hauteur des objectifs fixés par cette politique.

L'implication d'EDF dans le domaine de la maintenance est importante du fait notamment des forts enjeux industriels et financiers associés. Dans le cadre de la poursuite d'exploitation des réacteurs les plus anciens, l'adéquation de la maintenance à l'état de vieillissement des matériels

s'avère essentielle. Le traitement de l'obsolescence de certains matériels est nécessaire.

### *L'état des matériels*

Les programmes de maintenance et de remplacement des matériels, la démarche de réexamen de sûreté ainsi que la correction des anomalies de conformité identifiées contribuent à maintenir les matériels des centrales nucléaires dans un état globalement satisfaisant. Toutefois, l'ASN constate qu'EDF n'a pas suffisamment anticipé certaines problématiques qui la conduisent aujourd'hui à devoir réaliser des opérations de maintenance corrective délicates et de grande ampleur sur les générateurs de vapeur, afin d'en assurer la sûreté.

L'ASN estime que la qualité des documents opératoires d'EDF pour la réalisation des essais périodiques s'améliore. Les écarts de respect des délais pour la réalisation d'essais périodiques de matériels importants pour la sûreté persistent ainsi qu'un manque de rigueur dans la définition et le caractère suffisant des opérations de requalification des matériels à l'issue d'interventions. L'ASN estime qu'EDF doit améliorer la préparation et le contrôle de ces opérations et renforcer la compétence des préparateurs de manière à limiter les confusions persistantes entre les objectifs fixés pour la réalisation d'essais périodiques et ceux fixés pour les essais de requalification.

### *Les équipements sous pression*

L'ASN estime qu'EDF continue à progresser dans la gestion des équipements sous pression et qu'à court terme tous les services d'inspection du parc seront reconnus. L'ASN note que de plus en plus de sites sont dans une situation satisfaisante. L'ASN considère qu'EDF doit correctement gréer ces services pour qu'ils remplissent au mieux leur mission sur la base de plans d'inspection exhaustifs.

### *La première barrière*

L'ASN considère qu'en 2009 la situation dans le domaine de la première barrière est généralement satisfaisante mais reste perfectible sur plusieurs points, notamment la qualité de son exploitation.

En 2009, comme en 2008, les problèmes rencontrés à propos de la première barrière sont essentiellement des défauts d'étanchéité se produisant en cours de cycle sur un nombre limité d'assemblages en alliage M5 ou de conception RFA 900 et des détériorations de grilles entraînant l'apparition de corps migrants dans le circuit primaire.

L'ASN considère comme satisfaisantes les actions engagées par EDF pour identifier et minimiser le risque de chute des emballages de combustible, avec notamment la mise en place de gammes harmonisées de maintenance et la fiabilisation des équipements de manutention.

Toutefois, l'ASN observe que des incidents de blocage d'assemblages combustibles sont survenus en 2009 à Gravelines et Tricastin (voir point 3|3|3).

Enfin, EDF doit progresser de manière importante dans l'application des programmes de maintenance des matériels de manutention du combustible car ces matériels peuvent être à l'origine de dégradations d'assemblages de combustible mis en cœur.

### *La deuxième barrière*

L'ASN considère qu'EDF doit progresser en matière de respect de l'intégrité des CPP et des CSP.

De nouvelles dégradations liées à un état de corrosion mal caractérisé ou de fissures de caractéristiques nouvelles ont été découvertes en 2009 sur certains générateurs de vapeur, tels que ceux des réacteurs 3 de Bugey et 2 de Fessenheim. Ces dégradations s'ajoutent aux défauts déjà détectés par le passé. L'ASN considère qu'EDF n'a pas fait preuve de suffisamment d'anticipation dans la programmation de certaines de ces activités de contrôle, de maintenance ou de remplacement de ses générateurs de vapeur.

La stratégie de nettoyage chimique des GV colmatés est un point positif. La mise en œuvre des nettoyages chimiques des générateurs de vapeurs colmatés sur les réacteurs de Cattenom 1 et 3 et Chinon B3 a été satisfaisante. Le décuivrage du GV2 de Chinon ne s'est pas révélé aussi efficace que prévu. Le procédé doit encore être amélioré car il a fait l'objet de nombreux aléas pendant sa mise en œuvre.

Le remplacement des GV de Blayais 1 est une opération qui s'est déroulée dans de bonnes conditions malgré les défauts rencontrés sur les faisceaux tubulaires des GV neufs.

S'agissant des anomalies de pose des bouchons mécaniques dans les GV et à la suite du nouvel événement détecté sur Paluel 3, EDF a engagé en 2009 des actions afin :
– de comprendre l'origine des anomalies rencontrées ;
– d'évaluer les risques de déplacement des bouchons ;
– de définir, a posteriori des critères de contrôle de pose des bouchons lorsque les courbes de pose ne sont pas disponibles.

### *La troisième barrière*

Ce paragraphe porte une appréciation sur le confinement du réacteur qui concerne la troisième barrière, son extension ainsi que le confinement des bâtiments périphériques.

L'état de la troisième barrière et de ses constituants est considéré comme perfectible. En effet, si son état n'est pas dégradé, les incidents déclarés cette année sont

révélateurs d'un manque de rigueur d'exploitation qui avait déjà été constaté en 2008 à moindre échelle.

Si les services centraux assurent aujourd'hui un suivi efficace des problématiques génériques relatives au confinement soulevées à l'occasion des dernières réunions du GPR, des actions à la fois nationales et locales sont nécessaires afin d'améliorer l'application du référentiel de confinement et la sensibilisation du personnel à ce sujet.

Concernant le point particulier relatif aux résultats des épreuves enceintes des paliers 1300 et 1450 MWe, EDF doit présenter à l'ASN des solutions techniques qui permettront de garantir l'étanchéité des enceintes malgré leur vieillissement.

### 5|1|2 Évaluer la radioprotection

Concernant les résultats dosimétriques sur le parc, après plusieurs années de diminution, une augmentation des doses, explicable par des aléas techniques et organisationnels, est observée. Même si les résultats dosimétriques demeurent à des niveaux satisfaisants, l'ASN considère qu'une vigilance doit être maintenue quant à l'optimisation des doses lors des arrêts de réacteurs et en ce qui concerne la gestion de la contamination à la source.

Les plans d'action définis et déployés par EDF au niveau national pour l'amélioration de la radioprotection sont cohérents avec le diagnostic de la situation. Au niveau local, la mise en œuvre de ces plans d'action est engagée avec méthode et porte ses fruits, en particulier en ce qui concerne la gestion des tirs radiographiques.

En 2009, l'ASN a mené des inspections spécifiques sur la maîtrise de la contamination dans les sites (Golfech, Civaux, Cattenom) ayant adopté la démarche EVEREST (entrée en bleu de travail dans les zones contrôlées). Les inspections ont révélé quelques écarts qui nécessitent d'être pris en compte avant de généraliser cette démarche.

L'ASN a constaté des difficultés pour que la démarche de radioprotection soit partagée par tous les acteurs d'un site et relève l'absence d'amélioration dans le comportement des intervenants, ce qui a pu conduire à des incidents.

En conséquence, l'ASN considère que ces plans d'action doivent être poursuivis voire renforcés, en particulier lorsqu'ils sont relatifs au renforcement des compétences, spécialement celles des prestataires en charge de missions de radioprotection, ou au contrôle sur le terrain. La « culture de radioprotection » des intervenants doit encore être améliorée et des efforts sont à mener dans la définition des responsabilités des différents acteurs de la radioprotection. Enfin, des marges de progrès demeurent pour maîtriser la contamination à la source, dans la qualité et la prise en compte des analyses de risque et d'optimisation, dans la surveillance de l'application des règles de radioprotection sur les chantiers, notamment dans la signalisation adéquate des zones et des points chauds.

### 5|1|3 Évaluer les dispositions en matière de protection de l'environnement

L'ASN considère qu'en 2009 la situation d'EDF dans le domaine de la protection de l'environnement, notamment pour ce qui concerne les rejets non radioactifs, a globalement régressé. La suspension et le refus par l'ASN fin 2008 des agréments des laboratoires internes d'EDF en charge des mesures de radioactivité dans l'environnement avait déjà montré une prise en compte insuffisante des préoccupations environnementale par EDF (voir chapitre 4, point 4|3|3).

L'ASN constate comme en 2008 que l'implication d'EDF et la dynamique des actions engagées sont, selon les thématiques, très hétérogènes. En ce qui concerne la maintenance des matériels, le contrôle des fluides frigorigènes mais aussi, plus largement, l'ensemble des problématiques liées à la protection de l'environnement (respect des dispositions réglementaires et autres prescriptions techniques des installations des centrales nucléaires, disponibilité des matériels de contrôle des rejets et de surveillance de l'environnement, rejets non maîtrisés), EDF devra mettre en œuvre, d'une part, à court terme, des actions permettant, a minima, un retour rapide à une situation satisfaisante d'autre part, à long terme, des actions visant à maintenir, voire améliorer le niveau obtenu après le retour à une situation satisfaisante.

Bien que l'organisation des sites en matière d'environnement soit bien définie, de nombreux sites présentent en 2009 un nombre croissant d'écarts. En effet, des écarts relatifs à la conformité des installations, à la maintenance, à la surveillance des prestataires ou liés à l'organisation ont été mis en exergue cette année. En outre, plusieurs écarts par rapport aux arrêtés de rejets ont été déclarés par EDF à l'ASN. Certains de ces écarts (notamment les rejets de cuivre et zinc pour Belleville et en azote total pour Chooz) persistent et font l'objet de dossiers de modification des autorisations de rejets en cours d'instruction.

### 5|1|4 Analyser les dispositions concernant les hommes et les organisations

L'ASN estime que l'organisation définie par EDF pour traiter de façon appropriée des questions de sûreté et de radioprotection doit être appliquée avec plus de rigueur par les

centrales nucléaires. De manière générale, l'ASN constate régulièrement des écarts importants dans l'application par les sites des organisations prescrites au niveau national, par exemple dans la maintenance ou dans la surveillance des prestataires.

Les sites se fixent des objectifs d'amélioration dans les différents domaines de la sûreté, de la radioprotection, de l'environnement et de la sécurité des travailleurs.

Toutefois, dans le domaine de la sûreté, ces objectifs doivent être définis de façon plus réaliste.

Dans le domaine de la radioprotection, la dynamique engagée sur la propreté radiologique permet aux sites de mettre en œuvre la démarche EVEREST (entrée en bleu de travail dans les zones contrôlées) et de se donner des objectifs plus ambitieux sur cette thématique.

Les rôles et responsabilités exercés au sein des services sont définis dans des notes d'organisation mais sont parfois difficiles à appliquer dans le déroulement des activités. L'ASN ne perçoit aucune évolution par rapport aux années précédentes dans la préparation des activités, qui est jugée trop fréquemment insuffisante. La hiérarchie est de manière générale plus présente sur le terrain mais le contrôle qui doit être exercé au cours des activités est parfois insuffisant.

L'ASN estime que le système de gestion des compétences et des habilitations des personnels d'exploitation des centrales nucléaires est mis en œuvre de façon satisfaisante et la mise en place des chantiers écoles et des académies de métiers pour les nouveaux embauchés constituent des points positifs à souligner. Toutefois, comme en 2008, l'ASN estime que la formation des intervenants, notamment les prestataires, mériterait d'être encore améliorée dans les domaines de la radioprotection et de l'environnement. La hiérarchie éprouve toujours des difficultés pour réaliser les observations d'activités sur le terrain nécessaires pour apprécier les compétences mises en œuvre par les agents.

Les effectifs sont globalement bien dimensionnés. Toutefois l'ASN relève à nouveau des cas de charge de travail excessive sur les personnels. Comme en 2008, la surveillance des activités réalisées par les prestataires reste une activité pour laquelle les effectifs restent parfois insuffisants.

Comme en 2007 et 2008, l'ASN estime que les conditions de réalisation des activités d'exploitation et de maintenance ne sont pas toujours satisfaisantes. Dans le domaine de la maintenance, l'utilisation de moyens matériels, tels que des échafaudages, des outils ou des équipements de protection, en mauvais état est jugée préoccupante et le manque ou la mauvaise gestion des pièces de rechange sont à mentionner. La mise à disposition par les centrales de matériels au bénéfices des prestataires est jugée très insuffisante.

De même qu'en 2008, l'ASN relève encore de nombreux défauts d'ergonomie qui concernent les documents, les équipements, les matériels et l'aménagement des locaux. De manière générale, les analyses d'événements significatifs font insuffisamment apparaître des causes liées à l'ergonomie des lieux de travail ou n'en tirent pas suffisamment les conséquences en termes d'analyse et d'actions correctives.

De manière générale, l'ASN constate que la préparation, la réalisation ou le contrôle des activités sont parfois pénalisés par des conditions peu favorables, en particulier durant les arrêts de réacteur.

Enfin, l'ASN note qu'un grand nombre de projets et de plans d'action nationaux s'ajoutent aux plans d'action locaux. Ces projets et plans d'action répondent tous à des objectifs d'amélioration importants et sont élaborés avec soin par des entités différentes d'EDF, tant au niveau national que local. Mais ce sont souvent les mêmes personnes qui, sur le terrain sont concernées par leur mise en œuvre. Indépendamment de la charge que cela occasionne, EDF devrait porter une plus grande attention aux conséquences des interactions entre ces projets.

## 5|1|5 Analyser le retour d'expérience

De manière générale, l'organisation mise en place par l'exploitant dans les centrales nucléaires pour traiter le retour d'expérience est satisfaisante. Le retour d'expérience est bien formalisé et exploité. Le partage des informations entre les niveaux local et national d'EDF est efficace. Les actions mises en œuvre en 2008 et 2009 ont par exemple permis de réduire le nombre d'arrêts automatiques de réacteur de manière visible.

Cependant, l'ASN estime qu'EDF doit améliorer la qualité et la profondeur des analyses qui sont réalisées. Celles-ci sont souvent insuffisantes. L'occurence en 2009 à la centrale du Tricastin d'un incident identique de blocage d'assemblage combustible survenu l'année précédente illustre ce point. De ce fait, la mise en œuvre des conclusions de ces analyses et la réalisation des actions correctives qui sont prises à la suite des événements sont perfectibles.

L'ASN note en outre que la communication entre l'ASN et les sites peut être améliorée. Les délais de transmission des déclarations formelles dépassent fréquemment deux jours et l'ASN est parfois conduite à modifier le classement des événements proposé par les exploitants.

## 5 | 2 Évaluer chaque site

*Belleville-sur-Loire*

L'ASN considère que les performances en matière de protection de l'environnement du site de Belleville-sur-Loire sont en retrait et que les performances du site en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN relève une amélioration sensible du site en matière de rigueur d'exploitation. En même temps que l'évolution favorable constatée en 2008 au niveau de la détection des écarts est confirmée, leur analyse et leur traitement ont progressé. Cependant, et bien que le nombre global des événements significatifs ait sensiblement baissé en 2009, la maintenance des installations et leur redémarrage restent perfectibles et ces activités sont à l'origine de la majorité des écarts au cours de l'année.

Enfin, l'ASN souligne l'absence de progrès du site en 2009 dans le domaine de la protection de l'environnement. Les nombreux écarts relevés lors des inspections programmées ou réactives relatives à l'environnement amènent l'ASN à s'interroger sur l'efficacité des engagements du site en matière de remise à niveau et d'exploitation des installations susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement.

*Blayais*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site du Blayais rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN souligne la bonne gestion des aléas techniques rencontrés en 2009, liés aux épisodes de tempêtes hivernales et aux arrêts fortuits des réacteurs. Par ailleurs, elle estime que le site a fait preuve de rigueur dans le domaine de la radioprotection, notamment la gestion des zones contrôlées et l'optimisation de la dosimétrie.

Toutefois, dans le domaine de l'environnement, l'ASN constate plusieurs écarts à l'arrêté d'autorisation de rejets, liés notamment à des dysfonctionnements récurrents de matériels.

Enfin, l'ASN considère que la qualité des opérations de maintenance et leur surveillance est en retrait par rapport aux années précédentes et que des progrès doivent être réalisés dans ce domaine.

*Bugey*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site du Bugey se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF, même si l'ASN note en 2009 une légère dégradation en matière de maintenance et d'exploitation. Le site a fortement amélioré la prévention des arrêts automatiques de réacteur. Il doit néanmoins encore progresser dans le respect des spécifications techniques d'exploitation.

Dans le domaine de la radioprotection et de la propreté radiologique, l'ASN considère que les performances du site du Bugey rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. L'ASN n'a pas relevé de progrès notables et attend des résultats lors des arrêts programmés en 2010.

En matière d'environnement, l'ASN considère que les performances du site du Bugey rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. La culture environnementale n'est pas suffisamment imprégnée dans les différents services, même si l'ASN a noté l'implication du service environnement.

Enfin, l'ASN a observé un climat social tendu sur le site en 2009, rendant compliquée la gestion des arrêts, et attend des résultats au vu du programme d'arrêts chargé prévu en 2010.

*Cattenom*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection du site de Cattenom rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

En 2009, l'ASN a constaté que le site avait progressé dans la préparation et la réalisation des interventions. En revanche, l'ASN estime cette année encore que la surveillance des prestataires est perfectible.

En matière de protection de l'environnement, le site a mis en place plusieurs plans d'action visant à mieux anticiper ses rejets non radioactifs dans le milieu naturel et à les réduire. Ainsi, des essais de traitement d'eau sont en cours pour diminuer les légionnelles dans les tours aéroréfrigérantes.

Toutefois, en 2009, l'ASN a constaté un relâchement dans le domaine de la radioprotection, alors que le site paraissait moteur dans ce domaine l'année dernière. Même si aucune contamination de travailleurs n'est à déplorer, l'ASN a constaté de nombreux écarts. L'ASN estime que l'exploitant doit établir un retour d'expérience précis dans ce domaine et prendre les mesures adaptées.

*Chinon*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Chinon sont en retrait et que les performances du site en matière de radioprotection et

d'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a constaté, en 2009, une dégradation de la rigueur d'exploitation des réacteurs, caractérisée par un nombre important d'événements significatifs dans le domaine de l'exploitation, en particulier les arrêts automatiques de réacteur, les sorties du domaine autorisé, les condamnations administratives et les erreurs de lignage de circuit. L'ASN estime que le site doit progresser en matière de respect des règles générales d'exploitation.

L'ASN considère que le site de Chinon traite correctement les dossiers relatifs à la protection de l'environnement. Toutefois, l'ASN a constaté, sur le terrain, de nombreux écarts concernant le respect des prescriptions relatives aux installations susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement.

### *Chooz*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection, de maintenance et d'environnement du site de Chooz B rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Toutefois, ces performances se sont dégradées par rapport aux années antérieures et l'ASN estime que des progrès sont à faire en matière de rigueur d'exploitation, notamment en développant encore l'intégration des facteurs organisationnels et humains dans la préparation et la réalisation des activités de conduite.

Le site de Chooz se distingue par la qualité de l'intégrité de sa seconde barrière, notamment par l'état de ses générateurs de vapeur encore récents et peu bouchés.

En matière d'environnement le site de Chooz a progressé en 2009 notamment en réagissant aux écarts constatés en 2008 sur la disponibilité des stations multiparamètres et du système de traitement des effluents solides, mais d'autres dysfonctionnements demeurent.

### *Civaux*

L'ASN considère que les performances en matière de radioprotection du site de Civaux se distinguent de manière positive et que les résultats en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN constate que le site rencontre toujours des difficultés lors de certaines activités d'exploitation, telles que les essais périodiques, du fait d'un manque de surveillance des interventions. Par ailleurs, elle considère que l'analyse des pertes d'intégrité des assemblages combustibles détectées aux cours des deux arrêts de réacteur doit être poursuivie.

L'ASN considère que le site se distingue par ses bons résultats en matière de radioprotection, notamment par la mise en œuvre de la démarche EVEREST (entrée en bleu de travail dans les zones contrôlées). Néanmoins, les efforts doivent être poursuivis pour pérenniser cette démarche.

Enfin, l'ASN estime que le site doit améliorer le suivi des matériels participant à la protection de l'environnement.

### *Cruas-Meysse*

L'ASN considère que les résultats en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Cruas-Meysse rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN note que le site a poursuivi en 2009 ses efforts pour déployer un plan d'amélioration de la sûreté nucléaire, dont les résultats, encore récents et fragiles, traduisent une évolution favorable.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN estime que la propreté radiologique doit être nettement améliorée, de même que l'affichage des conditions d'accès aux chantiers.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN constate que le site manque de rigueur dans l'application des prescriptions applicables aux installations présentant des enjeux environnementaux.

Enfin, l'ASN note que le site a déclaré au mois de décembre 2009 un incident classé au niveau 2 de l'échelle INES à la suite de la perte totale de la source froide du réacteur 4 par l'arrivée massive de débris végétaux en provenance du Rhône.

### *Dampierre-en-Burly*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Cependant, des inétanchéités de gaine ont été régulièrement constatées ces trois dernières années sur quelques crayons de combustible, sans que l'origine de ces phénomènes ait été pour le moment clairement établie. Concernant la surveillance des prestataires de maintenance, de nombreux écarts ont été mis en évidence en 2009, tant par l'ASN que par l'exploitant. L'ASN estime donc que ces deux thématiques doivent constituer pour le site des priorités pour 2010.

Concernant la radioprotection des travailleurs, l'ASN note l'absence d'amélioration de la prise en compte de ce risque au niveau des pratiques des intervenants. Enfin, des lacunes d'exploitation et de maintenance de matériels ont à nouveau été à l'origine de fuites de fluides frigorifiques.

### *Fessenheim*

L'ASN considère que le site de Fessenheim a progressé dans de nombreux domaines et que ses performances en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection sont globalement satisfaisantes et rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. En particulier, en matière de rigueur d'exploitation, les performances du site de Fessenheim sont revenues dans la moyenne du parc.

L'ASN observe que les actions engagées par le site dans le cadre de son plan d'action commencent à se concrétiser sur le terrain. En particulier, les agents d'exploitation maîtrisent mieux la documentation opérationnelle qui a été remise à niveau. L'ASN estime que ces efforts doivent être poursuivis.

Toutefois, l'ASN considère que le site doit rester vigilant sur la maintenance de ses installations, la surveillance de ses prestataires et la radioprotection des travailleurs.

### *Flamanville*

L'ASN considère que les performances en matière de protection de l'environnement et de radioprotection du site de Flamanville rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF et que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Flamanville restent, comme en 2008 et malgré quelques progrès, en retrait par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

Le plan de rigueur pour l'exploitation et la maintenance mis en place a permis de faire progresser le site sur certains points. Cependant, cette démarche d'amélioration reste tributaire des aléas d'exploitation ou de maintenance que rencontre la centrale et qui ont encore été nombreux en 2009, que ce soit en termes d'événements significatifs, d'arrêts fortuits ou de prolongation des arrêts. Le site doit donc persévérer dans cette dynamique.

L'ASN note une nette amélioration de la gestion des déchets au cours des arrêts de réacteur, notamment un traitement en flux tendu des déchets produits et une meilleure maîtrise du potentiel calorifique.

### *Golfech*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'environnement du site de Golfech se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a constaté en 2009 une maîtrise satisfaisante des opérations d'exploitation et de maintenance, qui devra être confirmée en 2010, notamment lors des deux arrêts pour rechargement.

En matière de radioprotection, le site de Golfech se distingue en particulier par la mise en œuvre de la démarche EVEREST (entrée en bleu de travail dans les zones contrôlées), qui a confirmé ses bons résultats et qui induit une dynamique de progrès.

En ce qui concerne l'environnement, l'ASN note le dynamisme du site pour la maîtrise de ses rejets chimiques. Il devra cependant poursuivre ses efforts pour respecter les prescriptions techniques applicables aux installations non nucléaires.

### *Gravelines*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté du site de Gravelines se distinguent de manière positive, à la suite du plan d'action sur la rigueur d'exploitation mis en place depuis le second semestre 2007 et toujours en vigueur. Les performances du site en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN estime que le site a progressé dans la surveillance des prestataires et qu'il a renforcé la présence de la hiérarchie sur le terrain.

Toutefois, l'ASN estime qu'à la suite de l'événement significatif de blocage de l'assemblage de combustible survenu sur le réacteur 1 en août 2009, le site doit améliorer la prise en compte des actions correctives issues du retour d'expérience.

Compte tenu de la taille du site de Gravelines et de son implantation dans un environnement industriel dense, l'ASN considère que le site doit renforcer les moyens nécessaires pour le traitement des problématiques liées à la protection de l'environnement.

### *Nogent-sur-Seine*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté, de radioprotection du site de Nogent-sur-Seine rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN considère que les résultats du site sont satisfaisants dans le domaine des équipements sous pression et de l'environnement.

Néanmoins, l'ASN attend des améliorations importantes dans le domaine du confinement et dans la qualité des

contrôles périodiques associés. De même, le suivi des actions correctives n'est pas assez rigoureux, notamment dans le domaine du génie civil. Les échéances des actions correctives définies à la suite des événements significatifs ou des inspections de l'ASN sont souvent dépassées.

Les inspections de chantiers ont révélé des lacunes en matière de propreté radiologique, de sécurisation des chantiers, d'évacuation des déchets et de la lutte contre l'incendie dans le Bâtiment de Traitement des Effluents.

### *Paluel*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Paluel rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a suivi la mise en œuvre d'un plan de rigueur pour l'exploitation sur le site de Paluel afin de répondre aux exigences de qualité des interventions de maintenance, de requalification des matériels et de rigueur de conduite de l'installation. Les axes majeurs de ce plan recouvrent bien les axes de progrès identifiés par l'ASN depuis plusieurs années. Des actions importantes ont été réalisées et des résultats encourageants apparaissent malgré un nombre d'événements significatifs pour la sûreté toujours relativement important. L'ASN estime que la direction du site doit continuer dans cette dynamique afin d'améliorer encore les résultats du site en terme de sûreté.

L'ASN considère que les investissements importants réalisés sur les installations se sont traduits par un impact positif sur la protection de l'environnement, la radioprotection et la sûreté.

### *Penly*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté du site de Penly se distinguent de manière positive et que les performances du site en matière de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN estime que le site a progressé dans la phase de préparation des interventions de maintenance et d'exploitation.

L'ASN considère que le site doit faire des progrès dans le domaine de la protection de l'environnement et rester vigilant dans le domaine de la radioprotection, notamment lors des arrêts de réacteur.

Enfin, si la qualité du traitement des dossiers en lien avec la surveillance des équipements sous pression est satisfaisante, l'ASN juge que l'organisation du service d'inspection reconnu doit être consolidée afin qu'il conserve toutes ses compétences.

### *Saint-Alban*

L'ASN considère que les performances globales du site de Saint-Alban sont en retrait par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

En matière de sûreté nucléaire, le site n'a pas corrigé de manière convaincante en 2009 les écarts constatés par l'ASN et a montré des faiblesses récurrentes concernant le contrôle des activités de conduite du réacteur.

Dans le domaine de la radioprotection, les résultats se sont dégradés, le site ayant notamment obtenu des performances médiocres lors de l'arrêt pour maintenance et rechargement en combustible du réacteur 1.

L'ASN relève une faiblesse persistante en matière de protection de l'environnement. Si l'ASN note que les rejets liquides et gazeux générés demeurent globalement conformes aux valeurs limites réglementaires, elle estime que des progrès notables doivent être réalisés sur certaines installations du site présentant des enjeux environnementaux.

Enfin, l'ASN observe que le site a amélioré sa gestion du transport des matières radioactives, sujet sur lequel elle pointait régulièrement des faiblesses depuis plusieurs années.

### *Saint-Laurent-des-Eaux*

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Saint-Laurent-des-Eaux rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Toutefois, l'ASN a noté en 2009 que plusieurs événements significatifs ont mis en évidence un manque de rigueur dans la surveillance en salle de commande ainsi que des faiblesses dans la préparation d'interventions impliquant la conduite, en particulier lors des phases transitoires d'arrêt et de redémarrage, hors arrêts pour rechargement en combustible.

En matière de radioprotection, le site doit confirmer en 2010 sa progression en termes de gestion de la propreté radiologique des chantiers, constatée sur le deuxième arrêt de réacteur de 2009. Au vu des inspections réalisées sur le site en 2009, l'ASN a constaté un nombre important de situations de travail montrant un manque de culture de radioprotection de la part des intervenants.

### *Tricastin*

L'ASN estime que les résultats en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de

l'environnement du site du Tricastin rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN note cependant que quatre des huit événements de niveau 1 déclarés par le site mettent en évidence des lacunes en matière de rigueur d'exploitation. Ces incidents traduisent, dans un contexte où le site essaie d'améliorer la compétitivité de sa production, une implication insuffisante du management en matière de gestion des essais périodiques et de strict respect des règles générales d'exploitation.

En particulier, l'ASN estime qu'à la suite du renouvellement de l'événement de blocage des assemblages de combustible survenu sur le réacteur 2, le site doit mettre en place un contrôle rigoureux et efficace de la position des assemblages lors des opérations de rechargement.

L'ASN note cependant que le programme de maintenance de la troisième visite décennale du réacteur 1 s'est correctement déroulé.

Enfin, en matière d'environnement, l'ASN considère que le site doit maintenir ses efforts pour limiter son impact environnemental.

## 6 PERSPECTIVES

Pour ce qui relève des centrales nucléaires, les axes de travail et les actions de contrôle de l'ASN en 2010 seront guidés par les principaux éléments suivants :

### *Le contrôle du réacteur EPR*

Le contrôle de la construction du réacteur de Flamanville 3, réalisé par échantillonnage et proportionné aux enjeux de sûreté, se poursuivra jusqu'à l'autorisation de mise en service de l'installation. Au plus fort des activités de génie civil et de montage des systèmes, l'ASN compte poursuivre son action de contrôle sur la prévention des risques d'accident du travail, sur la surveillance par EDF de la qualité des réalisations, notamment via les essais d'équipements.

En parallèle, l'ASN poursuivra l'examen anticipé de certains éléments du dossier réglementaire de demande de mise en service, notamment les méthodes d'études d'accidents ainsi que les principes de conduite de l'installation. Les principes de l'organisation proposée par EDF pour l'équipe de conduite du nouveau réacteur ont été considérés par l'ASN comme acceptables mais l'organisation de l'équipe devra être validée durant les essais prévus sur simulateur en 2010 ; l'ASN sollicitera sur ce sujet l'avis du GPR.

L'ASN sera également attentive aux réponses apportées par EDF à la lettre adressée en octobre 2009 relative au contrôle-commande, demandant notamment d'apporter des modifications à la conception du système ainsi que des justifications de sûreté complémentaires.

Par ailleurs, l'ASN commencera l'examen des conditions de création d'un réacteur EPR à Penly annoncé par le Gouvernement, une fois la demande déposée par le futur exploitant.

### *Le développement d'une réglementation technique cohérente avec les meilleures pratiques européennes*

L'ASN poursuivra en 2010 son investissement dans des coopérations internationales, bilatérales et multilatérales, afin, d'une part, de confronter ses pratiques à celles de ses homologues étrangers et, d'autre part, de favoriser le partage entre experts, notamment sur le retour d'expérience sur la conception et sur la construction des nouveaux réacteurs.

En particulier, après l'adoption en janvier 2008 par les dix-sept pays membres de WENRA d'une version finalisée de niveaux de référence portant sur la sûreté des réacteurs en exploitation en Europe, l'ASN poursuivra son investissement sur les nouveaux travaux d'harmonisation engagés par WENRA sur les objectifs de sûreté pour les nouveaux réacteurs.

Concernant les niveaux de référence adoptés en 2008 par les pays européens de WENRA, l'ASN s'attache à proposer en 2010 au Gouvernement leur transcription dans un ensemble cohérent de textes réglementaires (arrêtés ministériels, décisions de l'ASN) et para réglementaires (guides de l'ASN).

Cet effort de développement d'une réglementation et de formalisation de la doctrine de sûreté française concernant les réacteurs nucléaires de puissance répond également à l'objectif de l'ASN de se préparer à l'arrivée éventuelle en France d'un nouvel exploitant de centrales nucléaires, autre que l'opérateur public historique EDF.

### *Le contrôle des centrales nucléaires en exploitation*

L'ASN considère que le maintien de l'état des réacteurs nécessitera de la part d'EDF la poursuite de ses efforts en matière de maintenance. En effet, la maîtrise du vieillissement des installations nécessite des opérations de

remplacement ou de maintenance lourde qui doivent, en raison de leur ampleur, être largement anticipées. Le prolongement significatif des durées des arrêts de réacteurs en 2009 traduit à la fois l'ampleur de la mise en œuvre de ces opérations mais également l'importance des volumes de maintenance nécessaires pour garantir l'état satisfaisant des installations lorsque ces opérations n'ont pas été suffisamment anticipées. L'ASN estime également nécessaire qu'EDF poursuive ses efforts relatifs à l'amélioration de la rigueur d'exploitation, s'agissant en particulier de la préparation des interventions, de la qualité de la réalisation des interventions par EDF ou ses prestataires et de la surveillance des prestataires.

### *Les opérations de contrôle et de maintenance menées par EDF sur les générateurs de vapeur*

L'ASN vérifiera que les opérations de contrôle et de maintenance menées par EDF sur les générateurs de vapeur des centrales nucléaires assurent un niveau de sûreté satisfaisant. En effet, des mécanismes de dégradations présentant des caractéristiques nouvelles peuvent apparaître. L'identification de ces nouveaux mécanismes de dégradations nécessite une adaptation des dispositions de maintenance que l'ASN examinera. L'ASN maintient donc sa vigilance et sera attentive aux résultats des programmes de contrôle et d'expertise très importants, indispensables pour pouvoir statuer sur l'état de ces équipements avant leur remise en service.

### *La protection de l'environnement*

En matière de protection de l'environnement, l'ASN attend de la part d'EDF des actions permettant un retour rapide à une situation satisfaisante, notamment en ce qui concerne la maintenance des appareils participant à la protection de l'environnement, le respect des arrêtés encadrant les rejets ou le contrôle des fluides frigorigènes. L'ASN examinera également les résultats des expérimentations menées par EDF dans le cadre de son plan de lutte contre les légionelles et les enseignements qui en seront tirés pour l'ensemble du parc.

### *Les reéxamens de sûreté*

À travers les examens de conformité, la recherche permanente d'anomalies par ses services d'ingénierie et les essais et contrôles menés lors des visites décennales, EDF tient compte du risque d'apparition de défauts génériques, propre à un parc de réacteurs électronucléaires standardisé. EDF tire correctement bénéfice de cette standardisation pour rendre plus efficace le retour d'expérience entre les réacteurs. Il importe qu'EDF poursuive des démarches visant à faire encore progresser la sûreté. Pour cela, les réexamens de sûreté constituent un point de rendez-vous essentiel avec l'ASN.

En 2010 le GPR examinera les orientations envisagées pour le réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe associé à leurs troisièmes visites décennales. Par ailleurs, EDF a engagé un réexamen de sûreté des réacteurs du palier N4 et en a présenté les conclusions à l'ASN en 2009. En 2010, l'ASN se prononcera sur le caractère suffisant de ce réexamen pour les dix prochaines années.

### *La durée d'exploitation*

Les troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe ont commencé en 2009, en particulier sur les réacteurs 1 des centrales nucléaires de Fessenheim et du Tricastin. L'ASN considère cette étape comme fondamentale dans la connaissance précise de l'état des réacteurs et dans l'analyse de la capacité d'EDF à poursuivre le cas échéant leur exploitation. L'ASN fera connaître, un an après la fin de chaque troisième visite décennale des réacteurs de 900 MWe, son avis sur la conformité de chaque installation aux exigences de sûreté applicables et les conditions de la poursuite de son exploitation.

Concernant l'objectif d'EDF d'étendre la durée d'exploitation de son parc nucléaire au-delà de 40 ans, l'ASN considère que cette prolongation n'est envisageable que si elle est associée à un programme volontariste et ambitieux au plan de la sûreté. Ce programme devra permettre d'améliorer la sûreté des installations dans une mesure allant encore au-delà des améliorations continues issues des réexamens de sûreté et en cohérence avec les objectifs de sûreté retenus pour les nouveaux réacteurs. L'ASN lancera en 2010 avec l'appui de l'IRSN et du GPR les travaux permettant d'évaluer la méthodologie qui sera proposée par EDF pour justifier l'exploitation des réacteurs au-delà de 40 ans. L'ASN poursuivra sa réflexion sur les conditions d'une poursuite d'exploitation des réacteurs actuellement en service au-delà de quarante ans, en plaçant cette réflexion dans un cadre international.

# LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE


1 **LES PRINCIPALES INSTALLATIONS EN ACTIVITÉ** 433

1.1 **Les usines de conversion, de traitement et d'enrichissement de l'uranium du Tricastin**
1.1.1 L'installation TU5 et l'usine W de AREVA NC
1.1.2 L'usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse EURODIF
1.1.3 Le projet d'usine d'enrichissement par ultracentrifugation Georges Besse II

1.2 **Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans-sur-Isère et Marcoule**
1.2.1 Les usines de fabrication de combustible à base d'uranium FBFC et CERCA
1.2.2 L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium MELOX de Marcoule

1.3 **Les usines de retraitement AREVA NC de La Hague**
1.3.1 Présentation de l'établissement
1.3.2 Les évolutions des usines

2 **LES INSTALLATIONS EN FIN D'ACTIVITÉ** 441

2.1 **Les installations anciennes d'AREVA NC La Hague**
2.1.1 La reprise des déchets anciens
2.1.2 La mise à l'arrêt définitif des usines UP2 400 et de l'installation STE 2

2.2 **L'usine de fabrication d'hexafluorure d'uranium COMURHEX de Pierrelatte**

3 **CONTRÔLER LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE** 444

3.1 **Contrôler les grandes étapes de vie des installations nucléaires**

3.2 **Contrôler la cohérence du cycle**

3.3 **Contrôler l'organisation des exploitants**

3.4 **Favoriser le retour d'expérience**
3.4.1 Le traitement des incidents
3.4.2 La prise en compte des facteurs organisationnels et humains
3.4.3 La maintenance
3.4.4 La maîtrise de la sous-criticité

4 **L'ACTION INTERNATIONALE** 448

5 **PERSPECTIVES** 449


CHAPITRE 13

La fabrication du combustible puis le retraitement de celui-ci à l'issue de son utilisation dans les réacteurs nucléaires constituent le cycle du combustible. Toutefois, de manière conventionnelle, le cycle débute avec l'extraction du minerai d'uranium et s'achève avec le stockage des divers déchets radioactifs provenant des combustibles irradiés.

Le minerai d'uranium est extrait, puis purifié et concentré sous forme de « yellow cake » sur les sites miniers. Le concentré solide est alors transformé en hexafluorure d'uranium (UF6) gazeux au cours de l'opération dite de conversion. Cette opération de fabrication de la matière première de l'enrichissement est réalisée par les établissements COMURHEX de Malvési (Aude) et de Pierrelatte (Drôme). Les installations en cause – qui ne sont pas réglementées au titre des installations nucléaires de base - mettent en œuvre de l'uranium naturel dont la teneur en uranium 235 est de l'ordre de 0,7 %.

La plupart des réacteurs dans le monde utilisent de l'uranium légèrement enrichi en uranium 235. La filière des réacteurs à eau sous pression (REP) nécessite, par exemple, de l'uranium enrichi entre 3 et 5 % en isotope 235. Faire passer la teneur de l'uranium en isotope 235 de 0,7 à 3-5 % est la fonction même de l'usine EURODIF du Tricastin ; l'hexafluorure d'uranium y est séparé par un procédé de diffusion gazeuse en deux flux, l'un s'enrichissant, l'autre s'appauvrissant en uranium 235 au cours du processus.

Le procédé mis en œuvre dans l'usine FBFC de Romans-sur-Isère transforme l'hexafluorure d'uranium enrichi en oxyde d'uranium sous forme de poudre. Les pastilles combustibles fabriquées avec cet oxyde sont gainées pour constituer les crayons, lesquels sont réunis pour former les assemblages de combustible. Ces assemblages sont alors introduits dans le cœur du réacteur où ils délivrent de l'énergie par fission des noyaux d'uranium 235.

Après une période de l'ordre de trois à cinq ans, le combustible usé est extrait du réacteur pour refroidir en piscine, d'abord sur le site même de la centrale, puis dans l'usine de retraitement AREVA NC de La Hague.

Dans cette usine, l'uranium et le plutonium des combustibles usés sont séparés des produits de fission et des autres actinides. L'uranium et le plutonium sont conditionnés puis entreposés en vue d'une réutilisation ultérieure. Les déchets radioactifs produits par ces opérations sont stockés en surface, pour les moins actifs d'entre eux, ou entreposés dans l'attente d'une solution définitive de stockage.

## Le cycle du combustible

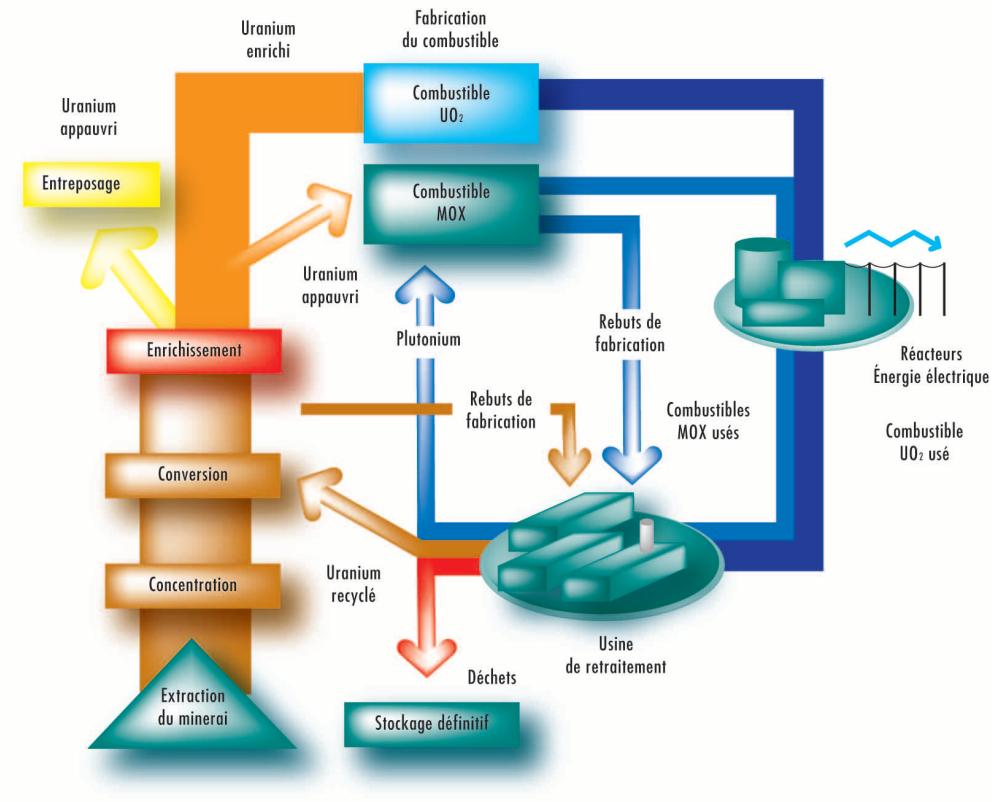


Tableau 1 : flux de l'industrie du cycle du combustible[1]

| Installation | Origines | Produit traité | Tonnage | Produit élaboré | Destination | Tonnage (sauf mention contraire) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **COMURHEX** Pierrelatte[2] | | $UO_2(NO_3)_2$ (à base d'uranium de retraitement) | | $UF_4$<br>$UF_6$<br>$U_3O_8$ | | |
| **AREVA NC** Pierrelatte<br>Atelier TU5 | **CEA** Marcoule<br>**AREVA NC** La Hague | $UO_2(NO_3)_2$ (à base d'uranium de retraitement) | 1252<br>3634 | $U_3O_8$ | Entreposage | 375<br>1093 |
| **AREVA NC** Pierrelatte<br>Usine W | **URENCO**<br>**EURODIF** | $UF_6$ (à base d'uranium appauvri) | 8789<br>9064 | $U_3O_8$ | Entreposage | 7053<br>7155 |
| **EURODIF** Pierrelatte | Convertisseurs et **EURODIF** Production | $UF_6$ (à base d'uranium naturel et appauvri) | 20846 | $UF_6$ (uranium appauvri) | Défluoration et ré-enrichissement de tails | 19306 |
| | Ré-enrichissement de tails | $UF_6$ (à base d'uranium enrichi) | 1096 | $UF_6$ (uranium enrichi) | Fabricants de combustible | 2410 |
| **FBFC** Romans | **EURODIF** Pierrelatte<br>**TENEX**<br>**URENCO** | $UF_6$ (à base d'uranium naturel enrichi) (ML[3]) | 528,866 | $UO_2$ (poudre) | FBFC, Dessel (Belgique), NFI (Japon), AREVA (France) | 172,090 |
| | | | | Éléments combustibles à base d'uranium naturel enrichi | EDF,<br>Tihange + Doel (Belgique),<br>KOEBERG (Afrique de Sud) | 303,236<br>55,965<br>29,629 |
| | **AREVA NC** | $UF_6$ (à base d'uranium naturel enrichi) (ML[3]) | 43,525 | $UO_2$ (poudre)<br>Éléments combustibles à base d'uranium naturel enrichi | EDF | 0<br>35,851 |
| **MELOX** Marcoule | **AREVA NC** Pierrelatte<br><br>**AREVA NC** La Hague | $UO_2$ (à base d'uranium appauvri) (ML[3])<br>$PuO_2$ (ML[3]) | 119,3<br><br>10,9 | Éléments combustibles MOX (ML[3]) | CNPE EDF<br>FBFC-Dessel<br>AREVA NC La Hague (Japon) | 141,1[4] |
| **AREVA NC** La Hague | UOX et MOX : EDF, CAORSO | Éléments combustibles irradiés traités : UP3 $(U+Pu)_{init}$ | 686,32 | $UO_2(NO_3)_2$ (tonne d'U) | Pierrelatte | 1092,05 |
| | RTR : BR2 MOL | Éléments combustibles irradiés traités : UP3 $(U+Pu)_{init}$ | 0,12 | $PuO_2$ | AREVA NC MELOX | 12,61 t[5] |
| | UOX et MOX : EDF | Éléments combustibles irradiés traités : UP2 800 UP3 $(U+Pu)_{init}$ | 242,53 | Nombre de colis de déchets vitrifiés produits sur UP3 | Entreposage La Hague | 468 CSDV |
| | | Éléments combustibles irradiés traités : UP2 400 | 0 | Nombre de colis de déchets vitrifiés produits sur UP2 800 | Entreposage La Hague | 371 CSDV |
| | UOX : EDF et CAORSO<br>RTR : ILL Grenoble, OSIRIS et ORPHEE | Éléments combustibles irradiés déchargés en piscine $(U+Pu)_{init}$ | 1185,22 | Nombre de colis de déchets compactés produits sur UP2 800 | Entreposage La Hague<br>Suisse et Pays-Bas | 1459 CSDC<br>80[6] CSDC |

(1) Le tableau ne traite que les flux dans les INB du cycle du combustible, y compris ceux de l'usine W de AREVA NC, qui est une ICPE située dans le périmètre d'une INB.
(2) Les installations sont mises à l'arrêt définitif. Elles n'ont reçu, expédié ou converti aucune matière. La production a été arrêtée en janvier 2008.
(3) Métal lourd
(4) Valeur qui intègre les produits fabriqués en 2008 mais ayant fait l'objet d'une recette en 2009.
(5) Production de $PuO_2$ en 2009 : 12,07 tonnes et 1,4 kg d'échantillons. Les échantillons ne sont pas expédiés à MELOX.
(6) Il s'agit des 1res expéditions de CSDC de La Hague 2009. Ces CSDC n'ont pas été produits en 2009.

Le plutonium issu du retraitement est utilisé pour fabriquer du combustible pour les réacteurs à neutrons rapides (comme ce fut le cas à l'ATPu de Cadadrache) ou, dans l'usine MÉLOX de Marcoule, du combustible MOX (mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium), utilisé notamment dans des REP de 900 MWe du parc français.

Les principales usines du cycle – COMURHEX, AREVA NC Pierrelatte, EURODIF, FBFC, MÉLOX, AREVA NC La Hague - font partie du groupe AREVA.

# 1 LES PRINCIPALES INSTALLATIONS EN ACTIVITÉ

## 1|1 Les usines de conversion, de traitement et d'enrichissement de l'uranium du Tricastin

Afin de permettre la fabrication de combustibles utilisables dans les réacteurs français, le minerai d'uranium doit au préalable être transformé en $UF_6$ (conversion), puis enrichi. Ces opérations se déroulent principalement sur le site du Tricastin, également connu sous le nom de site de Pierrelatte.

### 1|1|1 L'installation TU5 et l'usine W de AREVA NC

AREVA NC exploite sur le site de Pierrelatte :

– l'installation TU5 (INB) de conversion de nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$ issu du retraitement de combustibles usés en tétrafluorure d'uranium $UF_4$ ou en sesquioxyde d'uranium $U_3O_8$. Toutefois, la configuration technique actuelle de l'installation ne lui permet pas de fabriquer d'$UF_4$ ;

– l'usine W (ICPE dans le périmètre de l'INB) de conversion d'hexafluorure d'uranium $UF_6$ appauvri en $U_3O_8$, composé solide permettant de garantir des conditions d'entreposage plus sûres et de valoriser l'acide fluorhydrique.

L'installation peut mettre en œuvre jusqu'à 2000 tonnes d'uranium par an.




Entreposage d'uranium appauvri sur le site du Tricastin (Drôme)

L'uranium de retraitement est, pour une part, entreposé sur le site AREVA NC de Pierrelatte, l'autre part étant expédiée à l'étranger pour enrichissement et réutilisation dans le cycle du combustible.

### 1|1|2 L'usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse EURODIF

La séparation isotopique mise en œuvre dans l'usine d'EURODIF est fondée sur le procédé de diffusion gazeuse. L'usine comporte 1400 modules d'enrichissement en cascade, répartis en 70 groupes de 20 modules regroupés dans des locaux étanches.

Le principe de l'enrichissement par voie gazeuse consiste à faire diffuser un grand nombre de fois l'$UF_6$ gazeux à travers des parois poreuses appelées « barrières ». Ces barrières laissent passer de façon préférentielle l'isotope 235 de l'uranium contenu dans le gaz, augmentant ainsi, à chaque passage, la proportion de cet isotope fissile dans l'$UF_6$.

L'$UF_6$ est introduit au centre de la cascade, le produit enrichi est soutiré à une extrémité et le résidu appauvri à l'autre extrémité.

Compte tenu de la conception ancienne de cette usine, l'arrêt de production est prévu à l'horizon 2012. Les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement devraient s'étendre sur une dizaine d'années. L'usine EURODIF sera remplacée par l'usine Georges Besse II (GBII), dont le procédé d'enrichissement est basé sur l'ultracentrifugation.

L'ASN suit dès à présent les premières études engagées par l'exploitant sur les modalités d'arrêt. Il importe en effet, compte tenu des masses considérées – 150 000 tonnes d'acier pour les diffuseurs par exemple– d'anticiper les inventaires et les caractéristiques des matériels afin d'optimiser les traitements, les démontages, le transport et les filières d'élimination.



**Le démantèlement d'EURODIF sur le site du Tricastin (Drôme) conduira au démantèlement d'environ 150 000 tonnes d'acier**

Par ailleurs, l'exploitant a déposé, fin octobre 2008, une demande de modification du décret d'autorisation de création de l'usine EURODIF. Cette demande porte sur l'augmentation de la quantité maximale d'$UF_6$ présente sur l'installation, la réalisation d'opérations pour le compte d'exploitants du site relatives à la réception, à l'expédition et au contrôle de l'$UF_6$. Cette demande porte également sur des opérations de tri et de conditionnement de déchets banals. À cette occasion, le périmètre de l'installation sera modifié pour y inclure l'installation de stockage de trifluorure de chlore ($ClF_3$) classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

L'ASN a engagé l'instruction de cette modification en 2009 et a jugé le dossier recevable. Cette modification doit faire l'objet d'une enquête publique.

En 2008, trois incidents mettant en cause des conteneurs d'$UF_6$ de type 48Y ou 30B ont été déclarés à l'ASN. Les actions prévues concernant la manutention que l'ASN a demandées à la suite de ces incidents ont été réalisées en 2009. L'incident relatif au rejet de bore dans le cours d'eau de la Gaffière a également fait l'objet d'un plan d'action qui a été respecté fin 2009. L'exploitant a mis en place des mesures de bore afin de détecter les fuites et a installé des vannes de fermeture actionnées à partir de la salle de commande de l'installation.

Enfin, en 2009, une inspection de l'ASN sur la gestion des déchets a conduit à la déclaration d'un incident classé au niveau 1 de l'échelle INES. Cet événement concerne des défauts significatifs dans le domaine de la maîtrise de la prévention du risque de criticité lors de l'entreposage de matières fissiles sur des aires de déchets non prévues à cet effet. Une des causes de cet événement est un défaut de surveillance du prestataire en charge de la gestion des déchets. L'ASN a demandé des actions correctives dont la mise en œuvre fera l'objet d'une inspection en 2010.

### 1|1|3 Le projet d'usine d'enrichissement par ultracentrifugation Georges Besse II

Le procédé d'ultracentrifugation devrait remplacer à terme la diffusion gazeuse. Ce procédé, qui sera exploité par la société d'enrichissement du Tricastin (SET), consiste à faire tourner à très haute vitesse un bol cylindrique contenant de l'hexafluorure d'uranium ($UF_6$). Sous l'effet de la force centrifuge, les molécules les plus lourdes (contenant l'uranium 238) se concentrent à la périphérie, tandis que les plus légères (contenant l'uranium 235) sont récupérées au centre.

Ce procédé présente deux avantages importants par rapport au procédé de diffusion gazeuse utilisé actuellement par EURODIF : d'une part, il est beaucoup moins consommateur d'énergie (75 MW contre 3000 MW à production équivalente), et d'autre part, sa conception est plus sûre (beaucoup moins de matière nucléaire dans les cascades et centrifugeuses en dépression par rapport à la pression atmosphérique).

La création de l'usine Georges Besse II (GBII), qui comprend deux unités d'enrichissement distinctes (unités Sud et Nord) et des unités support, a été autorisée par décret, le 27 avril 2007.

De l'examen mené par l'ASN et ses appuis techniques, l'IRSN et le groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines (GPU), il est ressorti que le faible encours d'UF6 dans les modules d'enrichissement ainsi que les conditions de fonctionnement du procédé de centrifugation contribuent à une bonne maîtrise des risques de dissémination des matières radioactives et chimiques. Par ailleurs, l'ASN estime que l'exploitant a retenu des dispositions satisfaisantes pour maîtriser les risques associés à la concomitance d'activités de chantier et d'activités d'exploitation liés à la conception modulaire de l'usine.

Considérant que les dispositions présentées par l'exploitant pour la mise en service de l'unité Sud sont



Cascade de centrifugeuses de l'installation GBII du site du Tricastin (Drôme)

satisfaisantes du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, l'ASN a autorisé, début 2009, la mise en service de l'installation. Cette mise en service est accompagnée de prescriptions techniques qui explicitent les conditions de démarrage et d'exploitation de l'usine de centrifugation.

Par ailleurs, la SET, a déposé en janvier 2008 une demande de modification du décret de création de l'INB GBII (168). L'enquête publique sur ce dossier s'est déroulée du 22 décembre 2008 au 30 janvier 2009 et a donné lieu à un avis favorable du préfet coordonnateur.

Le schéma envisagé par la SET au lancement du projet GBII était de s'appuyer sur un atelier support dénommé REC II - partie intégrante de l'INB GBII - et un atelier TE exploité par AREVA NC. AREVA a décidé la fusion des fonctions TE et REC II. L'atelier en résultant, intégré au projet GBII, fournira des prestations pour des exploitants d'autres installations du site de Pierrelatte et disposera de moyens communs avec l'unité GBII nord, notamment les parcs d'entreposage de conteneurs d'$UF_6$ et la salle de conduite. Cette installation support devrait être mise en service à l'horizon 2011.

## 1 | 2 Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans-sur-Isère et Marcoule

À l'issue du processus d'enrichissement de l'uranium, le combustible nucléaire est fabriqué dans différentes installations en fonction du type de réacteurs auxquels il est destiné. À cet effet, l'$UF_6$ est transformé en poudre d'oxyde d'uranium pour constituer, après traitement, des crayons de combustible, réunis ensuite sous forme d'assemblages.

Ce combustible, qu'il soit destiné aux REP ou aux réacteurs rapides ou expérimentaux, est fabriqué à FBFC à Romans-sur-Isère ou à MÉLOX à Marcoule, ce dernier établissement étant destiné à la fabrication de combustibles contenant du plutonium.

### 1 | 2 | 1 Les usines de fabrication de combustible à base d'uranium FBFC et CERCA

Les deux installations nucléaires de base implantées sur le site de Romans-sur-Isère appartiennent respectivement aux sociétés CERCA et FBFC. Ces deux sociétés font maintenant partie intégrante du groupe AREVA. La société FBFC est, au sens de la réglementation, l'exploitant nucléaire unique du site.

L'usine CERCA est constituée d'un ensemble d'ateliers destinés à la fabrication de combustibles à base d'uranium très enrichi pour les réacteurs expérimentaux.

La production de l'usine FBFC, sous forme de poudre d'oxyde d'uranium ou d'assemblages combustibles, est exclusivement destinée à alimenter les réacteurs de la filière à eau légère (REP ou REB).

#### *Usine de fabrication de combustibles nucléaires FBFC*

Par décret du 20 mars 2006, FBFC a été autorisé à porter la capacité annuelle de l'usine à :

– 1800 tonnes pour l'atelier de conversion ;
– 1400 tonnes pour les lignes de pastillage, de crayonnage et d'assemblage.



Nouveau four de frittage de la chaîne de production de pastilles d'uranium de l'usine FBFC de Romans-sur-Isère (Drôme) – Octobre 2009

Cependant, en attendant la fin des travaux de renouvellement et de modernisation de l'outil industriel, l'ASN a limité la capacité des lignes de pastillage à 1000 tonnes par an. Les travaux de renouvellement et de modernisation de l'outil industriel se sont poursuivis en 2009. Une partie de l'année a été consacrée aux réglages des lignes de production et en particulier des nouveaux fours de frittage des pastilles d'uranium[1].

### *Usine de fabrication d'éléments combustibles CERCA*

L'usine CERCA, l'une des plus anciennes installations nucléaires françaises, est antérieure à la réglementation sur les INB. Cette installation a donc été simplement déclarée à l'administration en 1967.

Afin d'améliorer l'encadrement réglementaire des activités menées dans l'installation, l'élaboration des prescriptions prévues par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 a été engagée. Ces prescriptions techniques sont en voie de finalisation.

Dans le cadre de cet exercice et conformément aux conclusions du réexamen de la sûreté de cette installation mené en 2006, l'ASN est particulièrement vigilante à la prise en compte du facteur humain dans l'exploitation courante des ateliers et des déchets issus des activités du site.

L'année 2009 n'a été marquée par aucun événement particulier intéressant la sûreté.

## 1 | 2 | 2 L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium MÉLOX de Marcoule

L'usine MÉLOX est aujourd'hui la seule installation nucléaire française de production de combustible MOX, combustible constitué d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium.

Par décret du 20 mars 2007, MÉLOX a été autorisé à porter à 195 tonnes de métal lourd la capacité de production de son usine de Marcoule.

Cette augmentation ne se traduisant pas par des modifications importantes de l'outil industriel, l'ASN reste particulièrement attentive à l'adaptation et à la suffisance de l'organisation retenue pour l'exploitation et au renforcement des actions d'optimisation de la radioprotection.

En 2008, conformément aux dispositions fixées à l'article 29 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, le président-directeur général de la société MÉLOX SA a déposé une demande visant à transférer la qualité d'exploitant nucléaire jusque-là détenue par AREVA NC, au profit de la société MÉLOX SA.

L'ASN a instruit cette demande en 2009 ; cette instruction a conduit à la rédaction d'un projet de décret qui sera présenté à la signature des ministres en 2010. Toutefois, cette autorisation ne deviendra effective que lorsque l'ASN aura constaté par décision que l'exploitant s'est bien conformé aux obligations de l'article 20 de la « loi déchets » du 28 juin 2006, relatif à la sécurisation des charges financières liées au démantèlement des installations nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs.

L'année 2009 a été marquée par l'événement du 3 mars 2009 qui a été classé au niveau 2 sur l'échelle INES (voir paragraphe 3). Cet incident, du fait des marges importantes prises à la conception de l'installation pour la maîtrise du risque de criticité, n'a pas eu de conséquences réelles.

1. Le frittage est une opération de cuisson à très haute température qui permet de transformer les pastilles d'uranium « crues » composées d'uranium compacté en pastilles proches de la composition d'une céramique.

À la suite de cet incident, l'exploitant a immédiatement engagé des actions correctives ; par ailleurs, il réexamine l'ensemble du logiciel utilisé à la fois pour la comptabilité des matières fissiles et le contrôle de la criticité à l'occasion du réexamen de sûreté décennal de l'installation qu'il vient d'engager.

## 1 | 3 Les usines de retraitement AREVA NC de La Hague

### 1 | 3 | 1 Présentation de l'établissement

L'établissement de La Hague, destiné au retraitement des combustibles irradiés dans les réacteurs de puissance (UNGG puis REP), est exploité par la Compagnie générale de matières nucléaires (AREVA NC) qui a remplacé comme exploitant nucléaire le CEA en vertu d'un décret du 9 août 1978.

La mise en exploitation des différents ateliers des usines UP3, UP2 800 et STE3 s'est déroulée de 1986 (réception et entreposage des combustibles usés) à 1994 (atelier de vitrification), avec la mise en actif de la majorité des ateliers de procédé en 1989-1990.

Les décrets du 10 janvier 2003 fixent la capacité individuelle de chacune des deux usines à 1000 tonnes par an comptées en quantité de métal avant passage en réacteur (U ou Pu), et limitent la capacité totale des deux usines à 1700 tonnes.

Les limites et conditions de rejets ont été révisées par l'arrêté du 8 janvier 2007.

Les ateliers de production de l'usine UP2 400 ont été mis à l'arrêt (voir paragraphe 2).

*Les opérations réalisées dans les usines*

La chaîne principale de ces installations comprend des installations de réception et d'entreposage des combustibles usés, de cisaillage et de dissolution de ceux-ci, de séparation chimique des produits de fission, de purification finale de l'uranium et du plutonium et de traitement des effluents.

La réception des emballages de transport et l'entreposage du combustible usé sont les premières opérations effectuées dans l'usine. À leur arrivée à l'usine de retraitement, les emballages sont déchargés, soit sous eau, en piscine, soit à sec, en cellule blindée étanche. Le combustible est alors entreposé dans des piscines.

Le combustible usé, après cisaillage des crayons, est séparé de sa gaine métallique au cours d'une opération de dissolution à l'acide nitrique. Les morceaux de gaine, insolubles dans l'acide nitrique, sont évacués du dissolveur, rincés à l'acide puis à l'eau et transférés vers une unité de conditionnement. Les solutions issues du dissolveur sont ensuite clarifiées par centrifugation.

La phase de séparation des solutions consiste à séparer les produits de fission et les transuraniens de l'uranium et du plutonium contenus, puis l'uranium du plutonium.

Après purification, l'uranium, sous forme de nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$, est concentré et entreposé. Il est destiné à être converti en un composé solide ($U_3O_8$) dans l'installation TU5 de Pierrelatte.

Après purification et concentration, le plutonium est précipité par de l'acide oxalique, séché, calciné en oxyde de



Vue aérienne du site AREVA NC de La Hague (Manche)

## Les installations de La Hague

| | |
|---|---|
| **• INB 80 :** | *haute activité combustible* |
| *HAO/Nord :* | *atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés ;* |
| *HAO/Sud :* | *atelier de cisaillage et de dissolution des éléments combustibles usés.* |
| **• INB 33 :** | *usine UP2 400, première unité de retraitement* |
| *HA/DE :* | *atelier de séparation de l'uranium et du plutonium des produits de fission ;* |
| *HAPF/SPF (1 à 3) :* | *atelier de concentration et d'entreposage des produits de fission ;* |
| *MAU :* | *atelier de séparation de l'uranium et du plutonium, de purification et d'entreposage de l'uranium sous forme de nitrate d'uranyle ;* |
| *MAPu :* | *atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium ;* |
| *LCC :* | *laboratoire central de contrôle qualité des produits.* |
| **• INB 38 :** | *installation STE 2 : collecte, traitement des effluents et entreposage des boues de précipitation et atelier AT1, installation prototype en cours de démantèlement* |
| **• INB 47 :** | *atelier Elan II B, installation de recherche du CEA en cours de démantèlement* |
| **• INB 116 :** | *usine UP3* |
| *Atelier T0 :* | *atelier de déchargement à sec des éléments combustibles usés ;* |
| *Piscines D et E :* | *piscines d'entreposage des éléments combustibles usés ;* |
| *T1 :* | *atelier de cisaillage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues ;* |
| *T2 :* | *atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission, et de concentration/ entreposage des solutions de produits de fission ;* |
| *T3/T5 :* | *ateliers de purification et d'entreposage du nitrate d'uranyle ;* |
| *T4 :* | *atelier de purification, de conversion en oxyde et de conditionnement du plutonium ;* |
| *T7 :* | *atelier de vitrification des produits de fission ;* |
| *BSI :* | *atelier d'entreposage de l'oxyde de plutonium ;* |
| *BC :* | *salle de conduite de l'usine, atelier de distribution des réactifs et laboratoires de contrôle de marche du procédé ;* |
| *ACC :* | *atelier de compactage des coques et embouts ;* |
| *AD2 :* | *atelier de conditionnement des déchets technologiques ;* |
| *ADT – EDS – D/E EDS ECC : E/EV sud est (extension EEVLH) :* | *ateliers d'entreposage et de reprise des déchets technologiques et de structures conditionnés ; atelier d'entreposage des résidus vitrifiés.* |
| **• INB 117 :** | *usine UP2 800* |
| *NPH :* | *atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés en piscine ;* |
| *Piscine C :* | *piscine d'entreposage des éléments combustibles usés ;* |
| *R1 :* | *atelier de cisaillage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues (incluant l'URP : atelier de redissolution du plutonium) ;* |
| *R2 :* | *atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission et de concentration des solutions de produits de fission (incluant l'UCD : unité centralisée de traitement des déchets Alpha) ;* |
| *R4 :* | *atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium ;* |
| *SPF (4, 5, 6) :* | *ateliers d'entreposage des produits de fission ;* |
| *BST1 :* | *atelier de deuxième conditionnement et d'entreposage de l'oxyde de plutonium ;* |
| *R7 :* | *atelier de vitrification des produits de fission ;* |
| *AML – AMEC :* | *ateliers de réception et d'entretien des emballages.* |
| **• INB 118 :** | *installation STE 3 : collecte, traitement des effluents et entreposage des colis bitumés.* |

plutonium, conditionné en boîtes étanches et entreposé. Le plutonium peut être utilisé dans la fabrication de combustibles MOX.

Les opérations de production, depuis le cisaillage jusqu'aux produits finis, mettent en œuvre des procédés chimiques et génèrent des effluents gazeux et liquides. Ces opérations génèrent également des déchets dits « de structure ».

Les effluents gazeux se dégagent principalement lors du cisaillage des gaines et pendant l'opération de dissolution à l'ébullition. Le traitement de ces rejets s'effectue par lavage dans une unité de traitement des gaz. Certains gaz radioactifs résiduaires, en particulier le krypton et le tritium, sont contrôlés avant d'être rejetés dans l'atmosphère.

Les effluents liquides sont traités et généralement recyclés. Certains radionucléides, tels que l'iode et les produits les moins actifs, sont dirigés, après contrôle, dans l'émissaire marin de rejet en mer. Les autres sont dirigés vers des ateliers où ils seront incorporés dans une matrice solide (verre ou bitume).

Le conditionnement des déchets solides est effectué sur le site. Deux méthodes sont utilisées : le compactage et l'enrobage dans du ciment.

Les déchets radioactifs solides issus des combustibles irradiés des réacteurs français sont envoyés au Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte de Soulaines (voir point 6|1|2) ou entreposés en l'attente d'une solution pour leur stockage définitif.

Conformément à l'article L. 542-2 du code de l'environnement relatif à la gestion des déchets radioactifs, les déchets radioactifs issus des combustibles irradiés d'origine étrangère sont réexpédiés à leurs propriétaires. Afin de garantir une répartition équitable des déchets entre ses différents clients, l'exploitant a proposé un système comptable permettant le suivi des entrées et des sorties de l'usine de La Hague. Ce système a été approuvé par arrêté du ministère chargé de l'énergie du 2 octobre 2008. À ce titre, l'exploitant a procédé en 2009 au retour des conteneurs standards de déchets compactés (CSD-C) vers les Pays-Bas.

## 1|3|2 Les évolutions des usines

### *Le domaine de fonctionnement autorisé des usines*

Les décrets d'autorisation de création des installations nucléaires du site de La Hague ont été révisés en 2003 afin notamment de permettre l'évolution des activités des installations dans des conditions satisfaisantes de sûreté et de protection de l'environnement, et correctes sur le plan réglementaire.

Ainsi, aujourd'hui, l'élargissement de la nature et de l'origine des matières et substances à traiter, en provenance d'autres installations, tout en restant dans le domaine défini par les décrets, est autorisé par décisions de l'ASN.

### *L'adaptation de l'outil industriel*

La protection de l'environnement et les évolutions du marché conduisent l'exploitant à optimiser et à faire évoluer son outil industriel.

### *Le projet creuset froid*

Entre 1966 et 1985, le traitement de combustibles UNGG de type UMo (alliage d'uranium et de molybdène) et UMoSnAl (alliage d'uranium, de molybdène, d'étain et d'aluminium) a généré des concentrats de produits de fission avec une forte concentration en molybdène et en phosphore qui sont des éléments difficiles à incorporer dans une matrice vitreuse aluminoborosilicatée. Ceux-ci ont été entreposés dans les cuves de l'atelier SPF2 en attendant une incorporation possible dans une matrice de verre. Les recherches d'AREVA NC d'un procédé de conditionnement ont abouti à la mise au point d'une matrice alumino-silico-phosphatée de type vitrocéramique qui permettrait une incorporation massique importante d'oxyde de molybdène $MoO_3$ et qui présente une bonne tenue à la lixiviation. L'élaboration de ce verre se fera en creuset froid. Le verre coulé dans ce creuset est chauffé par induction, la structure métallique du creuset est refroidie à l'extérieur ce qui permet la formation d'un auto creuset protecteur et l'obtention de températures élevées au centre de celui-ci. La mise en service actif de la chaîne configurée avec un creuset froid est prévue début 2010. Elle sera encadrée par des prescriptions de l'ASN. Le creuset froid permettra également l'incorporation dans une matrice vitreuse de boues provenant du traitement des effluents de rinçage nécessaires aux opérations de reprise des déchets anciens.

### *Le plutonium anglais*

En mai 2008, l'ASN a autorisé AREVA NC à recevoir, entreposer et à reconditionner dans l'INB UP3-A, de l'oxyde de plutonium en provenance de l'usine anglaise de Sellafield.

Cette opération s'inscrit dans le cadre du contrat « Plutonium Return Agreement ». Ce contrat a été élaboré à la suite de difficultés techniques de l'usine MOX SMP de Sellafield Ltd qui n'était pas en mesure d'honorer des contrats de livraison de combustible MOX. AREVA NC avait alors soutenu l'usine anglaise par la fourniture de combustibles MOX à des clients européens. En contrepartie, le plutonium avancé par AREVA NC devait être rendu par Sellafield. C'est une part de ce plutonium qu'AREVA NC a demandé à recevoir à La Hague. Le premier lot de plutonium britannique est arrivé sur le territoire français le 21 mai 2008. La première campagne de reconditionnement a démarré au cours de l'été 2009.



Navire ayant transporté le plutonium de Sellafield (Grande-Bretagne) à La Hague (Manche)

### *Les réexamens de sûreté*

L'article 29 de la loi n° 2006-686 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire dispose que l'exploitant engage tous les dix ans un réexamen de sûreté de son installation nucléaire de base (INB) en prenant en compte les meilleures pratiques internationales.

L'ASN a examiné, en 2008, le réexamen de la sûreté de l'INB 118 qui comprend la station de traitement des effluents (STE3), l'installation de minéralisation des solvants (MDS-B), la conduite de rejets en mer. L'ASN est particulièrement attentive à l'échéancier de réponse aux engagements de l'exploitant pris lors du réexamen de sûreté de cette installation. Les réponses de l'exploitant seront instruites en 2010.

L'exploitant a par ailleurs entamé les réexamens de la sûreté des INB 116 (usine UP3) et 117 (usine UP2- 800). L'ASN fixe, lors de l'établissement du document d'orientation du réexamen, les principales exigences issues du décret 2007-1557 du 2 novembre ; pour les réexamens de sûreté des usines de la Hague, elles porteront en particulier sur l'identification et la déclinaison complète des éléments importants pour la sûreté.

### *Construction d'une extension des entreposages de colis de déchets vitrifiés*

Les programmes de production de conteneurs standards de déchets vitrifiés (CSD-V) dans les années futures, ainsi que la fin des retours des conteneurs attribués aux clients étrangers d'AREVA NC (contrats signés avant 2001) conduisent à la saturation des capacités d'entreposage du site de La Hague (R7, T7 et EEVSE) au premier semestre 2012.

Dans ce contexte, AREVA NC a décidé la construction d'une extension de l'entreposage EEVSE dénommée « extension d'entreposage des verres sur le site de La Hague » (EEVLH), afin d'augmenter la capacité d'entreposage de l'installation existante. L'extension à construire conservera les principales options de conception retenues pour l'installation EEVSE.

Au cours de l'année 2009, l'ASN a examiné les grands principes des options de sûreté, regroupés dans un document appelé « dossier d'options de sûreté » (DOS), présenté par AREVA NC. Le chantier de réalisation proprement dit a débuté en juin 2009 avec le terrassement de la fouille qui accueillera le bâtiment EEVLH.

### *Les nouvelles unités envisagées*

Pour être compatible avec les besoins des prochaines années (augmentation des flux de recyclage de plutonium et capacités d'entreposage), AREVA NC envisage de mettre en service une unité « traitement de matière plutonifère » (TMP) dans l'atelier T4. En 2009, l'exploitant a transmis à l'ASN le DOS correspondant. Ce document est en cours d'instruction.

Cette adjonction fera l'objet d'une modification du décret de l'INB 116 et d'une enquête publique.

# 2 LES INSTALLATIONS EN FIN D'ACTIVITÉ

## 2|1 Les installations anciennes d'AREVA NC La Hague

### 2|1|1 La reprise des déchets anciens

Ce point est également traité au chapitre 16.

Contrairement à ce qui s'est passé pour les usines nouvelles UP2 800 et UP3 de la Hague, la majeure partie des déchets produits pendant le fonctionnement de la première usine, UP2 400, a été entreposée sans conditionnement définitif. Les opérations de reprise de ces déchets sont techniquement délicates et nécessitent la mise en œuvre de moyens importants. Les difficultés liées à l'ancienneté des déchets, en particulier leur caractérisation préalable à toute opération de reprise et de traitement, confortent l'ASN dans ses exigences à l'égard des exploitants, d'évaluer, dans tout projet, la production des déchets générés, et de prévoir un traitement et un conditionnement au fur et à mesure de leur production.

À la suite de l'examen, en novembre 2005, par les Groupes permanents d'experts pour les laboratoires et usines et pour les déchets, de la politique en matière de gestion des déchets pour l'établissement de La Hague, l'ASN a confirmé la nécessité d'entreprendre au plus tôt la reprise des boues entreposées dans les silos STE 2, des déchets du silo HAO et des déchets du silo du bâtiment 130 ainsi que des fûts de déchets à dominante alpha entreposés dans le bâtiment 119 de l'INB 38, qui présente un niveau de sûreté insuffisant.

*Boues STE 2*

Au cours des dernières années, le traitement des boues de STE 2 a fait l'objet d'actions de recherche et de développement, en particulier pour déterminer les modalités de reprise et de transfert nécessaires en préalable à tout conditionnement. Le procédé retenu alors consistait en l'incorporation des boues dans du bitume sur la base d'un procédé existant dans l'atelier STE 3.

À la suite de campagnes expérimentales et de l'examen, en décembre 2007, par le groupe permanent laboratoires et usines du procédé de conditionnement proposé, l'ASN a interdit, par décision du 2 septembre 2008, le bitumage des boues STE2 dans l'installation STE3.

Dans cette décision, l'ASN a également demandé à l'exploitant de présenter, au plus tard au 1er janvier 2010, un rapport préliminaire de sûreté correspondant aux aménagements nécessaires pour la mise en œuvre d'un procédé de conditionnement des boues de STE2, ainsi que les caractéristiques du colis de déchets associé. La reprise de ces boues devra être achevée au plus tard au 31 décembre 2030.

*Silo HAO*

Le silo HAO contient différents déchets constitués par des coques et des embouts, des fines (poussières provenant essentiellement du cisaillage), des résines et des déchets technologiques issus de l'exploitation de l'atelier HAO entre 1976 et 1997. Les opérations de démantèlement de ce silo nécessitent en préalable le démontage des équipements implantés sur la dalle du silo, la construction d'une cellule de reprise ainsi que la qualification des matériels à utiliser. Les premiers démontages ont déjà été réalisés.

Les études d'avant-projet détaillé du démantèlement ont été examinées par l'ASN en 2007. Toutefois, l'exploitant a informé l'ASN, fin 2008, que la reprise des déchets concernant ces silos allait faire l'objet de nouvelles études d'avant-projet. L'ASN reste attentive à ce que ces évolutions ne retardent pas de manière significative les débuts des opérations concernées de reprise et conditionnement des déchets.

*Silo 130*

À la suite de l'annonce du report de la mise en place d'un stockage de déchets Moyenne Activité Vie Longue (MAVL), l'exploitant a annoncé qu'il remettait en cause sa stratégie, mais qu'en tout état de cause, l'objectif de reprendre les déchets contenus dans le silo 130 était maintenu. En conséquence, les opérations nécessiteront d'entreposer les déchets repris.

Dans ce cadre, le projet transmis par l'exploitant présente quatre phases. La première phase consiste à transférer les déchets UNGG avant leur entreposage dans l'atelier D/E EDS. La deuxième phase consiste en la vidange et le traitement de l'eau du silo dans les installations de STE3. Les dernières phases permettront de reprendre les déchets de fond de silo ainsi que les gravats.

En 2008, l'ASN a donné son accord à la réalisation des travaux préliminaires d'aménagement et notamment l'implantation des cellules de reprise et d'évacuation des déchets du silo.

Début 2009, l'exploitant a annoncé que le début des opérations de reprise des déchets était reporté à une date ultérieure. En raison de l'état incertain du génie civil du silo 130, l'ASN a envoyé à l'exploitant en décembre 2009 un projet de prescriptions lui imposant des mesures de sûreté compensatoires immédiates et un dossier détaillé des opérations préparatoires et de récupération des déchets.

*Solutions anciennes de produits de fission stockées dans l'unité SPF2 de l'usine UP2 400*

Pour le conditionnement des produits de fission, issus du retraitement de combustibles de la filière UNGG et contenant notamment du molybdène, l'exploitant a retenu la vitrification en creuset froid (voir point 2|3|2).

La mise en service du premier creuset froid sur le site de La Hague est prévue en 2011, afin de conditionner les solutions entre 2011 et 2017.

*Désentreposage du bâtiment 119 de l'INB 38*

Une stratégie globale a été mise en œuvre par l'exploitant afin de traiter en priorité les fûts de déchets alpha existants qui sont actuellement entreposés dans le bâtiment 119.

Pour ce faire, l'ASN a autorisé, fin 2006, l'exploitant à réceptionner, entreposer dans des conditions satisfaisantes au plan de la sûreté et traiter dans l'atelier D/E EB de l'INB 118 des fûts de déchets alpha provenant des usines françaises de fabrication du combustible MOX. Cette autorisation a été complétée en 2008 afin de permettre la réception, l'entreposage dans des conditions satisfaisantes au plan de la sûreté, ainsi que le traitement dans l'atelier D/E EB de l'INB 118 des fûts de déchets alpha provenant des usines du site de La Hague.

En 2009, les opérations de vérification et de transfert pour traitement dans l'unité de traitement des déchets alpha (UCD) de l'atelier R2 se sont poursuivies. Ces traitements permettront l'envoi de ces déchets vers les filières d'élimination existantes.

Les capacités de traitement de l'UCD seront entièrement dédiées au bâtiment 119, ce qui permettra de réduire la durée de vie de cette installation qui ne répond plus aux exigences de sûreté actuelles.

Une nouvelle unité de compactage, permettant de traiter un volume plus important de déchets alpha est à l'étude.

## 2|1|2 La mise à l'arrêt définitif des usines UP2 400 et de l'installation STE2

Le 30 décembre 2003, l'exploitant a fait part de sa décision d'arrêter, au 1er janvier 2004, le traitement des combustibles irradiés dans l'usine UP2 400. Cette notification était accompagnée d'un dossier présentant les opérations prévues durant la phase de préparation à la mise à l'arrêt définitif (MAD) des différents ateliers concernés de cette usine, de la station de traitement des effluents associée ainsi que dans l'atelier Elan IIB.

Courant 2009, l'exploitant a intégré le projet ORCADE, chargé des opérations de MAD des ateliers d'UP2 400 et des programmes de reprise des déchets anciens, dans une entité sur site reliée à la direction industrielle de la valorisation d'AREVA. Cette direction, créée fin 2008, couvre l'ensemble des projets de démantèlement du groupe et favorise le partage du retour d'expérience entre les différentes installations d'AREVA (usine UP1 de Marcoule, ATPu sur le centre CEA/Cadarache, SICN à Veurey - Voroise).

La phase préparatoire au démantèlement permet à l'exploitant d'effectuer certaines opérations, couvertes par le référentiel d'exploitation. Pour l'année 2009, l'ASN a accepté la réalisation des opérations suivantes :

– la préparation d'un des dissolveurs de l'atelier HA/DE à la reprise des déchets ;
– la mise en place d'une ligne de liaison entre les ateliers de stockage de produits de fission (SPF) pour envoi des effluents de rinçage des cuves vers l'atelier HA/PF en vue de leur vitrification ;
– la mise en place d'une enceinte pour l'ouverture des étuis d'oxyde de plutonium (PuO2) dans le cadre des opérations de désentreprosage et de reconditionnement du PuO2 entreposé à MAPu.

Fin 2008, AREVA NC a déposé un dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD/DEM) des INB correspondant à l'usine UP2 400, à l'installation STE 2 et à l'atelier Elan IIB, à savoir les INB 33, 38 et 47. L'ASN et le MEEDDM ont estimé que ce dossier devait faire l'objet de compléments avant d'être déposé pour enquête publique.

Le dossier de MAD/DEM de l'atelier HAO (haute activité oxyde : ancien atelier de tête de l'usine UP2 400) a été déposé en février 2008 ; les options techniques retenues ont fait l'objet d'un examen par le groupe permanent laboratoires et usines (GPU) en mai 2008. Le GPU a identifié les points d'arrêt nécessaires au cours du démantèlement qui devrait se poursuivre jusque dans les années 2025. Ces points d'arrêt ont été repris dans la lettre de suite de l'ASN et dans le projet de décret transmis au gouvernement. Le dossier a été soumis à enquête publique au mois de novembre 2008 et a fait l'objet d'un avis favorable. Le décret n° 2009-961 de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB 80 a été publié le 31 juillet 2009 (voir chapitre 15).

L'atelier HAO dans sa partie nord (HAO/Nord) continuera toutefois à recevoir jusqu'en 2015 les combustibles qui ne peuvent pas être reçus sur les ateliers de tête des usines UP3 et UP2 800 en attendant les modifications nécessaires à ces réceptions dans l'une de ces deux usines ; il en assurera le transfert vers les piscines d'UP3 et d'UP2 800.

## 2 | 2 L'usine de fabrication d'hexafluorure d'uranium COMURHEX de Pierrelatte

L'usine COMURHEX de Pierrelatte est destinée à fabriquer de l'hexafluorure d'uranium.

Cette fabrication est réalisée à partir d'uranium naturel dans une partie de l'usine constituant une ICPE ou à partir d'uranium de retraitement, dans une partie de l'usine constituant une INB. Cette dernière est principalement constituée de deux ateliers :

– la structure 2000, qui transforme le nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$ de retraitement en tétrafluorure d'uranium ($UF_4$) ou en sesquioxyde d'uranium ($U_3O_8$) ;
– la structure 2450, qui transforme l'$UF_4$ (dont la teneur en isotope 235 de l'uranium est comprise entre 1 et 2,5 %) provenant de la structure 2000 en $UF_6$. Cet $UF_6$ est destiné à l'enrichissement de l'uranium de retraitement en vue de son recyclage en réacteur.

En 2008, l'ASN avait constaté au cours de ses inspections sur l'INB 105 de COMURHEX de nombreuses irrégularités touchant aux moyens de prévention des risques de pollution chimique ou radiologique. L'exploitant a engagé un certain nombre de travaux pour améliorer notamment les dispositifs de rétention des produits dangereux. Le Préfet de la Drôme a également mis COMURHEX en demeure de respecter les prescriptions de l'arrêté d'autorisation de la partie de l'installation qui est classée pour la protection de l'environnement, à la suite d'événements de pollution de l'environnement. L'exploitant a amélioré sa prévention de ces pollutions par différents travaux réalisés en 2009. Ces travaux doivent se poursuivre.

Pour ce qui concerne l'ICPE, l'exploitant s'est mis en conformité avec la réglementation relative à la maîtrise du risque d'explosion au cours de l'année 2009.

Par ailleurs, l'ASN a relevé au cours de son analyse des écarts et observations de l'année 2009, une proportion importante de défauts de comportement en exploitation résultant de lacunes dans la culture de sûreté des intervenants. L'exploitant a mis en place un plan d'action pour y remédier. Les inspections de l'ASN montrent que la rigueur de l'exploitant reste perfectible.

L'exploitant a déclaré à l'ASN le 13 octobre 2008 la mise à l'arrêt définitif de son installation nucléaire de base n° 105 au 31 décembre 2008. Il a également transmis fin juillet 2009, conformément à l'article 37 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, le plan de démantèlement de cette installation.

La cheminée de l'INB 105, qui collecte les effluents gazeux de la majorité des installations de l'établissement, et certaines aires d'entreposage de l'INB 105, devrait demeurer en activité au-delà de la mise à l'arrêt définitif.

Le site de l'usine actuelle devrait voir dans les prochaines années la création d'une nouvelle installation classée pour la protection de l'environnement comprenant des unités de production de fluor et des unités de fluoration. L'utilisation, le cas échéant, d'uranium issu du retraitement conduirait, comme par le passé, au classement d'une partie de ces installations en nouvelle installation nucléaire de base. Le dossier de demande d'autorisation d'exploitation de l'installation COMURHEX II a été déposé fin 2008.



Vue aérienne de l'installation COMURHEX du site du Tricastin (Drôme)

# 3 CONTRÔLER LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

## 3|1 Contrôler les grandes étapes de la vie des installations nucléaires

L'action de l'ASN en matière de contrôle des installations nucléaires du groupe AREVA se situe à plusieurs niveaux.

L'ASN est responsable du contrôle des grandes étapes de vie de ces installations lorsqu'elles sont modifiées (en 2009, changement d'exploitant de MÉLOX et mise en service de GBII) et instruit les décrets qui accompagnent ces changements ; l'ASN établit également les prescriptions qui encadrent ces grandes étapes.

Ces prescriptions édictent à haut niveau les exigences concernant la politique et le management de la sûreté et de la radioprotection des INB ainsi que les exigences de sûreté concernant les risques qu'elles génèrent. Ces prescriptions établies pour la première fois pour la mise en service de GBII ont vocation à être établies sur l'ensemble des installations du groupe AREVA. L'ASN a établi en 2009 des projets pour les installations de la Hague et de CERCA.

L'ASN instruit en tant que de besoin, les dossiers de sûreté propres à chacune des INB en étant attentive à leur intégration dans le cadre plus général de la sûreté des installations LUDD (laboratoires, usines installations de déchets et en démantèlement). À ce titre, elle veille à ce que les exigences de sûreté soient déclinées de façon homogène sur l'ensemble de ces installations et qu'elles progressent régulièrement, notamment à l'occasion des réexamens de sûreté décennaux de ces installations.

En 2009, les réexamens de sûreté des installations du groupe AREVA en particulier de La Hague et de MÉLOX ont fait l'objet de réunions aux cours desquelles ont été examinés les dossiers d'orientation de ces réexamens en cours de réalisation. Les points majeurs ont été l'organisation des réexamens en tant qu'activité concernant la sûreté et son contrôle, la prise en compte du vieillissement des installations, l'identification et la déclinaison des éléments importants pour la sûreté. Ces réexamens feront l'objet de présentations devant les groupes permanents d'experts en 2010-2011. En 2011, l'exploitant de SOCATRI devra enclencher également le réexamen de son installation.

L'ASN veille aussi, lors de la mise à l'arrêt des installations industrielles du groupe AREVA, au respect par chacune d'elles des exigences du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, tant pour ce qui concerne l'information de l'ASN sur les dates d'arrêt d'exploitation, que la qualité des dossiers qui présentent les risques dus aux changements de fonctionnement. En 2009, les dossiers de mise à l'arrêt d'EURODIF, d'UP2-400 et de COMURHEX ont donné l'occasion à l'ASN de préciser ses attentes en la matière.

L'ASN examine également l'ensemble des incidents de ces installations au travers du fonctionnement d'une cellule de retour d'expérience spécialisée dans les laboratoires et usines. En particulier, l'établissement des niveaux de déclaration dans l'échelle INES se fait toujours en comparaison du retour d'expérience issu des événements qui se sont produits dans ces installations. Les enseignements tirés des incidents font l'objet de lettres génériques aux exploitants ; en 2009 ont été ainsi examinés, à la suite d'incidents mineurs, les interfaces homme-machines, la gestion des risques d'incendie à l'occasion des assainissements, les incompatibilités entre certains produits chimiques, les logiciels de contrôle de masses de matières nucléaires.

Enfin, l'action de l'ASN en matière de contrôle s'exerce également au niveau des services centraux d'AREVA responsables de la politique de sûreté, de radioprotection et d'environnement du groupe (D3SE). L'ASN examine la façon dont cette entité élabore et facilite la mise en œuvre de cette politique dans les différents établissements du groupe. En 2009, les sujets principaux concernaient l'élaboration des systèmes d'autorisation interne des exploitants du groupe, ainsi que le déploiement de la prise en compte des facteurs organisationnels et humains, en particulier au travers de l'établissement du dossier « management de la sûreté des installations d'AREVA ».

En dernier lieu, dans la perspective pour l'ASN de reprendre la responsabilité du contrôle de l'ensemble du site de Pierrelatte à moyen terme, l'ASN veille avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) à maintenir une cohérence complète dans la déclinaison des exigences de sûreté et de radioprotection des installations dont elles ont chacune la charge sur le site du Tricastin. En effet, les installations relevant de l'ASND sont pour la plupart arrêtées ou en démantèlement, et devraient être prochainement considérées comme des installations civiles. Les installations qui ne seront pas démantelées sont celles qui assurent actuellement le traitement des effluents et déchets de l'ensemble du site. Certaines de ces installations, obsolètes, doivent être remplacées par des installations neuves qui seront alors placées sous l'autorité de l'ASN. L'ASN contrôlera également la fin de l'arrêt et le démantèlement complet des autres installations dont le contrôle est confié à l'ASND.

L'ASN et l'ASND ont mis en place un groupe de travail afin de préciser les étapes de la reprise du contrôle de la sûreté des activités de ce site par l'ASN ; ce groupe de travail sera prochainement ouvert aux exploitants afin

d'établir des modalités plus précises lors du changement d'Autorité de sûreté. Il a été retenu que ce dernier s'effectuerait progressivement et au fur et à mesure de la clarification de la situation réglementaire de chaque installation à caractère technique d'INB (après réexamen de sûreté, en démantèlement ou en projet). La fin de ce processus se situe aux environs de 2015.

## 3 | 2 Contrôler la cohérence du cycle

L'ASN contrôle la cohérence globale, à la fois au plan de la sûreté et du cadre réglementaire, des choix industriels faits en matière de gestion du combustible. Sur le long terme, la question de la gestion des combustibles irradiés, des résidus miniers et de l'uranium appauvri est examinée en tenant compte des aléas et des incertitudes attachés à ces choix industriels. Sur les court et moyen termes, l'ASN entend notamment anticiper et prévenir une saturation des capacités d'entreposage dans les centrales nucléaires comme cela a été constaté dans d'autres pays, et éviter l'utilisation par les exploitants, comme palliatif, d'installations anciennes où le cadre réglementaire et technique d'autorisation est moins strict. Dans cette démarche, l'ASN s'appuie sur la direction de l'énergie et du climat (DGEC) du MEEDDM, qu'elle sollicite en particulier pour obtenir des informations en ce qui concerne les flux de matières ou les contraintes industrielles susceptibles d'avoir des conséquences sur la sûreté.

Il a été demandé, à titre d'évaluation prospective, qu'EDF apporte, en liaison avec les industriels du cycle du combustible, les éléments démontrant la compatibilité entre les évolutions des caractéristiques des combustibles ou de la gestion des combustibles irradiés et les évolutions des installations du cycle.

Les éléments fournis et examinés à ce jour apportent une clarification appréciable du fonctionnement du cycle du combustible et des enjeux de sûreté, avec la détermination des limites techniques et réglementaires que les évolutions des gestions du combustible pourront amener à modifier, sous réserve des justifications adéquates.

Afin de maintenir une vision globale du cycle du combustible, ces éléments doivent être mis à jour périodiquement. Pour toute nouvelle gestion du combustible, EDF doit présenter un dossier de faisabilité qui précise et justifie les écarts au dossier « cycle du combustible » précédemment transmis.

Fin 2008, EDF a conclu avec AREVA un important accord qui permet d'encadrer les flux de traitement-recyclage et, en tenant compte des aléas, de développer une vision de long terme pour une gestion prévisionnelle des usines du cycle en incluant les opérations de fin de vie.

Une révision globale du dossier a été transmise en 2008. L'expertise de ce dossier a été engagée par l'ASN : elle sera conjointement menée, avec le soutien de l'IRSN, par les groupes permanents d'experts pour les laboratoires et usines et les déchets. Dans ce cadre, les groupes permanents sollicités rendront leur avis en 2010 lors d'une séance à laquelle seront invités la DGEC ainsi que des membres des groupes permanents d'experts pour les réacteurs et les transports.

L'ASN réfléchit parallèlement à une redéfinition du contenu du dossier afin de prendre en compte l'internationalisation des échanges dans le cycle du combustible.

## 3 | 3 Contrôler l'organisation des exploitants

La sûreté des installations nucléaires repose en premier lieu sur le contrôle exercé par l'exploitant lui-même. Dans ce cadre, l'ASN contrôle, pour chaque installation, que l'organisation et les moyens retenus par l'exploitant lui permettent d'assumer cette responsabilité.

L'ASN n'a pas à imposer de modèle particulier d'organisation aux exploitants. Toutefois, elle peut émettre un avis ou des recommandations sur les organisations choisies dès lors qu'elle considère qu'elles présentent des lacunes en matière de contrôle interne de la sûreté et de la radioprotection ou ne sont pas pertinentes.

De fait, l'ASN observe le fonctionnement des organisations mises en place par les exploitants principalement au travers d'inspections, et notamment celles consacrées au management de la sûreté. Les principales constatations faites dans ce cadre concernent le sous-effectif de certains services qui ont un rôle clé en matière de sûreté. Cela est susceptible de rendre difficile l'accomplissement des missions qui leur sont confiées et cela conduit à ce que les impératifs de production puissent souvent primer sur les autres contraintes.

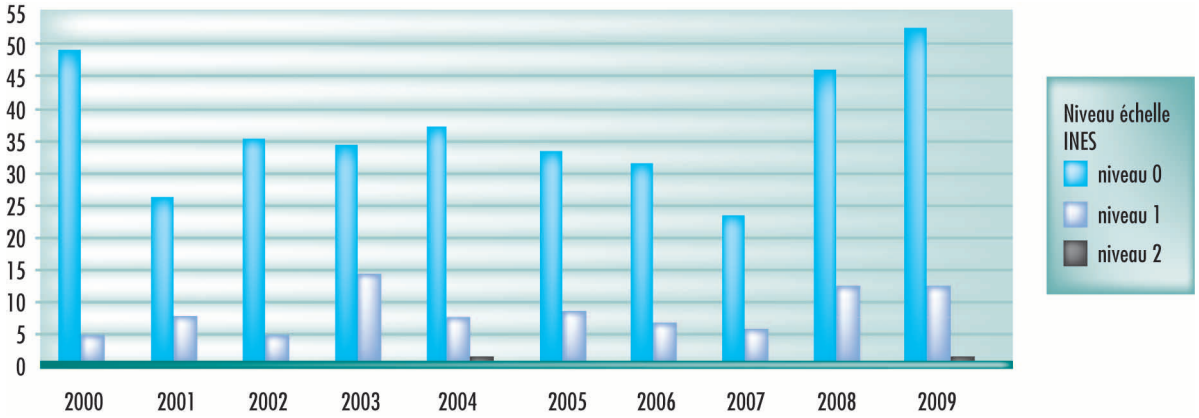
Ainsi, l'ASN a enclenché le processus d'examen du management de la sûreté au sein du groupe AREVA, pour les INB que le groupe exploite. Le dossier support de cet examen doit être transmis par AREVA début 2010 ; il donnera lieu à une présentation devant le groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines.

## 3 | 4 Favoriser le retour d'expérience

### 3 | 4 | 1 Le traitement des incidents

La détection et le traitement des événements significatifs survenus dans l'exploitation des installations jouent un

## Graphique 1 : évolution du nombre d'événements dans les installations du cycle du combustible depuis 2000




rôle fondamental en matière de sûreté. Les enseignements tirés de ces événements se traduisent par de nouvelles exigences pour les éléments importants pour la sûreté et de nouvelles règles de fonctionnement. L'exploitant doit donc mettre en place pour son installation un système fiable de détection, de correction et de prise en compte des enseignements des événements intéressant la sûreté.

Le graphique 1 présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés dans les installations du cycle du combustible.

Les actions de contrôle menées par l'ASN sur ces événements et leur gestion par les exploitants permettent notamment d'identifier :
– les événements récurrents sur une même installation ;
– les événements nécessitant un retour d'expérience vers d'autres installations pour confirmer ou infirmer leur caractère générique, c'est-à-dire affectant ou susceptible d'affecter plusieurs installations d'un ou plusieurs exploitants.

Il convient de noter une nette augmentation du nombre d'événements significatifs déclarés en 2009 par rapport notamment à 2007 et 2008. Ceci provient en bonne partie, directement ou indirectement, du fait que l'ASN a engagé une démarche forte auprès des exploitants concernés afin que les critères de déclaration d'événements significatifs soient plus scrupuleusement respectés.

Le fait marquant de l'année 2009 a été l'incident survenu le 3 mars 2009 dans l'installation MÉLOX, incident qui a été classé 2 sur l'échelle INES : à l'occasion d'une opération exceptionnelle de réception d'échantillon à base d'oxyde de plutonium et d'uranium en provenance d'une entité extérieure à l'installation, l'introduction d'une masse de matières fissiles dans un poste de travail a conduit au dépassement de la limite de sûreté-criticité[2] applicable. Ce dépassement est dû à l'application d'une procédure inadéquate et non formalisée. Il n'est pas dû à l'erreur d'un opérateur.

Par ailleurs, le logiciel de comptabilité des matières fissiles qui permet la vérification du respect des limites autorisées lors de chaque entrée-sortie de matières, n'a pas généré d'alarme, car il ne prenait pas en compte ce type d'opération.

La limite de matières fissiles définie dans le référentiel de sûreté de l'installation n'a été dépassée que de 1 %. Ce type de limite, qui fait l'objet de prescriptions de l'ASN, est établi à la conception de l'installation afin de conserver pendant l'exploitation une marge de sûreté-criticité très importante. Du fait de cette marge, l'événement n'a pas eu de conséquence sur le plan de la criticité.

S'agissant des inspections menées au cours de l'année 2009 dans les installations du groupe AREVA, elles ont montré que les événements détectés, quand ils le sont, continuent à ne pas être suffisamment exploités. L'ASN a observé que si les situations anormales sont correctement détectées, l'analyse qui en est faite ne conduit pas toujours les exploitants à avoir une vision partagée des problématiques de sûreté et à en tirer tous les enseignements. L'ASN attend une amélioration notable du retour d'expérience basé sur les événements significatifs.

2. Cette limite vise à se prémunir contre un accident de criticité correspondant au démarrage d'une réaction nucléaire non contrôlée lorsque la masse de matières nucléaires dépasse un certain seuil, appele « masse critique ».

### 3|4|2 La prise en compte des facteurs organisationnels et humains

La formalisation de la prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) a réellement débuté, au sein des installations du cycle du combustible, en 2005-2006, avec l'élaboration de politiques internes propres à chaque exploitant. Cette démarche a commencé à être centralisée au niveau du groupe AREVA à compter de 2008, année durant laquelle les services centraux du groupe se sont dotés d'un spécialiste FOH. Depuis, une politique au niveau central a été élaborée et tend à se déployer parmi les exploitants du groupe. Cette démarche mettra encore quelques temps à porter ses fruits.

Les différents exploitants du groupe AREVA se sont d'ores et déjà gréés de personnels compétents en matière de FOH. Toutefois, l'ASN s'interroge sur la suffisance du gréement en la matière de certains exploitants.

De plus, il apparaît, notamment à l'analyse des comptes rendus d'événements significatifs ou lors de l'examen de dossiers techniques, que l'intégration de la démarche FOH n'est pas encore totalement acquise. En effet, les spécialistes en la matière ne sont pas encore systématiquement consultés sur des dossiers qui comportent pourtant un enjeu de fiabilité humaine ou d'ergonomie de poste de travail important. Et l'analyse des causes des événements significatifs renvoie encore trop souvent à des erreurs humaines, sans rechercher les causes organisationnelles.

### 3|4|3 La maintenance

Les éléments importants pour la sûreté (EIS) d'une installation sont l'objet d'opérations de maintenance dont la finalité est d'assurer la pérennité de leur fonctionnement, de leur disponibilité. La maintenance est dite corrective quand les interventions font suite à une défaillance, les actions correctives sont déclenchées à l'initiative de l'exploitant. La maintenance préventive donne lieu à des programmes d'intervention, le plus souvent annuels, qui sont établis sous la responsabilité de l'exploitant ; c'est dans ce cadre que s'inscrivent notamment les contrôles et essais périodiques.

En milieu industriel, les opérations de maintenance font très largement appel à la sous-traitance, l'exploitant se réservant les petites interventions réalisées alors selon la modalité dite d'auto-maintenance.

L'ASN considère que l'exploitant, responsable de la sûreté de l'installation, doit s'assurer de la qualité de la réalisation des opérations liées à la maintenance préventive, d'en connaître les résultats et d'analyser en profondeur les causes des écarts et dérives constatés.

Ainsi l'ASN attache-t-elle une importance particulière au choix des prestataires, à la qualité de la restitution de leurs interventions, aux résultats des contrôles de second niveau que l'exploitant doit exercer et aux actions d'améliorations qu'il doit éventuellement entreprendre.

Annuellement, l'ASN diligente plusieurs inspections sur ce thème. Le retour d'expérience en 2009 montre que les installations du groupe AREVA disposent d'une marge de progrès importante.

### 3|4|4 La maîtrise de la sous-criticité

En 2009, plusieurs événements ont révélé des manquements importants dans la maîtrise de la prévention du risque de criticité[3] dans plusieurs installations nucléaires d'AREVA. Pour ce qui concerne la maîtrise de ce risque par la géométrie des équipements ou de la structure, on note deux événements concernant des entreposages de matières fissiles : l'utilisation d'une aire non dédiée à l'entreposage de fûts de matières fissiles (et donc sans contrainte en adéquation avec le risque de criticité), et la mise en évidence d'un entreposage n'ayant pas les dimensions géométriques prises en considération pour les études de criticité.

Par ailleurs, deux événements dans les laboratoires et usines, classés au niveau 2 de l'échelle INES, concernent la limitation de la masse de matières fissiles : d'une part, l'introduction, lors d'une opération exceptionnelle à MÉLOX (pour laquelle l'utilisation du logiciel approprié de suivi de la masse n'est pas prévue), d'une masse de matières fissiles dans un poste de travail a conduit au dépassement de la masse maximale autorisée ; d'autre part, une mauvaise estimation à l'ATPu (cf. chapitre démantèlement) des masses de matières fissiles résiduelles à certains postes de travail (dépôts progressifs lors de l'exploitation, non détectés), qui aurait pu conduire au dépassement de la masse maximale autorisée dans plusieurs postes de travail. Dans ce dernier cas, l'utilisation autorisée de matériaux modérateurs lors des opérations d'assainissement dans certains des postes conduit également à diminuer, de manière très importante, les marges vis-à-vis du risque de criticité.

3. Criticité : capacité qu'ont les matières fissiles à pouvoir déclencher et entretenir, dans certaines circonstances, une réaction nucléaire. La criticité dépend de trois paramètres principaux : la quantité de matières fissiles réunie en un même endroit, la géométrie de cette quantité de matières et la présence de matériaux dits « modérateurs » (principalement des matériaux qui comprennent des atomes d'hydrogène).

À la suite de ce dernier incident, l'ASN a demandé aux exploitants, d'une part, de vérifier que les masses résiduelles réelles de matières fissiles, présentes aux postes de travail qui en utilisent notamment sous forme de poudres, étaient conformes aux masses estimées, et d'autre part, de s'assurer que les dispositions mises en place permettront à l'avenir d'estimer correctement les quantités de matières fissiles s'accumulant auxdits postes de travail.

Il convient de rappeler qu'un accident de criticité, qui est en fait le déclenchement non contrôlé d'une réaction nucléaire, ne peut être détecté que lorsqu'il est survenu. Par ailleurs, ses conséquences radiologiques peuvent être dramatiques. Le dernier accident de criticité est survenu en septembre 1999 au Japon (Tokaï-Mura). Il a conduit au décès de deux opérateurs situés à proximité du lieu de l'accident, à une irradiation importante d'une troisième personne et à l'évacuation des populations situées à proximité de l'installation concernée.

Aussi est-il impératif de contrôler les dispositions mises en place, leur adéquation avec toutes les situations plausibles, le respect des exigences de sûreté-criticité et de la formation des opérateurs.

## 4 L'ACTION INTERNATIONALE

En juin 2009, l'ASN a enclenché un programme de coopération bilatérale avec la NRC *(United States Nuclear Regulatoty Commission)* dans le domaine des installations du cycle du combustible et plus particulièrement celles concernant le traitement-recyclage. En effet, les Etats Unis qui avaient depuis longtemps opté pour le cycle ouvert et le stockage définitif des combustibles usés en l'état ont dû réexaminer leur position devant l'opposition des populations au site de stockage de Yucca Mountain ; de plus, les entreposages actuels sur les sites de production ne peuvent être étendus indéfiniment. Ainsi la NRC a entamé la rédaction de la réglementation de futures usines de traitement recyclage et s'est montrée intéressée par des échanges avec l'ASN concernant son retour d'expérience du contrôle de ce type d'installation. Ces échanges ont fait l'objet d'un projet de programme et pourraient commencer en 2010 sur la base de séminaires et de visites d'installations. Ils devraient concerner le processus réglementaire d'autorisation, les méthodologies d'analyse de risques et les critères d'établissement des éléments importants pour la sûreté, le management de la sûreté et de la radioprotection, la gestion des déchets et les transports.

L'ASN a également participé en juin 2009 à la réunion publique de partage d'expérience concernant le cycle du combustible (22 au 27 juin 2009) qui réunit chaque année depuis 3 ans les exploitants et les associations dans les locaux de la NRC à Washington. Ces séminaires intitulés FCIX « fuel cycle exchange information meetings » réunissent jusqu'à 300 personnes. Ce sont les équivalents des RIC pour les réacteurs de puissance. L'ASN a présenté le retour d'expérience de la France en matière de contrôle du cycle du combustible et les principaux axes de progrès attendus.

Enfin, l'ASN a participé à un séminaire de l'OCDE/AEN à Paris (du 5 au 7 octobre 2009) relatif à la prise en compte du vieillissement des installations du cycle du combustible. Elle a présenté le retour d'expérience français en la matière en soulignant l'importance des réexamens périodiques de sûreté dans ce processus. Elle a également présenté le 8 octobre le bilan des incidents survenus dans les laboratoires et usines en 2009 à la réunion conjointe AIEA/AEN sur ce sujet.

## 5 PERSPECTIVES

*a) aspects transverses*

En 2009, les installations du cycle du combustible ont connu plusieurs incidents montrant des faiblesses dans l'organisation de la sûreté et de la radioprotection des installations du groupe AREVA. L'ASN sera particulièrement vigilante dans les années à venir au retour d'expérience de ces incidents. L'ASN a fait part de préoccupations en ce sens à la direction du groupe AREVA : l'ASN attend plus de rigueur concernant le respect des critères de déclaration et des délais de transmission des comptes rendus de ces événements et une prise en compte accrue des mesures à engager pour en éviter le renouvellement. L'ASN a également engagé un processus d'examen global du management de la sûreté et de la radioprotection du groupe AREVA.

En 2010, l'ASN poursuivra les actions engagées en 2009 pour mieux encadrer les demandes d'autorisation en cours et à venir et les réexamens de sûreté prévus, le cas échéant en ayant recours à des prescriptions individuelles. En 2010, elle systématisera l'élaboration de telles prescriptions individuelles.

*b) site du Tricastin*

Si l'ASN considère comme positive les évolutions du site du Tricastin qui conduisent à la mise à l'arrêt d'installations anciennes et à leur remplacement par des usines dont la sûreté est renforcée, elle est préoccupée par le report récent de certains projets jugés incontournables comme celui concernant les stations de traitement des effluents et des déchets du site. En 2010, la prévention des pollutions restera l'enjeu majeur de ce site. L'ASN s'assurera de l'avancement des mesures correctives mises en place par les différentes installations.

Enfin, l'ASN veillera à ce que la préparation des opérations de mise à l'arrêt des usines d'EURODIF se fasse dans les conditions prévues par la loi TSN, notamment pour ce qui concerne la communication vers le public.

*c) site de Romans-sur-Isère*

Sur le site de Romans-sur-Isère, l'ASN sera vigilante en 2010 à la confirmation des progrès déjà obtenus en termes de sûreté. Elle attend en particulier la maîtrise de la gestion des parcs à déchets. Elle sera attentive également aux actions mises en œuvre à la suite de la réévaluation de la sûreté des ateliers de la société CERCA.

*c) usine MELOX*

En ce qui concerne l'usine MELOX de Marcoule, l'ASN restera vigilante quant à l'organisation et aux moyens mis en œuvre afin d'augmenter la capacité de production de l'outil industriel et d'accompagner l'évolution des matières mises en œuvre. Aussi, la maîtrise de la dosimétrie et la capacité à prévenir les risques liés au facteur humain resteront des priorités de contrôle.

Enfin, des lacunes dans la maîtrise du risque de criticité notamment au travers du fonctionnement du logiciel de suivi des masses de matières nucléaires ont été révélées par les incidents de 2008 et de 2009. L'ASN sera donc vigilante au traitement de ce risque en particulier lors du réexamen de sûreté de l'installation programmé en 2010-2011.

*d) site de La Hague*

Pour les usines de La Hague, l'ASN considère que le bilan des usines est satisfaisant notamment pour ce qui concerne l'exposition des personnels. Cependant, l'ASN estime que des efforts doivent être poursuivis, en particulier dans le cadre des réexamens de sûreté des installations, dans la rédaction des règles générales d'exploitation et la définition des éléments importants pour la sûreté. De plus, certains événements significatifs ont mis en évidence un certain manque de rigueur dans l'exploitation des unités.

En ce qui concerne la reprise des déchets anciens, l'ASN s'inquiète des revirements de stratégie d'AREVA NC qui retardent de façon notable la reprise et l'évacuation des déchets des silos 130 et HAO. L'ASN veillera, là aussi, à ce qu'il n'y ait plus de dérive des délais.

# LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES


1 **LES INSTALLATIONS DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE** 453

1 | 1 **Les sujets génériques**
1 | 1 | 1 Le management de la sûreté et de la radioprotection au CEA
1 | 1 | 2 Le suivi des grands engagements du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection
1 | 1 | 3 Les autorisations internes
1 | 1 | 4 Les réexamens de sûreté
1 | 1 | 5 Le contrôle de la sous-criticité
1 | 1 | 6 La gestion des sources radioactives scellées de rayonnements ionisants
1 | 1 | 7 La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets
1 | 1 | 8 La prise en compte du risque sismique
1 | 1 | 9 La gestion des projets de génie civil
1 | 1 | 10 Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs de recherche

1 | 2 **La vie des installations**
1 | 2 | 1 Les centres du CEA
1 | 2 | 2 Les réacteurs de recherche
1 | 2 | 3 Les laboratoires
1 | 2 | 4 Les magasins de matières fissiles
1 | 2 | 5 L'irradiateur POSEIDON (Saclay)
1 | 2 | 6 Les installations de traitements des effluents et des déchets
1 | 2 | 7 Les installations en démantèlement

2 **LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE HORS CEA** 467

2 | 1 **Le Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)**
2 | 2 **Le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin**
2 | 3 **Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN)**
2 | 4 **Le projet ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*)**

3 **LES IONISATEURS, LES ATELIERS DE MAINTENANCE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES** 470

3 | 1 **Les installations industrielles d'ionisation**
3 | 2 **L'installation de production de radio-pharmaceutiques exploitée par CIS bio International**
3 | 3 **Les ateliers de maintenance**
3 | 4 **L'Atelier des matériaux irradiés de Chinon (AMI)**
3 | 5 **Les magasins interrégionaux de combustible (MIR)**
3 | 6 **L'installation d'incinération et de fusion de déchets CENTRACO**

4 **PERSPECTIVES** 473


CHAPITRE 14

Les installations nucléaires de recherche et les installations non directement liées à l'industrie électronucléaire couvrent l'ensemble des installations nucléaires de base de la partie civile du Commissariat à l'énergie atomique, les installations nucléaires de base d'autres organismes de recherche, et quelques autres installations nucléaires de base qui ne sont pas des réacteurs de puissance et ne participent pas au cycle du combustible nucléaire.

# 1 LES INSTALLATIONS DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE

Les centres du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) regroupent, entre autres, diverses installations nucléaires de base dédiées à la recherche (réacteurs expérimentaux, laboratoires…) ainsi que des installations support (entreposages de déchets, stations de traitement d'effluents...). Les recherches que le CEA conduit portent notamment sur la durée de vie des centrales en service, sur les réacteurs du futur, sur les performances des combustibles nucléaires ou encore sur les déchets nucléaires.

Le point 1|1 ci-après dresse un état des sujets génériques qui ont marqué l'année 2009. Le point 1|2 donne, quant à lui, des éléments d'actualité sur différentes installations en exploitation du CEA. Les installations en cours d'assainissement ou de démantèlement sont traitées au chapitre 15 et les installations consacrées spécialement à l'entreposage de déchets et de combustibles usés le sont au chapitre 16.

## 1|1 Les sujets génériques

Par des campagnes d'inspections et par l'analyse des enseignements tirés de la vie des installations, l'ASN identifie des thèmes génériques sur lesquels elle interroge le CEA. Ces sujets peuvent conduire à des demandes de l'ASN et à des prises de position après instruction d'un dossier. Les sujets ayant plus particulièrement retenu l'attention de l'ASN en 2009 ont été la prise en compte du risque de criticité, le management de la sûreté et de la radioprotection du CEA et la maîtrise des opérations relatives au génie civil des installations en cours de construction ou de rénovation.

Le 23 juin 2009, le collège de l'ASN a auditionné l'administrateur général du CEA, comme il l'avait fait en 2008. À cette occasion, le CEA a présenté les éléments contenus dans son bilan « maîtrise des risques » publié en juin 2009 ainsi que son nouveau plan triennal d'amélioration de la sûreté et de la sécurité. L'ASN a explicité l'appréciation qu'elle a portée sur la sûreté au CEA dans son rapport annuel paru en avril. Le CEA a présenté une mise à jour de ses grands engagements en matière de sûreté nucléaire officialisés en 2007 à la suite d'une demande de l'ASN.

### 1|1|1 Le management de la sûreté et de la radioprotection au sein du CEA

L'action de l'ASN en matière de contrôle du management de la sûreté au CEA se situe à plusieurs niveaux :

– vis-à-vis de l'Administrateur général, l'ASN exerce un contrôle des engagements majeurs du CEA, notamment en matière de projets d'installations nouvelles, de remise à niveau d'installations anciennes et de gestion des déchets, particulièrement pour ce qui concerne le respect des échéances prévues et la prise en compte des enjeux de sûreté et de radioprotection dans le management global du CEA ;
– vis-à-vis de la direction de la protection et de la sûreté nucléaire et de l'inspection générale et nucléaire, l'ASN développe, au plan national, une approche globale sur les sujets dits « génériques » concernant plusieurs installations ou certains centres ; par ailleurs, l'ASN examine la façon dont la DPSN élabore la politique de sûreté et de radioprotection du CEA ; elle évalue également les actions de contrôle interne conduites par l'IGN ;
– vis-à-vis des centres CEA, l'ASN instruit, en tant que de besoin, les dossiers de sûreté propres à chacune des INB du CEA en étant attentive à leur intégration dans le cadre plus général de la politique de sûreté du CEA ; en ce sens, elle examine les conditions dans lesquelles sont conduites les actions relatives au management de la sûreté ; les interlocuteurs principaux sont le directeur de centre et le chef de l'installation concernée.

En 2009, le CEA a déposé son dossier relatif au management de la sûreté et de la radioprotection au CEA. Ce dossier fera l'objet en 2010 d'une évaluation par les Groupes permanents d'experts.

Dans son rapport annuel 2008, l'ASN avait indiqué qu'elle attendait de la part du CEA le renforcement des missions de contrôle de l'inspection générale et nucléaire du CEA et un positionnement indépendant lui permettant d'exprimer au plus haut niveau l'appréciation qu'elle porte sur la sûreté des installations du CEA. L'ASN a noté les garanties qui lui avaient été apportées par le CEA en 2009 sur ce point tout en continuant à regretter que le positionnement hiérarchique de l'inspecteur général et nucléaire n'ait pas évolué

et ne corresponde pas aux missions et à l'indépendance qui sont affichées. Ce sujet sera examiné à l'occasion de l'instruction du dossier relatif au management de la sûreté et de la radioprotection au CEA mentionné ci-dessus.

### 1|1|2 Le suivi des grands engagements du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

En 2006, l'ASN avait souhaité que les engagements relatifs à la sûreté et à la radioprotection du CEA fassent l'objet d'un suivi efficace, au travers d'un outil de pilotage performant et transparent pour l'Autorité de sûreté, en particulier pour le processus de prise de décision. Ainsi, le CEA a présenté à l'ASN en 2007 une liste d'une vingtaine d'engagements majeurs de sûreté et de radioprotection.

Parmi ces engagements, on peut noter :

Pour le site de Cadarache :
– la prise en compte des effets de sites particuliers dans le risque sismique.

Pour les réacteurs expérimentaux :
– la remise à niveau de CABRI et la réalisation de sa nouvelle boucle à eau ;
– la réévaluation de la sûreté de MASURCA incluant des travaux importants de remise en conformité sismique et de protection contre l'incendie.

Pour les laboratoires :
– les travaux de rénovation et en particulier les travaux de renforcement au séisme du LEFCA dans le cadre des suites de son réexamen de sûreté ;
– le respect de l'échéance concernant la mise en service de MAGENTA en vue de remplacer le MCMF.

Pour les installations d'entreposage et de traitement de déchets :
– le désentreposage de certains déchets et effluents et leur mise en état sûr dans d'autres installations (PEGASE, ZGEL, STEDS) ;
– la mise en exploitation des installations destinées au remplacement des installations anciennes en particulier STELLA et AGATE.

Le CEA rend compte du respect de ces engagements à l'ASN de manière formelle régulièrement et au cours de réunions. Par un courrier du 21 septembre 2009, l'ASN a rappelé au CEA qu'elle considère que la démarche des grands engagements mérite d'être poursuivie car elle est vertueuse et doit conduire à une meilleure maîtrise des projets complexes à forts enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection et que cette démarche vise notamment à protéger ces projets, en nombre limité, des aléas budgétaires en les sanctuarisant.

### 1|1|3 Les autorisations internes

L'ASN considère que les opérations ayant lieu dans les installations nucléaires de base qui présentent les plus forts enjeux en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection doivent être soumises à son autorisation préalable. À l'inverse, elle estime que les opérations dont l'enjeu en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est nul ou faible doivent rester sous la responsabilité de l'exploitant. Pour les opérations intermédiaires, qui présentent un enjeu significatif en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection sans toutefois remettre en cause les hypothèses de sûreté prises pour l'exploitation des INB, l'ASN permet à l'exploitant d'en prendre la responsabilité directe uniquement s'il met en place un dispositif de contrôle interne renforcé et systématique présentant des garanties de qualité, d'autonomie et de transparence suffisantes. La décision de réaliser ou non les opérations concernées doit faire l'objet d'une autorisation formelle délivrée par des personnes habilitées chez l'exploitant. Le système correspondant est appelé « système d'autorisations internes ».

Ce type de système est en place au CEA depuis 2002. L'ASN a ainsi permis aux directeurs des centres CEA, assistés des cellules de sûreté des centres et s'il y a lieu de commissions de sûreté, de soumettre à un système d'autorisations internes certaines opérations sensibles du point de vue de la sûreté et de la radioprotection mais ne remettant pas en cause les démonstrations de sûreté des installations. Le cadre de ce système d'autorisations internes et les modalités de mise à jour du référentiel de sûreté des installations concernées ont été précisés dans deux guides de l'ASN (SD3-CEA-01 et SD3-CEA-02).

L'ASN exerce une surveillance régulière du système depuis sa mise en place. Celui-ci s'avère satisfaisant. Néanmoins, l'ASN considère que le CEA doit encore améliorer sa vision des enjeux de sûreté des différentes modifications de ses installations. Les efforts portant sur la justification du fait que les opérations envisagées restent dans le cadre de la démonstration de sûreté et sur la cohérence entre les dossiers, le référentiel documentaire et la vie de l'installation sont à poursuivre.

Le système des autorisations internes est désormais encadré par le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives et par la décision de l'ASN n° 2008-DC-106 du 11 juillet 2008 qui précise les exigences de l'ASN sur le sujet des autorisations internes. Conformément à l'article 3 de cette décision, le CEA a remis en mars 2009 un dossier qui a été complété en septembre 2009 présentant son système d'autorisations internes. La décision approuvant le système d'autorisations internes du CEA devrait être signée par le Collège de l'ASN début 2010.

### 1|1|4 Les réexamens de sûreté

Beaucoup d'installations actuelles du CEA ont été mises en exploitation au début des années 1960. Ces installations, de conception ancienne, voient leurs équipements devenir vétustes. Elles ont également subi des modifications au fil du temps, parfois sans réexamen d'ensemble du point de vue de la sûreté. Dès 2002, l'ASN avait fait savoir aux exploitants qu'elle considérait nécessaire d'examiner la sûreté des installations anciennes tous les 10 ans. Cette disposition est aujourd'hui inscrite dans la loi relative à la « transparence et la sécurité nucléaire » du 13 juin 2006. Les réexamens de la sûreté des installations du CEA ont été programmés selon un échéancier qui a été approuvé par l'ASN. Enfin, l'ensemble des installations dont le réexamen de sûreté n'a pas déjà été programmé, devront l'effectuer au plus tard en 2017, puis tous les 10 ans.

L'ASN a également précisé, en 2005, ses attentes en matière de réexamen de sûreté des installations du CEA en termes de responsabilité, de contenu et de planification, sous forme d'un guide de l'ASN (SD3-CEA-05). Ces dispositions seront reprises dans une décision de l'ASN concernant l'ensemble des INB. Cette décision est en cours d'élaboration.

Le dernier réexamen de sûreté d'une installation de traitement des effluents et des déchets du CEA a porté sur la zone de gestion des déchets radioactifs solides de Saclay (ZGDS). L'ASN a noté l'engagement du CEA quant à la mise à l'arrêt définitif de l'installation à l'horizon 2017. L'ASN a notamment demandé la mise en place d'un plan d'actions permettant de disposer à l'horizon 2019 de filières d'évacuation adaptées pour toutes les sources entreposées dans cette installation.

Pour les laboratoires du CEA, le dernier réexamen de sûreté concerne l'installation STAR qui fait partie de l'INB LECA-STAR. Compte tenu des travaux d'amélioration de la sûreté prévus, l'ASN n'a pas émis d'objection à la poursuite de son exploitation et à l'évolution envisagée de son domaine de fonctionnement (reconditionnement de nouveaux types de combustibles).

Pour les réacteurs de recherche, les derniers réexamens de sûreté ont concerné les réacteurs CABRI et ORPHEE.

Le réexamen de la sûreté de CABRI et l'examen de la modification de sa boucle d'expérimentation ont eu lieu en 2004. Les travaux de remise à niveau sont en cours et l'installation a fait l'objet de trois présentations devant le groupe permanent d'experts pour les réacteurs en 2008 et 2009, dont une concernant le cœur nourricier. L'ASN se prononcera sur le redémarrage de l'installation rénovée et sur la mise en service de la nouvelle boucle à eau en 2010.

En 2009, le CEA a transmis son dossier de réexamen de sûreté concernant l'installation ORPHEE en vue d'une prise de position de l'ASN en 2010, après avis du groupe permanent d'expert pour les réacteurs en 2010.

Les réexamens de sûreté donnent souvent lieu à des travaux très importants de remise à niveau dans des domaines où la réglementation et les exigences de sûreté ont fortement évolué, notamment le confortement aux sollicitations sismiques, la protection contre l'incendie et le confinement. L'ASN contrôle l'ensemble des travaux et des requalifications qui s'ensuivent, suivant des principes et un échéancier qu'elle approuve. Enfin, à la suite des réexamens de sûreté, l'ASN peut définir des prescriptions au titre de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire du 13 juin 2006.

### 1|1|5 Le contrôle de la sous-criticité

À la suite d'événements significatifs et de défaillances relevées en inspections entre 2004 et 2006 en matière de prévention du risque de criticité, et considérant que cette problématique devait être approfondie, l'ASN a intensifié son action de contrôle dans le domaine en réalisant en 2007 des inspections renforcées au sein des centres de Saclay et de Cadarache et en confiant une analyse de l'organisation de la prévention du risque de criticité dans les installations du CEA à un tiers expert.

L'ASN a pu noter avec satisfaction que le CEA avait été coopératif lors de la tierce analyse de son organisation et diligenté un audit de l'Inspection générale et nucléaire sur ce thème. Des efforts ont été accomplis, notamment dans le gréement des fonctions clés. Toutefois, un incident déclaré le 6 octobre 2009 dans l'installation ATPu en cours de démantèlement (voir chapitre 15) a montré que le CEA devait poursuivre l'intensification de ses efforts en matière de prévention du risque de criticité.

La consolidation de l'organisation et les améliorations apportées seront examinées en 2010 par les Groupes permanents d'experts pour les usines et les réacteurs dans le cadre du dossier « management de la sûreté et de la radioprotection au CEA ».

### 1|1|6 La gestion des sources radioactives scellées de rayonnements ionisants

À la demande de l'ASN, le CEA a mis à jour en 2007 les règles de gestion relatives aux sources de rayonnements ionisants. Ces nouvelles règles, applicables dans l'ensemble des installations du CEA, intègrent la réglementation en vigueur et notamment le fait que le CEA ne

bénéficie plus depuis 2002 de son régime dérogatoire en matière d'autorisation de détention et d'utilisation de sources de rayonnements ionisants.

Par ailleurs, le CEA a également déposé en 2007 plusieurs dossiers par centre pour prolonger la durée d'utilisation de sources scellées au-delà des 10 ans réglementaires. L'instruction de ces dossiers par l'ASN devrait aboutir en 2010.

D'autres dossiers, de portée plus générique, restent à finaliser dans le domaine des sources ; ils portent principalement sur la mise à jour des référentiels de sûreté des installations et la régularisation de l'enregistrement des sources de rayonnements ionisants auprès de l'IRSN.

## 1|1|7 La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets

Le processus de révision des autorisations de rejets et de prélèvements d'eau du CEA de Saclay, engagé en juillet 2006 sous le régime du décret n° 95-540 du 4 mai 1995, s'est achevé en 2009 avec la publication des décisions du 15 septembre 2009 et leur homologation par arrêtés du 4 janvier 2010.

Les rejets et prélèvements du site de Cadarache bénéficient de 3 arrêtés interministériels du 25 avril 2006 et d'arrêtés préfectoraux du 12 août et 12 septembre 2005 permettant de réglementer de façon cohérente l'ensemble des rejets radioactifs et chimiques du centre. En 2009, le CEA a sollicité un certain nombre de modifications de ces arrêtés, notamment liées aux nouvelles installations du centre. Même si les modifications concernées ne sont pas notables, l'étude d'impact correspondante a fait l'objet d'une consultation locale organisée par l'exploitant durant un mois. Cette démarche, mise en œuvre pour la première fois à titre expérimental, traduit la volonté de transparence de l'ASN et de l'exploitant. Elle s'ajoute aux consultations administratives requises par les textes. Les décisions remplaçant les arrêtés de 2005 seront finalisées en 2010.

En ce qui concerne le site de Marcoule, le dossier de modification des autorisations de rejets de l'INBS (qui traite actuellement l'ensemble des rejets liquides du site) a été déposé début 2009. Il en est de même pour l'installation ATALANTE. Ces dossiers devraient être complétés d'ici la fin de l'année par une étude d'impact global des rejets du site CEA et des installations CENTRACO et MELOX qui ont vu ou verront également leurs autorisations évoluer.

## 1|1|8 La prise en compte du risque sismique

La prise en compte du risque sismique fait l'objet d'une attention constante de la part l'ASN. Ce risque est notamment réévalué lors des réexamens de sûreté périodiques de chaque installation afin de tenir compte des progrès scientifiques relatifs à la caractérisation de l'aléa et de l'évolution des règles de dimensionnement.

En 2003, l'ASN avait demandé au CEA de compléter ses connaissances sur l'aléa sismique du centre de Cadarache en engageant un programme d'études sur d'éventuels effets de site particuliers. Pour y répondre, le CEA a présenté un programme d'études co-piloté avec l'Institut Laue Langevin de Grenoble, avec la collaboration de plusieurs partenaires et experts internationaux. Les résultats de ces recherches ont été transmis à l'ASN en 2009 et font l'objet d'une instruction pour en déterminer les applications opérationnelles. L'ASN a par ailleurs initié en 2009, avec l'IRSN et les exploitants concernés, un bilan global sur la prise en compte du risque sismique sur les sites nucléaires de Cadarache et de Marcoule.

## 1|1|9 La gestion des projets de génie civil

Plusieurs projets liés à la construction de nouvelles installations ou à des rénovations d'installations existantes se sont poursuivis au cours de l'année 2009, en particulier sur le centre de Cadarache. Pour cette raison, l'ASN a réalisé une inspection de revue, conjointe avec l'ASND, portant sur les projets en cours sur Cadarache. Elle a mobilisé, durant 4 jours, 10 inspecteurs de l'ASN et 2 inspecteurs de l'ASND avec l'appui de 7 experts de l'IRSN.

Au terme de cette inspection, l'ASN a constaté la mobilisation et le sérieux des équipes concernées. Les inspecteurs ont noté la mise en place d'une maîtrise d'œuvre dédiée au suivi des chantiers et le recours fréquent à des entreprises de contrôle technique dans certaines phases des opérations. Ces pratiques contribuent à améliorer le niveau de confiance de l'ASN dans la réalisation des travaux en question.

Néanmoins, la suffisance et l'efficacité des contrôles internes effectués par le CEA tant sur sa maîtrise d'œuvre que sur les entreprises intervenantes, doit faire l'objet d'améliorations. Les inspecteurs ont en effet relevé pendant l'inspection des non-conformités qui n'avaient pas été détectées malgré les différents niveaux de contrôle. Par ailleurs, la traçabilité du contrôle exercé par le CEA sur les entreprises en charge de certains travaux doit être renforcée.

L'ASN veillera à la prise en compte par le CEA de ses demandes et observations à la suite de cette inspection.

En outre, le contrôle de la réalisation des travaux de génie civil sera poursuivi jusqu'à l'achèvement de chaque projet.

### 1|1|10 Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs de recherche

Certains réacteurs expérimentaux connaissent des modifications régulières de configuration du cœur du fait des expérimentations qui y sont menées. D'autres accueillent des dispositifs expérimentaux spécifiques destinés à la réalisation de certains types d'expériences. Un des enjeux pour l'ASN est de permettre la réalisation régulière de nouvelles expériences tout en s'assurant qu'elles se déroulent dans des conditions de sûreté adaptées.

Les conditions de conception, de réalisation et d'autorisation d'irradiation des dispositifs expérimentaux ont fait l'objet, depuis plusieurs années, de nombreux échanges entre l'ASN et le CEA qui ont abouti à la création d'un guide technique définissant un ensemble d'exigences.

L'ASN prévoit, en 2010, d'analyser l'application de la démarche de ce guide technique sur un cas d'un dispositif expérimental qui aura fait l'objet d'un réexamen de sûreté récent. Par ailleurs, les dispositions et exigences portant sur les dispositifs expérimentaux seront également réévaluées dans le cadre de la conception de ceux destinés à être irradiés dans le futur réacteur Jules Horowitz à Cadarache.

## 1|2 La vie des installations

Cette partie ne traite que des installations du CEA en fonctionnement. Les installations en phase d'assainissement et de démantèlement sont traitées au chapitre 15 et les installations consacrées principalement à l'entreposage des déchets et des combustibles usés le sont au chapitre 16.

### 1|2|1 Les centres du CEA

*a) Le centre de Cadarache*

Le centre d'études de Cadarache se situe sur la commune de Saint Paul Lez Durance, dans le département des Bouches-du-Rhône. Il emploie environ 4500 personnes (toutes entreprises confondues) et occupe une superficie de 1600 ha. Dans le cadre de la stratégie du CEA de spécialisation de ses centres en « pôles d'excellence », le site de Cadarache concentre principalement son activité sur l'énergie nucléaire. Ainsi, 20 INB y sont implantées, dont deux ont pour opérateur industriel AREVA (ATPu et LPC) et deux autres, exploitées par le CEA, sont utilisées dans le cadre des programmes de recherche de l'IRSN (CABRI et PHEBUS). Les installations du centre de Cadarache sont vouées à la recherche et au développement pour le soutien et l'optimisation des réacteurs existants et la conception de systèmes de nouvelle génération. Le centre de Cadarache participe également au lancement de plusieurs nouveaux projets puisqu'il accueillera notamment le futur réacteur d'expérimentation Jules Horowitz dont le décret d'autorisation de création a été publié en 2009. L'installation internationale ITER, dont la mise en service est prévue en 2018, sera implantée à proximité.

L'ASN a constaté, au cours des dernières années, que des progrès ont été réalisés par le centre de Cadarache en matière de management de la sûreté. Même si ces efforts restent à poursuivre, l'ASN note que la cellule de sûreté a pu acquérir une vision critique de la sûreté des installations du site et des priorités à donner. L'ASN a constaté la déclinaison sur le centre des « grands engagements » pris par l'Administrateur général et leur bonne appropriation par les équipes, malgré les difficultés parfois rencontrées. Cependant une vigilance particulière devra porter sur l'encadrement des prestataires, en particulier du fait du recours de plus en plus important à la sous-traitance. Par ailleurs, les dysfonctionnements constatés dans la gestion de l'incident survenu à l'ATPu déclaré le 6 octobre 2009 devront être analysés et les enseignements tirés.

L'ASN observe la fragilité des installations électriques du centre. Leur rénovation est engagée et elle devra faire l'objet des efforts suffisants pour ne pas prendre de retard.

La construction de nouvelles installations ou la rénovation d'installations anciennes, en cours sur le centre, reste aussi un enjeu important pour le CEA durant les prochaines années. L'ASN continuera à exercer un suivi et un contrôle attentif sur le sujet.

*b) Le centre de Saclay*

Le centre d'études de Saclay se trouve à environ 20 km de Paris, dans le département de l'Essonne. Ce centre, qui comprend une annexe au lieu-dit l'Orme des Merisiers, occupe une superficie de 223 ha. Depuis 2006, le siège du CEA a quitté ses locaux parisiens pour s'installer au sein du CEA Saclay.

Ce centre se consacre aux sciences de la matière depuis 2005 et participe à ce titre au développement du plateau de Saclay dans le cadre du schéma directeur d'aménagement de l'Ile de France.

Les activités du centre vont de la recherche fondamentale à la recherche appliquée dans des domaines et des disciplines très variés, tels que la physique, la métallurgie, l'électronique, la biologie, la climatologie, la simulation, la chimie, l'environnement. La recherche appliquée nucléaire

a pour objectif l'optimisation du fonctionnement des centrales nucléaires françaises, leur sûreté et le développement des systèmes nucléaires du futur.

Le centre abrite également une antenne de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN) dont la mission est l'enseignement, et deux entreprises à vocation industrielle : Technicatome, qui conçoit des réacteurs nucléaires de propulsion navale, et CIS bio International, qui est spécialisée dans les technologies médicales, particulièrement dans le marquage radioactif de molécules, la fabrication de produits utilisés en médecine nucléaire pour la thérapie et l'imagerie, ainsi que le diagnostic médical *in vitro* et le criblage de molécules (voir point 3|2).

L'ASN estime devoir contrôler particulièrement les points suivants pour le centre de Saclay :

– le maintien des performances en matière de sûreté nucléaire pour les INB alors que le centre est tourné essentiellement vers des activités non nucléaires ;
– la prise en compte de la sûreté nucléaire dans les prises de décision concernant le développement des futures activités du centre ;
– la maîtrise de l'urbanisation autour du centre, dans un contexte de développement du plateau de Saclay, en lien avec les durées de vie envisagées par le CEA des installations nucléaires de base du centre.

L'ASN attend des progrès dans le management de la sûreté du centre de Saclay qui compte encore de nombreuses installations différentes :

– les réacteurs de recherche (point 1|2|2) : ULYSSE, ORPHÉE, OSIRIS ;
– les laboratoires (point 1|2|3) : LECI ;
– les irradiateurs (point 1|2|4) : POSÉIDON ;
– les installations de traitements d'effluents et de déchets (point 1|2|6) : zone de gestion des effluents liquides et projet STELLA ;
– les entreposages de déchets (Chapitre 16) : zone de gestion des déchets solides ;
– les installations en cessation définitive d'activité ou en démantèlement (Chapitre 15) : LHA.

### *c) Le centre de Marcoule*

Le centre de Marcoule est le pôle d'excellence pour l'aval du cycle du combustible et en particulier pour les déchets radioactifs ; il joue un rôle important dans les recherches menées en application de la loi Bataille de 1991 et de la loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006. Il comporte des installations nucléaires civiles et de défense. Les deux installations civiles du CEA à Marcoule, ATALANTE (laboratoire de recherche) et Phénix (réacteur), ont été particulièrement sollicitées dans ce cadre.

Le site comporte par ailleurs deux autres INB civiles, MELOX (voir chapitre 13) et CENTRACO (voir point 3|6 de ce chapitre). Une troisième installation est en projet : l'irradiateur GAMMATEC (voir point 3|1).

La démarche de rapprochement de l'ASN et de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense pour acquérir une meilleure vision du site, telle qu'initiée en 2007 avec une inspection renforcée commune, a été poursuivie en 2009 sur le thème des rejets et de la surveillance de l'environnement.

### *d) Le centre de Fontenay-aux-Roses*

Toutes les installations nucléaires de base de ce centre sont en cours de démantèlement (voir chapitre 15).

### *e) Le centre de Grenoble*

Toutes les installations nucléaires de base de ce centre sont en cours de démantèlement (voir chapitre 15).

## 1|2|2 Les réacteurs de recherche

Les réacteurs nucléaires expérimentaux constituent des équipements indispensables à la recherche scientifique et technologique et à l'accompagnement de l'exploitation du parc nucléaire. Chacun d'entre eux constitue un cas particulier pour lequel l'ASN doit adapter son contrôle tout en faisant évoluer les pratiques et les règles en matière de sûreté. En ce sens, les dernières années ont vu se développer une approche plus générique de la sûreté de ces installations inspirée des règles applicables aux réacteurs de puissance et notamment la prise en compte des situations de fonctionnement et du classement des matériels associés. Ceci a conduit à des progrès importants en matière de sûreté. Cette approche est à présent utilisée dans le cadre des réexamens de sûreté des installations existantes ainsi que pour la conception de nouveaux réacteurs.

L'ASN s'attache à ce que, malgré le vieillissement de ces installations, leur exploitation s'opère avec un niveau de sûreté élevé et sans cesse en amélioration. Ainsi, toutes les installations font l'objet de réexamens de sûreté périodiques. Ils visent notamment à s'assurer qu'elles sont non seulement conformes aux objectifs de sûreté qui leur étaient initialement fixés mais aussi à déterminer les éventuelles améliorations nécessaires pour tenir compte de l'évolution des connaissances et des technologies disponibles.

### *a) Les maquettes critiques*

• Le réacteur MASURCA (Cadarache)

Le réacteur MASURCA est destiné aux études neutroniques, principalement sur les cœurs de la filière des réacteurs à neutrons rapides, et au développement de

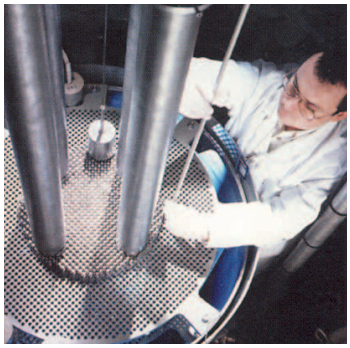


Cœur du réacteur MASURCA à Cadarache (Bouches-du-Rhône)

techniques de mesures neutroniques. Cette installation, dont le dernier réexamen de sûreté a fait l'objet de la réunion du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en mars 2006, est arrêtée pour la réalisation de travaux de mise en conformité depuis 2007. Ces travaux n'ont cependant toujours pas débuté, l'exploitant souhaitant diminuer leurs coûts et réévaluer sa stratégie de pérennisation de ses différents réacteurs. Le cœur du réacteur a été complètement déchargé et l'installation est maintenue dans un état sûr. Son redémarrage sera soumis à l'autorisation de l'ASN. Cette autorisation sera prise sur la base de l'analyse d'un rapport de sûreté et fera l'objet de la consultation du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires.

• Les réacteurs ÉOLE et MINERVE (Cadarache)

Le réacteur ÉOLE est un réacteur destiné aux études neutroniques de cœurs de réacteurs à eau légère. Il permet de reproduire, à échelle très réduite, un flux neutronique élevé grâce à des cœurs expérimentaux représentatifs de cœurs de réacteurs de puissance à eau pressurisée ou eau bouillante. Le réacteur MINERVE, situé dans le même hall que le réacteur ÉOLE, est consacré à la mesure des sections efficaces par oscillation d'échantillons permettant une mesure de la variation de réactivité. Le CEA ayant fait connaître sa volonté de poursuivre de façon pérenne l'exploitation des installations ÉOLE et MINERVE, l'ASN a examiné en 2007 le dossier d'orientations du réexamen de sûreté. Toutefois, le dossier final de réexamen, attendu par l'ASN en 2009, n'a pas encore été transmis compte tenu de la réflexion stratégique actuellement menée par le CEA sur la pérennisation de ses installations. Quels que soient les choix retenus par l'exploitant, ceux-ci devront être présentés à court terme et le réexamen achevé rapidement pour pouvoir poursuivre l'exploitation de ces réacteurs.



Opérateur travaillant sur le cœur du réacteur EOLE à Cadarache (Bouches-du-Rhône)

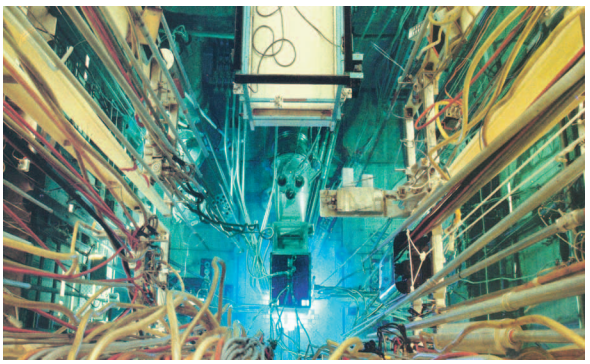
*b) Les réacteurs d'irradiation*

• Le réacteur OSIRIS et sa maquette critique ISIS (Saclay)

Le réacteur OSIRIS, de type piscine et d'une puissance autorisée de 70 MWth, est principalement destiné à la réalisation d'irradiations technologiques de matériaux de structure et de combustibles pour différentes filières de réacteurs de puissance. Il est également utilisé pour quelques applications industrielles, en particulier, la production de radioéléments à usage médical. Sa maquette critique, le réacteur ISIS, sert aujourd'hui essentiellement à des activités de formation.

Le CEA s'est engagé à cesser définitivement l'exploitation du réacteur OSIRIS au plus tard en 2015. Pour poursuivre l'exploitation jusqu'à cette échéance, il a proposé un programme de travaux de rénovation et d'amélioration de la sûreté de l'installation. Sa réalisation doit être achevée avant la fin de l'année 2010. L'ASN se prononcera alors sur la poursuite d'exploitation de l'installation. Cette décision tiendra compte des conclusions de l'analyse en cours du dossier de réexamen de sûreté de l'INB que l'exploitant a communiqué à l'ASN en 2009.

Le réacteur OSIRIS faisant partie de la chaîne de production de radioéléments artificiels à usage médical, notamment de technétium 99, l'ASN a jugé nécessaire que soient anticipées dés que possible les répercussions potentielles de son arrêt en 2015. Cette démarche s'avère d'autant plus nécessaire que plusieurs événements qui ont conduit, en 2008 et 2009, à l'arrêt d'autres réacteurs étrangers, HFR de Petten (Pays-Bas) et NRU à Chalk River (Canada) ont mis en lumière la fragilité de la chaîne complexe de production de ces radioéléments et le risque de difficultés d'approvisionnement du milieu médical. L'ASN a ainsi organisé en janvier 2009 un séminaire sur ce sujet en réunissant les autorités de sûreté étrangères



Vue de la piscine du réacteur OSIRIS à Saclay (Essonne)

concernées, avec la participation des autorités de santé. En sont issues des recommandations à l'adresse des parties prenantes concernées (gouvernements, autorités de santé, monde médical, opérateurs industriels, etc.) et des décisions des autorités de sûreté portant sur un meilleur partage de l'information, y compris du retour d'expérience des installations existantes ou en projet. L'ASN continue à prendre une part active aux initiatives internationales relatives à la production de radioéléments à usage médical et au vieillissement des réacteurs d'irradiation.

• Le projet RJH (Réacteur Jules Horowitz) (Cadarache)

Le CEA, soutenu par plusieurs partenaires étrangers, a jugé nécessaire la construction d'un nouveau réacteur en raison du vieillissement des réacteurs européens d'irradiation actuellement en service et de leur mise à l'arrêt à court ou moyen terme.

Le RJH permettra notamment de réaliser des activités similaires à celles aujourd'hui réalisées grâce au réacteur OSIRIS. Il présentera toutefois des évolutions significatives, sur le plan des expérimentations comme sur celui de la sûreté.

À la suite du résultat favorable de l'enquête publique réalisée en 2006 et de l'analyse du rapport préliminaire de sûreté du projet d'installation, l'ASN a rédigé un projet de décret d'autorisation de création de l'INB qui a été signé en octobre 2009. Après de premiers travaux de terrassement et de préparation, le coulage des premiers bétons s'est déroulé en août 2009, l'obtention du décret d'autorisation de création n'étant pas un préalable à ces premiers bétons. Lors d'une inspection réalisée au préalable, les principes d'organisation présentés pour gérer, surveiller et contrôler le chantier de construction du RJH sont apparus globalement satisfaisants.

L'ASN effectue un contrôle de la qualité de construction et de sa conformité au décret d'autorisation de création et aux éléments de démonstration de sûreté qui ont été présentés. Elle a en outre entrepris une démarche d'échanges réguliers avec le CEA afin de faciliter le suivi des actions demandées à la suite de l'analyse du rapport préliminaire de sûreté et en préparation de l'examen de la demande future d'autorisation de mise en service.

### *c) Les réacteurs sources de neutrons*

• Le réacteur ORPHÉE (Saclay)

Le réacteur ORPHÉE, d'une puissance autorisée de 14 MWth, est un réacteur de recherche de type piscine. Il est équipé de neuf canaux horizontaux, tangentiels au cœur, permettant l'usage de 20 faisceaux de neutrons. Ces faisceaux sont utilisés comme « sonde de la matière » pour réaliser des expériences dans des domaines tels que la physique, la biologie ou la physico-chimie. Le réacteur dispose également de neuf canaux verticaux permettant l'introduction d'échantillons à irradier pour la fabrication de radio-isotopes, la production de matériaux spéciaux ou l'analyse par activation. L'installation de neutronographie est quant à elle destinée à la réalisation de contrôles non destructifs de certains composants.

L'ASN juge satisfaisante l'exploitation actuelle du réacteur. Dans la perspective d'un fonctionnement pérenne, l'exploitant a déposé à l'ASN, en avril 2009, le dossier correspondant à son deuxième réexamen de sûreté. Le groupe permanent d'experts pour les réacteurs devrait être réuni mi-2010 par l'ASN qui se prononcera ensuite sur ce dossier.

### *d) Les réacteurs d'essai*

• Le réacteur CABRI (Cadarache)

Le réacteur CABRI est essentiellement utilisé pour la réalisation de programmes d'expérimentation permettant une meilleure compréhension du comportement du combustible nucléaire en cas d'accident de réactivité. Le réacteur est exploité par le CEA pour réaliser des essais conçus par



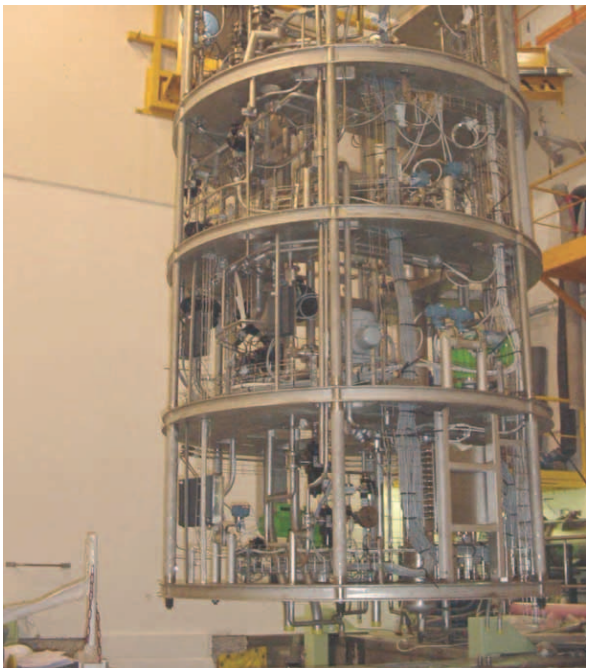
Image de synthèse représentant le projet de réacteur Jules Horowitz à Cadarache (Bouches-du-Rhône)

l'IRSN et dans lesquels divers partenaires français ou étrangers sont parties prenantes (exploitants nucléaires, appuis techniques d'autorité de sûreté, etc.).

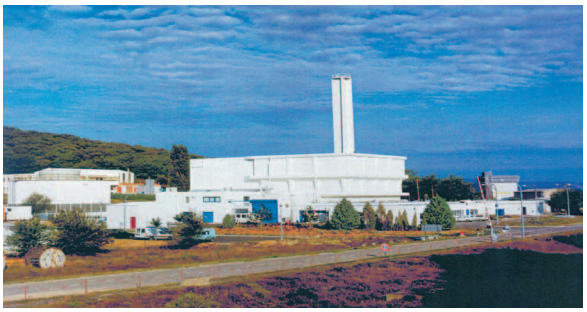
Pour les besoins de nouveaux programmes de recherche, la boucle au sodium du réacteur a été remplacée par une boucle à eau. La vocation du réacteur CABRI sera en effet la réalisation d'essais destinés à déterminer le comportement de combustibles à taux de combustion élevés en situations accidentelles représentatives de celles qui pourraient être rencontrées dans un réacteur à eau sous pression. Parallèlement à cette modification, le CEA a procédé au réexamen de sûreté de l'installation dans la perspective de la poursuite de son fonctionnement pendant une vingtaine d'années. La première divergence de l'installation modifiée et la réalisation du premier essai expérimental seront deux étapes soumises à l'autorisation de l'ASN. En vue de prononcer ces autorisations, l'ASN examinera les conditions dans lesquelles se dérouleront les essais de démarrage puis s'assurera que leurs résultats permettent de confirmer la conformité de l'installation à sa démonstration de sûreté. À cet égard, l'exploitant devra avoir répondu de façon satisfaisante aux demandes qui lui ont été formulées à la suite de l'examen du rapport de sûreté. En 2009, l'ASN a rappelé au CEA qu'il devait s'attacher à transmettre les dossiers attendus dans des délais compatibles avec leur instruction, compte tenu de ses objectifs de planification.

• Le réacteur PHÉBUS (Cadarache)

Le réacteur PHÉBUS constitue l'un des outils du CEA pour l'étude des accidents graves pouvant affecter les



Vue de l'intérieur de la boucle à eau sous pression du réacteur CABRI à Cadarache (Bouches-du-Rhône)



Bâtiment abritant le réacteur PHÉBUS à Cadarache (Bouches-du-Rhône)

réacteurs à eau sous pression (REP) sur la base d'essais, conçus et financés par l'IRSN. Ce dernier a néanmoins annoncé sa volonté de cesser la réalisation de nouveaux programmes dans ce réacteur. Depuis 2004, des travaux d'assainissement et de démantèlement des circuits expérimentaux issus de la dernière expérience effectuée se poursuivent.

L'ASN a demandé au CEA de lui faire connaître rapidement sa stratégie sur le devenir de cette INB, afin d'enclencher les procédures réglementaires et de sûreté concernant soit un démantèlement soit une modification de l'installation pour y opérer de nouvelles activités.

### *e) Les réacteurs d'enseignement*

• Le réacteur ULYSSE (Saclay)

Le réacteur ULYSSE était principalement consacré à des activités d'enseignement et à des travaux pratiques. En février 2007, l'installation est entrée dans une phase de préparation à la mise à l'arrêt définitif. La demande de démantèlement de l'installation, transmise durant l'été 2009, est en cours d'instruction par l'ASN.

### *f) Les réacteurs prototypes*

• Le réacteur PHÉNIX (Marcoule)

Le réacteur PHÉNIX, construit et exploité par le CEA en collaboration avec EDF, est un réacteur de démonstration de la filière dite à neutrons rapides. Il est implanté à Marcoule (Gard). Sa construction a débuté en 1968, sa première divergence a été effectuée le 31 août 1973. Sa puissance nominale est de 563 MWth.

Par ses caractéristiques et ses performances, cette installation constitue un outil considéré comme indispensable par le CEA pour mener à bien les programmes de recherche sur la combustion du plutonium (programme CAPRA) et l'incinération des actinides (programme SPIN). Ces programmes de recherche s'inscrivent dans le cadre de l'article L. 542-1 à L.542-14 du code de l'environnement relatif aux recherches sur les déchets radioactifs.



Plateforme du réacteur PHÉNIX à Marcoule (Gard)

En 2002, après d'importants travaux de rénovation du réacteur, l'ASN a indiqué au CEA qu'elle considérait que des réponses satisfaisantes avaient été apportées sur les sujets liés au réexamen de sûreté de l'installation et qu'elle n'avait pas d'objection à la reprise du fonctionnement du réacteur, à la puissance partielle de 350 MWth, pour les 6 cycles d'irradiations restant à effectuer – soit 720 jours d'équivalent à puissance de projet (JEPP). Le 6 mars 2009, la centrale a cessé définitivement son fonctionnement en puissance couplé au réseau, après 706 JEPP. La suite de l'année 2009 a été consacrée à la réalisation des essais dits de « fin de vie », pour 14 JEPP. Ces essais sont destinés à compléter les connaissances sur la filière des réacteurs à neutrons rapides à caloporteur sodium en vue du développement d'une filière électrogène dite de « génération IV ». Ces essais entrent également dans le cadre des études du prototype d'installation mentionné à l'article 3 de la loi 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion des matières et déchets radioactifs. Ils sont soumis à l'autorisation de l'ASN selon la décision n° 2009-DC-0131 du 17 février 2009.

L'ASN a estimé que l'exploitant devait être particulièrement vigilant sur la gestion de la ventilation des installations et sur le respect de son référentiel de sûreté, notamment pour ce qui concerne la réalisation des contrôles et essais périodiques. La prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) reste également un aspect important pour la mise en œuvre des essais de fin de vie et des opérations de démantèlement du réacteur à venir. En effet, ces étapes nécessitent une mobilisation importante des personnels, des modifications significatives d'organisation pour réaliser des opérations inhabituelles et un changement de culture. Le plan de démantèlement du réacteur a été transmis à l'ASN en 2008 et révisé en 2009. La demande d'autorisation de démantèlement devrait être communiquée à l'ASN en 2010. Le programme de démantèlement comportera notamment la mise en œuvre d'installations pour traiter le sodium de Phénix et éventuellement celui d'autres installations du CEA. Toutefois, préalablement au décret de démantèlement, des opérations préparatoires seront effectuées dans le cadre du référentiel de sûreté actuel.

## 1 | 2 | 3 Les laboratoires

### *a) Les laboratoires d'expertise de matériaux ou de combustibles irradiés*

Ces laboratoires, appelés également « laboratoires chauds », constituent des outils majeurs d'expertise pour les grands exploitants nucléaires. Autrefois très nombreux, ils ont été recentrés sur deux pôles : l'un consacré aux matériaux irradiés à Saclay et l'autre au combustible à Cadarache. Du point de vue de la sûreté, ces installations doivent répondre aux normes et règles des grandes installations nucléaires du cycle du combustible, mais l'approche de sûreté doit également être proportionnée aux risques spécifiques.

- Le Laboratoire d'examen des combustibles actifs (LECA) (Cadarache)

Le LECA est un laboratoire d'examen, destructif et non destructif, de combustibles irradiés issus des différentes filières de réacteurs électronucléaires ou expérimentaux, et de structures ou appareillages irradiés de ces filières.

À la suite de son réexamen de sûreté en 2001, un programme de remise à niveau important, comprenant notamment des opérations pour améliorer la tenue au

séisme du génie civil, a été conduit au LECA. Il devait s'achever fin 2009 avec la déconstruction du bâtiment dénommé « U02 » réduisant ainsi les interactions entre bâtiments. Toutefois, des difficultés techniques ont conduit le CEA à prendre du retard dans cette déconstruction.

Au vu de l'importance et de l'avancement des travaux de rénovation engagés, l'ASN a indiqué qu'elle n'avait pas d'objection à la poursuite de l'exploitation de l'installation et à la mise en œuvre du nouveau référentiel de sûreté. Par ailleurs, le CEA a indiqué son intention d'étendre la durée d'exploitation du LECA au-delà de cette date en réalisant des renforcements parasismiques complémentaires. Cette option sera examinée lors du prochain réexamen de sûreté en 2013.

• La Station de traitement, d'assainissement et de reconditionnement (STAR) du LECA (Cadarache)

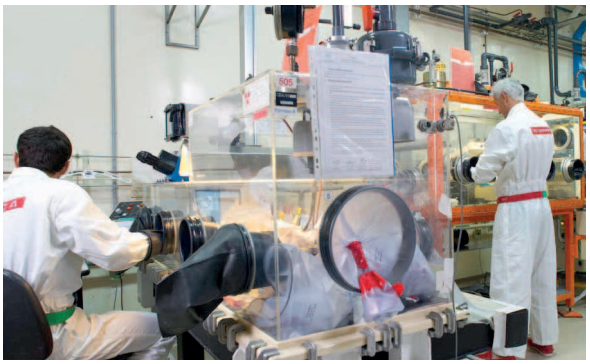
L'installation STAR, conçue pour la stabilisation et le reconditionnement des combustibles irradiés de la filière UNGG, réalise également des examens destructifs et non destructifs sur les combustibles irradiés de type REP.

Le dossier de réexamen de sûreté de l'installation transmis à l'ASN début 2008 a fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts pour les laboratoires usines (GPU) en juin 2009. Cet examen a également porté sur la demande d'extension du domaine de fonctionnement de l'installation pour permettre au CEA de reconditionner de nouveaux types de combustibles, notamment ceux qui sont actuellement entreposés dans l'installation PEGASE (INB n° 22) de Cadarache. Sur la base des conclusions de cette instruction, l'ASN a indiqué qu'elle n'avait pas d'opposition à la poursuite de l'exploitation de l'installation et à l'extension de son domaine de fonctionnement.

• Le Laboratoire d'étude et de fabrication de combustibles avancés (LEFCA) (Cadarache)

Le LEFCA est un laboratoire en charge de la réalisation d'études de base sur le plutonium, l'uranium, les actinides et leurs composés sous toutes leurs formes (alliages, céramiques ou composites) en vue de leurs applications aux réacteurs nucléaires, de la réalisation d'études hors pile nécessaires à l'interprétation et à la compréhension du comportement des combustibles en réacteur et dans les différentes étapes du cycle, et de la fabrication de capsules ou d'assemblages expérimentaux destinés aux essais d'irradiation.

Après le réexamen de sûreté de l'installation en 2005, la poursuite de l'exploitation du LEFCA a été autorisée pour dix ans.



**Opérateurs travaillant dans le laboratoire LEFCA à Cadarache (Bouches-du-Rhône)**

Pour des raisons budgétaires, le CEA a souhaité repousser l'échéance de réalisation des travaux de renforcement au séisme du bâtiment et a indiqué disposer d'éléments nouveaux qui conduiraient à ne pas réaliser le dispositif de prévention du risque de liquéfaction des sols au droit de l'installation. À la demande de l'ASN, dans le respect des grands engagements pris, le CEA est revenu à son engagement initial de réalisation des travaux de renforcement avant la fin mars 2010. Pour ce qui concerne le dispositif de prévention du risque de liquéfaction, l'instruction technique des éléments nouveaux apportés par le CEA est en cours.

• Le laboratoire d'essais sur combustibles irradiés (LECI) (Saclay)

Le Laboratoire d'essais sur combustibles irradiés est une installation dont le but est d'analyser les différents constituants des combustibles utilisés dans les réacteurs nucléaires (composants de la matière radioactive, constituants des gaines des assemblages…) afin d'en déterminer la tenue sous irradiation.

L'ASN a autorisé, en juin 2004, la mise en actif de l'extension du LECI sous réserve de la prise en compte d'un certain nombre de demandes, issues des conclusions de l'examen du projet d'extension par le GPU qui s'était réuni en avril 2004. L'ASN a autorisé en 2005 la mise en exploitation partielle de l'extension du LECI puis en 2006 sa mise en exploitation complète. En juillet 2008, afin de répondre aux demandes et engagements pris auprès de l'ASN, l'exploitant a transmis la mise à jour du rapport de sûreté de l'installation. L'ASN s'est prononcée sur ce document en 2009, ce qui marque la fin de l'étape de démarrage de l'installation modifiée.

### *b) Les laboratoires de recherche et développement*

• L'Atelier alpha et laboratoire pour les analyses de transuraniens et études de retraitement (ATALANTE) (Marcoule)

ATALANTE regroupe, pour l'essentiel, les moyens de recherche et de développement du CEA sur les déchets



Opérateur manipulant par téléopération des matières radioactives dans une cellule du LECI à Saclay (Essonne)

radioactifs de haute activité et le retraitement. Ces activités étaient réparties auparavant sur les 3 sites de Fontenay-aux-Roses, de Grenoble et de la Vallée du Rhône.

La mise en service définitive et le réexamen de sûreté de l'installation ont fait l'objet d'un examen par le GPU en 2007 et l'ASN a autorisé la mise en service définitive de l'installation, en l'assortissant de prescriptions (décision 2007-DC-0050 du 22 juin 2007). Les travaux de renforcement de l'installation ayant été réalisés, les limitations d'activités imposées en 2007 ont été levées (décision 2009-DC-142 du 16 juin 2009).

L'ASN estime que le CEA a mis en place un suivi efficace de la réalisation des engagements post-GP concernant ATALANTE.

• L'installation CHICADE (Cadarache)

L'installation CHICADE (chimie, caractérisation de déchets) réalise des travaux de recherche et développement sur les déchets nucléaires de faible et moyenne activités, qui concernent principalement :

– les procédés de traitement de déchets liquides aqueux ;
– les procédés de décontamination ;
– les méthodes de conditionnement de déchets solides ;
– l'expertise et le contrôle de colis de déchets conditionnés par les producteurs de déchets.

Le CEA a fourni en mars 2007 le dossier de réexamen de sûreté de l'INB qui nécessite toutefois encore un certain nombre de compléments compte tenu des nouvelles activités que le CEA envisage dans l'installation. L'ASN prendra position en 2010 sur ce réexamen.

## 1 | 2 | 4 Les magasins de matières fissiles

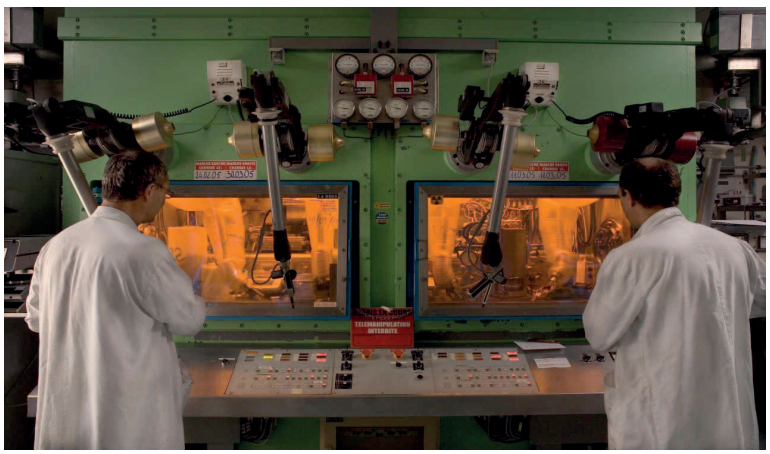
• Le Magasin central des matières fissiles (MCMF) (Cadarache)

Le MCMF est un magasin de stockage d'uranium enrichi et de plutonium. Ses missions principales sont la réception, l'entreposage et l'expédition de matières fissiles non irradiées (U, Pu) en attente de traitement, destinées à être utilisées dans le cycle du combustible ou temporairement sans emploi.

En 2009, l'exploitant a poursuivi les opérations de désentreposage des matières fissiles détenues dans l'installation en rendant compte régulièrement à l'ASN. Par ailleurs le CEA a fait savoir à l'ASN qu'il envisageait désormais un désentreposage complet de l'installation d'ici 2016. L'ASN prendra position sur l'acceptabilité de cette proposition en 2010.

• Le projet MAGENTA (Cadarache)

Le décret d'autorisation de création de l'installation MAGENTA, destinée à remplacer le MCMF à l'horizon 2010, a été signé le 25 septembre 2008. La construction de l'installation est en voie d'achèvement. La demande d'autorisation de mise en service est en cours d'instruction.



Opérateurs manipulant par télé-opération des matières radioactives dans des cellules d'ATALANTE à Marcoule (Gard)



Vue du chantier de construction de l'installation MAGENTA à Cadarache (Bouches-du-Rhône)



Inspecteurs de l'ASN réalisant une inspection sur le chantier de construction de l'installation MAGENTA

## 1 | 2 | 5 L'irradiateur POSEÏDON (Saclay)

Les principes de fonctionnement des irradiateurs sont explicités dans la partie 3 | 1 de ce chapitre. L'installation POSEÏDON est principalement dédiée à l'étude de la tenue des matériaux utilisés dans les centrales nucléaires et les usines du cycle du combustible. Cette installation, initialement détenue par CIS bio International, a été réintégrée début 2007 au parc des installations nucléaires de base du CEA. L'une des problématiques actuelles de cette installation est la définition et la mise en place du zonage déchets compte tenu des expérimentations spécifiques mises en œuvre (irradiations d'échantillons à long terme dans la piscine de stockage des sources).

## 1 | 2 | 6 Les installations de traitement des effluents et des déchets

Les installations de traitement et de conditionnement des effluents et des déchets radioactifs du CEA sont réparties sur les sites de Fontenay-aux-Roses, Grenoble, Cadarache et Saclay. Elles sont généralement équipées de moyens de caractérisation permettant un contrôle, par la mesure, des déclarations des producteurs de déchets et la vérification de la conformité des déchets conditionnés à leurs spécifications d'acceptation en vue de leur évacuation vers des filières adéquates. Les installations de traitement et de conditionnement ont principalement en charge les déchets liquides et solides issus du centre CEA où elles sont implantées. Occasionnellement, elles traitent des déchets provenant d'autres sites (CEA ou autres) compte tenu de leurs spécificités.

Les installations consacrées spécifiquement à l'entreposage des déchets et des combustibles usés sont traitées au chapitre 16 (point 2).

### *a) Centre de Cadarache*

La Station de traitement des effluents et des déchets (STED) traite et conditionne les déchets radioactifs liquides et solides du centre de Cadarache. L'ASN avait autorisé à l'issue du réexamen de sûreté de cette installation en 1998 la poursuite de son exploitation pour une durée limitée. Le CEA a alors proposé de créer trois nouvelles installations en vue de remplir les missions assurées par la STED : la Rotonde, pour le tri des déchets solides, CEDRA, pour le traitement d'une partie des déchets solides et AGATE pour le traitement des effluents liquides. L'installation de tri la Rotonde est opérationnelle depuis septembre 2007 et assure principalement l'interface entre les producteurs de déchets solides et les installations de traitement, d'entreposage et de stockage. Depuis l'arrêt de la presse de compactage de 250 tonnes de la STED fin 2004, une partie des déchets solides est directement évacuée vers le centre de stockage de l'Aube de l'ANDRA, qui en assure le compactage et le conditionnement sous forme de colis. Le CEA a fourni, début 2007, un dossier à l'ASN en vue de proposer le renforcement de l'installation du point de vue de la tenue au séisme de la partie de l'installation comportant une presse de 500 tonnes (projet ARCCAD). Les éléments techniques détaillés de ce projet devront être fournis par le CEA en 2010.

Le traitement des effluents liquides contaminés en émetteurs alpha de moyenne activité dits « spéciaux » est arrêté depuis le 1er juillet 2005. Le CEA transfère ces effluents vers la station de traitement des effluents liquides du site de Marcoule (STEL).

L'ASN a autorisé en 2007 la poursuite de l'exploitation de la STE pour traiter les effluents liquides contaminés par des émetteurs bêta-gamma jusqu'au 30 juin 2009. Le CEA a adressé à l'ASN en mai 2009 une nouvelle demande d'autorisation de poursuite de l'exploitation de la STE jusqu'à la prise en charge de la totalité du flux par AGATE à l'horizon 2011. L'examen de la prolongation de cette autorisation est actuellement en cours. En l'attente, les effluents liquides contenant des émetteurs bêta-gamma sont adressés vers le centre de Marcoule.

En 2005 le CEA a décidé de restreindre la configuration du projet AGATE qui assurerait la fonction de concentration des effluents contaminés par des émetteurs bêta-gamma produits sur le centre de Cadarache. Les concentrats seraient ensuite transférés vers la STEL de Marcoule pour traitement final. Toutefois, l'installation STEL est ancienne et le DSND n'a autorisé la poursuite de l'exploitation de la STEL actuelle, avec son procédé de bitumage que pour une durée limitée. Aussi, le CEA a lancé un projet de réaménagement de l'installation et a prévu de mettre en exploitation la STEL réaménagée, constituée de bâtiments neufs et de bâtiments actuels rendus « pérennes », entre 2012 et 2015. Le procédé de bitumage des boues sera arrêté en 2014 et remplacé par un procédé de cimentation.

Ce n'est qu'après l'examen fin 2010 du dossier de sûreté de la STEL réaménagée que le DSND pourra se prononcer sur l'exploitation à plus long terme de la STEL et sur les conditions de prise en charge des concentrats issus du traitement effectué dans la future installation AGATE.

### *b) Centre de Saclay*

La Zone de gestion des déchets solides assure le traitement et l'entreposage des résidus solides radioactifs produits sur le centre par les réacteurs, laboratoires et ateliers. Cette installation réalise l'interface entre les producteurs de déchets du site de Saclay et les installations de traitement, d'entreposage ou de stockage de ces déchets. Elle assure également la reprise de déchets en provenance de petits producteurs (sources, liquides scintillants, résines échangeuses d'ions) et l'entreposage de sources radioactives.

En 2009, le CEA a continué le programme visant à la reprise des éléments combustibles irradiés entreposés en massif dans la Zone de gestion des déchets solides. Ce programme consiste à caractériser les conteneurs anciens, entreposés en massifs, afin de pouvoir ensuite les évacuer vers l'installation STAR à Cadarache pour reconditionnement avant entreposage dans l'installation CASCAD, dans l'attente d'une solution définitive (retraitement ou stockage).

La stratégie actuelle du CEA vise à diminuer le terme source présent dans l'installation et à maintenir principalement les fonctions permettant d'assurer l'interface entre les producteurs de déchets solides et les filières adéquates. Début 2009, le GPU a examiné le dossier de réexamen de sûreté de la zone de gestion des déchets solides. À cette occasion, le CEA a pris un certain nombre d'engagements, consistant en particulier à arrêter dans un délai de 10 ans, les ateliers de traitement de déchets de l'installation et à évacuer, dans ce même délai, les combustibles entreposés dans la piscine et les combustibles entreposés dans les massifs. La lettre de suite de cette instruction est disponible sur le site Internet de l'ASN.

La mise en œuvre du plan d'actions mis en place par le CEA à la suite de l'incident du 10 septembre 2007 (entrée d'un membre du personnel – sans conséquence radiologique – dans une zone classée « rouge » au titre de la radioprotection), a été finalisée dans le courant de l'année 2009.



Bâtiment de l'extension STELLA de l'INB 35 à Saclay (Essonne)

La Zone de gestion des effluents liquides radioactifs (STE) assure la collecte, l'entreposage et le traitement des effluents aqueux de faible activité ainsi que l'entreposage d'effluents aqueux et organiques. Les effluents aqueux radioactifs sont évaporés puis entreposés dans les cuves de l'installation RESERVOIR en attente de traitement. Le CEA a été autorisé par décret du 8 janvier 2004 à modifier la STE en y adjoignant l'extension STELLA. L'avancement des opérations de reprise des effluents anciens entreposés dans l'attente d'un traitement dans un premier temps et l'assainissement des bâtiments anciens de l'installation dans un second temps font partie des priorités du CEA, en parallèle à la mise en actif de STELLA.

En 2007 le dossier de réexamen de sûreté de la partie dite « ancienne usine » et la mise en service de l'extension STELLA a été présenté au GPU. Les essais en inactif (sans introduction de matières radioactives) de STELLA sont en cours de finalisation. L'ASN se prononcera sur la mise en service de STELLA en 2010.

*c) Centre de Fontenay-aux-Roses*

La Station de traitement des effluents et des déchets solides radioactifs (STED) assure principalement les fonctions d'entreposage de déchets solides et liquides avant évacuation vers les filières adéquates. Dans le cadre de l'assainissement du site, outre l'activité de désentreposage de ses déchets, la STED assurera la fonction d'installation support pour gérer les déchets générés par le démantèlement.

*d) Centre de Grenoble*

La Station de traitement des effluents et des déchets (STED) poursuit ses activités de désentreposage et de reprise des déchets anciens en vue du démantèlement complet des INB du site du CEA Grenoble d'ici 2012.

### 1|2|7 Les installations en démantèlement

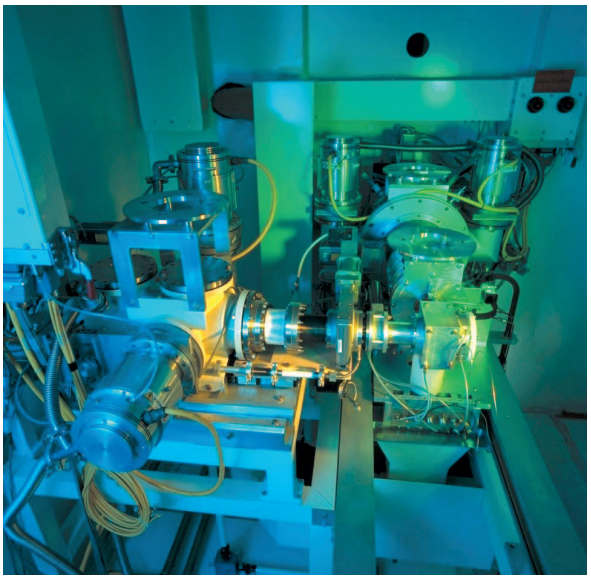
Le CEA s'est engagé dans une démarche d'arrêt définitif et de démantèlement de certaines installations de façon isolée lorsque celles-ci sont en fin de vie ou lors qu'il ne souhaite pas les pérenniser et de façon globale lorsque que les sites d'implantation sont situés à proximité immédiate de grands centres urbains (cas des centres de Fontenay-aux-Roses et de Grenoble en cours de dénucléarisation complète). Ces aspects sont traités au chapitre 15.

## 2 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE HORS CEA

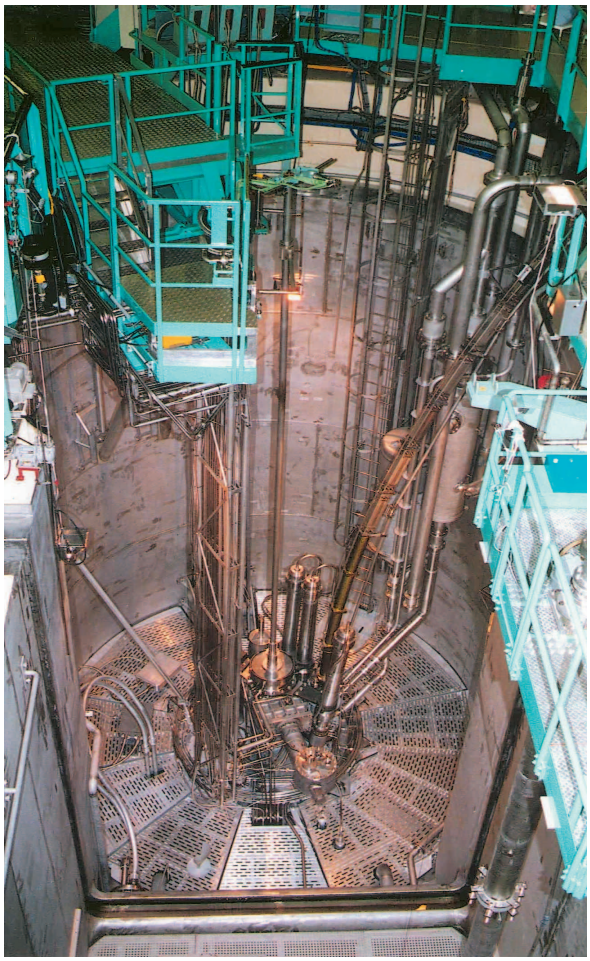
### 2|1 Le Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)

Le GANIL, situé à Caen (Calvados), est conçu pour accélérer des ions lourds (du carbone à l'uranium) avec une énergie maximale de 100 MeV par nucléon.

Afin de s'adapter aux exigences de la recherche à un niveau international, le GANIL a fait parvenir, en mai 2004, un dossier d'options de sûreté pour un nouveau projet, appelé SPIRAL 2 (création de nouveaux équipements et de nouvelles salles d'expériences avec un faisceau plus puissant). L'ASN a donné en juillet 2005 son accord sur les options de sûreté proposées par le GANIL moyennant la prise en compte d'un certain nombre de demandes. En parallèle, l'ASN a demandé au GANIL de procéder au réexamen de la sûreté de son installation. Afin de suivre l'état d'avancement de ces deux dossiers (projet SPIRAL 2 et réexamen de sûreté), des réunions périodiques entre l'ASN et le GANIL ont lieu depuis 2007. Le rapport préliminaire de sûreté de SPIRAL 2 a été déposé par l'exploitant en juin 2009, des compléments sont attendus en 2010. L'enquête publique associée devrait avoir lieu en 2010. Le dossier concernant le réexamen de sureté sera déposé en 2010.



Équipements à l'intérieur de l'accélérateur GANIL à Caen (Calvados)



Cuve du RHF à Grenoble (Isère), vidée de son eau

## 2|2 Le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin

Le réacteur à haut flux (RHF) de l'Institut Laue-Langevin, implanté à Grenoble, constitue une source de neutrons essentiellement utilisée pour des expériences dans le domaine de la physique du solide, de la physique nucléaire et de la biologie moléculaire. La puissance maximale autorisée du réacteur est de 58,3 MWth. Le cœur du réacteur, refroidi et modéré par de l'eau lourde, est placé sur l'axe d'un bidon réflecteur, lui-même immergé dans une piscine d'eau légère.

En 2002, l'ASN avait demandé la réalisation de travaux de renforcement sismique de l'installation. Ces travaux, très importants, se sont terminés fin 2007 et ont fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'expert pour les réacteurs nucléaires à l'issue duquel l'ASN a indiqué à l'Institut Laue Langevin qu'elle considérait que le réexamen de sûreté de l'installation commencé en 2002 était globalement clos. Certains sujets restent cependant à finaliser, notamment pour ce qui concerne le circuit des effluents gazeux et le pont de manutention du pont polaire. Enfin, dans le contexte de dénucléarisation complète du centre CEA de Grenoble situé à proximité immédiate du RHF, l'ASN a demandé à l'ILL d'étudier la pérennité de l'implantation du RHF sur le site actuel à l'occasion du prochain réexamen de sûreté de l'installation qui aura lieu en 2017.

## 2|3 Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN)

L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) est une organisation intergouvernementale fondée sur un traité entre États, dont la mission est d'exécuter des programmes de recherche à caractère purement scientifique et fondamental concernant les particules de haute énergie. Le site du CERN est situé à proximité de Genève, à cheval sur la frontière franco-helvétique.

La sûreté des installations est régie par une convention qui lie le gouvernement français et le CERN. La convention actuellement en vigueur, en date de juillet 2000, précise que certaines dispositions prévues dans la législation française sur les INB sont appliquées au LHC et au SPS, 2 anneaux faisant partie des installations du CERN. Elle désigne également l'ASN comme le représentant du gouvernement français pour traiter les questions techniques relatives à la convention. L'ASN siège également au Comité radioprotection du CERN, qui a la charge de l'ensemble des problèmes de radioprotection du site. L'ASN considère toutefois que le statut de ses relations avec le CERN nécessite d'être clarifié. Des discussions ont eu lieu en 2009 afin d'actualiser la convention tripartite de 2000. Une nouvelle convention devrait pouvoir être signée en 2010.

Le CERN a terminé la construction d'un collisionneur de hadrons (Large Hadron Collider, LHC) qui doit permettre de faire avancer les recherches en physique des particules (recherche du « boson de Higgs »), en produisant notamment des collisions proton-proton à une énergie de faisceau de 7 TeV. Le CERN a envoyé en 2006 les documents de sûreté relatifs au LHC. Sur cette base l'ASN a indiqué qu'elle n'avait pas d'observation sur la sûreté de cette installation, par lettre du 23 octobre 2007. Les opérations précédant la mise en service du LHC ont débuté en 2008 (refroidissement de l'accélérateur à 1K, essais de collisions à basses énergies notamment). L'accélérateur a été mis en service en septembre 2008, mais un incident s'est produit dans les jours suivants (fuite d'hélium au niveau d'aimants supraconducteurs). Les réparations et les requalifications de matériels ont été réalisées au cours de l'année 2009.

L'accélérateur a redémarré en novembre 2009.



Image de synthèse représentant au deuxième plan le projet de réacteur ITER à Cadarache (Bouches-du-Rhône)

## 2|4 Le projet ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*)

Le projet ITER concerne une installation expérimentale dont l'objectif est la démonstration scientifique et technique de la maîtrise de l'énergie de fusion thermonucléaire obtenue par confinement magnétique à plasma deutérium-tritium, lors d'expériences de longue durée avec une puissance significative (500 MW pendant 400 s). Ce projet est international et bénéficie du soutien financier de la Chine, de la Corée du Sud, de l'Inde, du Japon, de la Russie, de l'Union européenne et des États-Unis. Après de longues négociations, le site de Cadarache a été retenu, fin juin 2005, pour accueillir l'installation. Le traité international créant l'organisme international ILE (ITER Legal Entity) a été paraphé en mai 2006 et ratifié par toutes les parties en septembre 2007. L'accord de siège, entre ITER et l'État français, signé le 7 novembre 2007 a été publié au *Journal officiel* de la République française par décret le 11 avril 2008.

À la demande de l'ASN qui avait noté que le statut d'organisation internationale de l'installation ITER, et notamment les prérogatives liées aux privilèges et immunités associés était susceptible de créer certaines difficultés concernant la responsabilité de l'exploitant nucléaire, il a été clairement établi que, comme pour les autres installations nucléaires de base implantées en France, il ne peut y avoir d'immunité des personnes et d'inviolabilité des locaux lors des inspections de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (article 16 de l'accord de siège).

Le dossier de demande d'autorisation de création de l'INB ITER a été transmis fin janvier 2008. Toutefois, l'ASN a indiqué à ITER Organization (IO) que son dossier n'était pas recevable en l'état et qu'il devait être complété sur plusieurs points avant d'engager la procédure d'autorisation de création et notamment l'enquête publique. La révision de ce dossier devrait être transmise début 2010. La CLI, constituée en 2009, sera consultée. L'ASN réunira les groupes permanents d'experts concernés sur ce dossier et prendra position sur un projet de décret d'autorisation de création d'ITER.

ITER Organization envisage d'obtenir un premier plasma d'hydrogène en 2018 et le premier plasma deutérium-tritium en 2026. Les travaux de préparation de la plateforme sont en cours (notamment défrichement et terrassement). La construction du génie civil des bâtiments non nucléaires devrait commencer dès 2010.

# 3 LES IONISATEURS, LES ATELIERS DE MAINTENANCE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

## 3|1 Les installations industrielles d'ionisation

Les installations industrielles d'ionisation sont destinées à assurer le traitement par rayonnement gamma (sources de cobalt 60 principalement) de matériel médical (stérilisation) ou de produits alimentaires. Un ionisateur est constitué d'une casemate en béton dans laquelle ont lieu les opérations d'ionisation. À l'intérieur de cette casemate, les sources scellées sont entreposées dans une piscine. Elles sont extraites de la piscine à distance et automatiquement lors d'une opération d'ionisation. Elles redescendent dans la piscine après l'opération et avant toute intervention des opérateurs dans la casemate. Tout risque d'irradiation dans la casemate est alors écarté. Les installations actuellement exploitées sont situées à Pouzauges (Vendée), Sablé-sur-Sarthe (Sarthe) et Dagneux (Ain) pour les installations du Groupe IONISOS et Marseille (Bouches-du-Rhône) pour l'installation du Groupe ISOTRON.

Les problématiques de sûreté concernent principalement la gestion des accès sur lesquels l'ASN se montre particulièrement vigilante, notamment en regard du retour d'expérience d'exploitation d'installations similaires en Europe.

En juin 2006, la société ISOTRON France a déposé auprès de l'ASN un dossier de demande d'autorisation pour créer une installation nucléaire de base (INB), dénommée GAMMATEC, sur le site de Marcoule. Le décret autorisant la création de cette installation a été publié au *Journal officiel* du 27 septembre 2008. Cette nouvelle installation serait pour le groupe ISOTRON la seconde en France. Actuellement les travaux de la construction de cette nouvelle installation n'ont toujours pas commencé.

Des commissions locales d'information autour des sites des Sablé et de Pouzauges ont été mises en place : les premières réunions ont eu lieu le 8 juin 2009 pour Sablé et le 14 septembre 2009 pour Pouzauges.

Le 22 juin 2009, lors de l'ouverture intempestive de la porte d'accès à la cellule d'irradiation de l'installation d'IONISOS à Pouzauges, l'automate de sûreté a enclenché automatiquement la descente des porte-sources en piscine en position sûre. La personne d'astreinte est alors intervenue. Elle a constaté que la porte d'accès du personnel était entrebâillée. Après un contrôle des installations, aucune anomalie n'a été mise en évidence ; la porte a été refermée et l'installation remise en exploitation. L'événement a été mis en évidence lors d'une inspection inopinée réalisée par l'ASN le 28 juillet 2009. Pendant le temps de descente des sources en position de sûreté (de l'ordre de 4 minutes), une personne aurait pu entrer dans la cellule et subir une irradiation très supérieure à la limite d'exposition des travailleurs et du public. À la suite de cet incident et après avoir sollicité l'avis de l'IRSN, l'ASN a demandé le 24 décembre 2009 à l'exploitant de renforcer sans délai les dispositions relatives aux accès à la cellule d'irradiation. Par ailleurs, l'ASN a demandé à l'exploitant de revoir en profondeur l'étude de sûreté de l'installation, afin d'éviter le renouvellement d'un tel événement.

## 3|2 L'installation de production de radio-pharmaceutiques exploitée par CIS bio International

CIS bio International est un acteur important sur le marché français des produits radiopharmaceutiques utilisés en diagnostic et en thérapie. Ces radioéléments sont, en majorité, produits dans l'INB 29 située à Saclay. Le CEA, exploitant historique de l'installation, s'est désengagé progressivement de son fonctionnement à partir de 1996. Cette installation a fait l'objet d'acquisitions successives et CIS bio International en est l'opérateur. Le CEA était cependant resté l'exploitant nucléaire officiel de l'installation.

En avril 2007, l'ASN a donné un avis favorable au projet de décret transférant la responsabilité d'exploitant nucléaire du CEA à CIS bio International (avis n° 2007-AV-0023 du 4 avril 2007) mais en juillet 2007, CIS bio International a demandé la suspension de la procédure dans l'attente d'une aide des pouvoirs publics pour son activité de reprise de sources usagées. À la suite de la décision du Gouvernement, en avril 2008, de créer un groupement d'intérêt public pour cette activité, CIS bio international a réitéré le 25 juillet 2008 sa demande de bénéficier de la qualité d'exploitant nucléaire de l'INB 29 en lieu et place du CEA. Le décret de changement d'exploitant a été signé le 15 décembre 2008.

Par ailleurs, de nombreux travaux de rénovation sont réalisés depuis 2004 dans l'installation et l'exploitant a transmis son dossier de réexamen de sûreté fin juin 2008. L'ASN, estimant toutefois que ce dossier restait à compléter sur de nombreux points, a pris une décision en ce sens (décision 2009-DC-137 du 7 avril 2009). Le dossier de réexamen de sûreté de l'installation sera examiné en 2010.

Enfin, malgré certaines avancées, considérant que le système de management de la sûreté de CIS bio international devait être amélioré et que les moyens dédiés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection de l'INB n° 29 paraissaient insuffisamment dimensionnés, l'ASN a pris la décision 2009-DC-145 du 16 juillet 2009 afin que CIS bio International remédie à cette situation.

## 3 | 3 Les ateliers de maintenance

Trois installations nucléaires de base assurent spécifiquement des activités de maintenance nucléaire en France. Il s'agit de :

– l'atelier de la SOMANU (Société de maintenance nucléaire) à Maubeuge (Nord), qui est spécialisé dans la réparation, l'entretien et l'expertise de matériels provenant principalement des circuits primaires des réacteurs à eau sous pression et de leurs auxiliaires, à l'exclusion d'éléments combustibles ;
– l'installation d'assainissement et de récupération de l'uranium de la Société auxiliaire du Tricastin (SOCATRI) située à Bollène (Vaucluse), qui assure des activités de maintenance, d'entreposage et d'assainissement de matériels provenant de l'industrie nucléaire et d'entreposage de déchets pour le compte de l'ANDRA. A la suite de l'événement du 7 juillet 2008, l'ancienne station de traitement des effluents a été définitivement arrêtée, les réservoirs ont été vidangés et fermés, la rétention incriminée a été réparée. L'ensemble de ces matériels est conservé sous surveillance, le temps de l'instruction judiciaire en cours. En ce qui concerne les conséquences de l'événement sur l'environnement, la surveillance élargie mise en place a permis de tirer les conclusions suivantes :
  • il n'apparaît plus, à ce jour, de marquage de l'environnement lié à l'incident ; néanmoins, SOCATRI reste astreinte à une surveillance de la nappe du site et de la rivière Lauzon avec laquelle elle communique ;
  • dans un secteur délimité par le canal de Donzère-Mondragon, la Gaffière, le Lauzon et le Rhône, un marquage, historique ou naturel, de la nappe, mais sans rapport avec l'incident, a été identifié ; une trentaine de forages privés sont ainsi surveillés par AREVA NC.
  L'étude en cours, suivie par la CLIGEET et menée par l'IRSN, la DDASS de Vaucluse et AREVA NC sur l'origine de ce marquage de la nappe du Tricastin par l'uranium, permettra de connaître plus précisément l'étendue du phénomène. Cette étude prendra le relais de la surveillance au niveau des forages privés.
  Au cours de l'année 2009, l'exploitant de SOCATRI a engagé le réexamen de sûreté de son installation.
– la Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT), également située à Bollène, qui effectue des opérations de maintenance et d'entreposage de matériels contaminés des REP, à l'exclusion des éléments combustibles. Au cours de l'année 2009, l'exploitant de la BCOT a engagé le réexamen de sûreté de son installation.

## 3 | 4 L'Atelier des matériaux irradiés de Chinon (AMI)

Cette installation, située sur le site nucléaire de Chinon (Indre-et-Loire), est exploitée par EDF. Elle est désormais essentiellement destinée à la réalisation d'examens et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs REP.

L'année 2006 avait été marquée par un changement de stratégie de l'exploitant concernant le devenir de l'installation. L'ASN considérant que le projet de rénovation présenté en 2004 ne permettait pas d'envisager une poursuite de l'exploitation à titre pérenne, EDF a présenté une nouvelle stratégie, incluant notamment la mise à l'arrêt définitif de l'installation au plus tard en 2015. Les études relatives à la construction d'un nouveau laboratoire d'expertise ont été engagées à la suite de ces nouvelles orientations. En 2008, EDF a indiqué un objectif de mise en service de ce nouveau laboratoire à l'horizon 2011. Les travaux préparatoires ont commencé en 2009. Si l'échéancier présenté est respecté, les activités d'expertise de l'AMI s'arrêteront progressivement à la même échéance, et le démantèlement de l'installation pourra alors être engagé.

Par ailleurs, en 2007, EDF avait présenté à l'ASN les dispositions envisagées afin d'assurer la sûreté de l'installation jusqu'à sa mise à l'arrêt définitif. L'ASN s'était prononcée favorablement sur la mise en œuvre de ces dispositions, qui comprenaient notamment une remise à niveau de l'installation concernant la prise en compte du risque d'incendie (amélioration de la sectorisation et de la détection incendie) Les travaux correspondants se sont achevés en 2009. L'exploitation de la cellule destinée au tri et au conditionnement des déchets anciens de l'installation, actuellement entreposés dans des puits, se poursuit. Une partie de ces déchets ont ainsi pu être évacués vers les centres de stockage.

## 3 | 5 Les magasins interrégionaux de combustible (MIR)

EDF dispose de deux magasins interrégionaux, implantés respectivement au Bugey dans l'Ain et à Chinon en Indre-et-Loire. EDF y entrepose des assemblages de combustible nucléaire (exclusivement constitués d'oxyde d'uranium) dans l'attente de leur chargement en réacteur. Des considérations d'accessibilité et une gestion du combustible en flux tendu ont conduit EDF à faire part de son intention de mettre prochainement à l'arrêt définitif le magasin de Chinon.

## 3 | 6 L'installation d'incinération et de fusion de déchets CENTRACO

Le Centre de traitement et de conditionnement de déchets de faible activité CENTRACO, situé sur la commune de Codolet à proximité du site de Marcoule (Gard), est exploité par la société SOCODEI.

SOCODEI veut se positionner comme un acteur important dans le traitement des déchets. À ce titre une réflexion s'est engagée visant à élargir son domaine de fonctionnement, compte tenu de la nécessité pour cet industriel de se repositionner dans la filière de gestion des déchets de faible activité notamment depuis l'ouverture du centre de stockage de l'ANDRA pour les déchets TFA. Cette stratégie nécessitait une modification du décret d'autorisation de création (DAC) et une révision de l'arrêté de rejets et de prélèvements d'eau (ARPE). Des demandes instruites conjointement ont abouti en 2008 à la signature d'un décret modificatif, puis en 2009 à la publication des décisions relatives aux rejets et prélèvements d'eau.

En vue de prendre en charge les effluents de lessivage issus du traitement des générateurs de vapeur d'EDF, SOCODEI a déposé une demande d'adjonction d'équipements, au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007. Le procédé imaginé vise à concentrer l'activité contenue dans ces effluents, en vue d'en extraire une partie concentrée qui sera incinérée, l'autre partie venant en substitution de la consommation d'eau brute utilisée pour le refroidissement des fumées. Cette demande a fait l'objet d'un accord de l'ASN en date du 23 février 2009. Ce procédé est en cours d'expérimentation pour un retour d'expérience attendu en début d'année 2010.

D'autres perspectives d'évolution dans les déchets pris en charge et en matière d'usage de produits de substitution permettant une moindre consommation de produits non-contaminés sont en cours d'investigation.

Dans ce contexte, l'ASN a noté que le développement de nouveaux projets se faisait souvent au détriment du suivi quotidien de l'installation. Préoccupé par des événements trop nombreux sur l'installation, par un nombre conséquent de constats réalisés lors d'inspections de l'ASN et par l'insuffisance des dossiers transmis par CENTRACO, le Directeur général de l'ASN a convoqué le Directeur général de CENTRACO en novembre 2008 afin de lui demander de réfléchir sur la mise en place d'un plan d'actions pour remédier à cette situation. Le plan d'action présenté en février 2009 témoigne de la volonté de l'exploitant qui a pris conscience des manques en matière de sécurité, sûreté, radioprotection et environnement. Les premières déclinaisons de ce plan montrent une amélioration du système de management dont le suivi a fait l'objet d'un contrôle renforcé, notamment par des inspections plus nombreuses, des services de l'ASN.

## 4 PERSPECTIVES

Les installations de recherche et les autres installations contrôlées par l'ASN sont très diverses mais le plus souvent de petite taille. L'ASN s'attache à contrôler la sûreté et la radioprotection de ces installations dans leur ensemble et à en comparer les pratiques par type d'installation afin de retenir les meilleures et favoriser ainsi le retour d'expérience. Ces installations comprennent les réacteurs expérimentaux, les laboratoires chauds, les accélérateurs et les irradiateurs, ainsi que des installations de soutien à la recherche (entreposages de matières et de déchets, installations de traitement d'effluents...). Les exploitants sont nombreux, le CEA mis à part, et exploitent chacun un petit nombre d'installations.

L'ASN avait noté en 2007 avec satisfaction que le CEA lui avait présenté un outil permettant de piloter au plus haut niveau les décisions concernant la remise à niveau des installations anciennes et les projets nouveaux, assurant ainsi plus de transparence et de visibilité pour l'ASN dans les processus qui sont susceptibles de retarder les projets complexes à forts enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection. Ceci concernait une vingtaine de grands engagements permettant de mettre la priorité là où le risque est le plus élevé. En 2008, des arguments budgétaires ont conduit le CEA à demander le report de certaines échéances. L'ASN estime que la démarche des « grands engagements », qui font l'objet d'un suivi semestriel formalisé de la part du CEA, visent précisément, en sanctuarisant des projets à forts enjeux et en nombre limité, à éviter des reports d'engagements pour des raisons autres que celles d'aléas techniques justifiés. Il importe que le CEA consacre les ressources, tant budgétaires qu'humaines, à la bonne réalisation de ces « grands engagements ». Elle souhaite que cette démarche soit vertueuse, ce qui suppose qu'elle soit rigoureusement appliquée. C'est pourquoi en 2009, l'ASN a demandé au CEA de poursuivre cette démarche qui doit conduire à une meilleure maîtrise des projets.

Par ailleurs, à la suite d'interrogations de l'ASN, le CEA s'est engagé dans un processus de maîtrise des opérations relatives au génie civil de ses installations nucléaires de base et de la criticité dans ces mêmes installations. En 2010, l'ASN continuera à porter une attention particulière sur la maîtrise des opérations de génie civil sur les chantiers d'installations en cours de construction, ainsi que sur les chantiers de rénovation des installations existantes. Concernant le risque de criticité, l'ASN note que le CEA a entrepris un processus d'évacuation de sources sans emploi, notamment de sources de neutrons, et de vérification de la conformité de ses installations à leur référentiel. Ceci a notamment conduit, en 2009, à la mise en évidence par le CEA d'écarts dans la gestion des matières fissiles ayant conduit à la déclaration d'événements significatifs. En 2010, l'ASN portera une attention particulière à la poursuite de ce processus et aux actions correctives qui seront proposées par le CEA.

À la demande de l'ASN, dix ans après le dernier examen sur ce thème, le CEA a transmis un rapport relatif au management de la sûreté et de la radioprotection au CEA. Ce rapport fera l'objet d'une prise de position de l'ASN en 2010 qui s'appuiera sur un examen du dossier par les Groupes Permanents d'experts « laboratoires et usines » et « réacteurs ». Cet examen portera notamment sur le management des compétences, le rôle des différents acteurs au CEA et notamment les pouvoirs et l'indépendance de l'inspection générale et nucléaire, la gestion de la sûreté et de la radioprotection dans les projets. Les aspects liés au management de la sûreté dans les prestations seront particulièrement examinés. En effet, l'ASN attache beaucoup d'importance :
– à la clarification des interfaces entre le CEA et ses prestataires ;
– à l'encadrement et au contrôle de ses prestataires par le CEA ;
– au renforcement de la culture de sûreté des prestataires.

Par ailleurs, le CEA devra analyser les dysfonctionnements constatés dans la gestion de l'incident survenu à l'ATPu déclaré le 6 octobre 2009 en vue d'en tirer les enseignements nécessaires.

En 2010, l'ASN poursuivra son contrôle sur le terrain du système d'autorisations internes du CEA. Ce contrôle portera notamment sur le processus global, la justification du respect des critères d'application de la décision qui approuvera formellement le système proposé par le CEA mais aussi la vérification de l'indépendance, au sein du CEA, entre les demandeurs, les services de soutien en compétences et les contrôleurs de premier et second niveaux.

Enfin, l'ASN poursuivra en 2010 ses actions en vue de favoriser une harmonisation internationale concernant la sûreté des réacteurs de recherche, notamment dans le cadre européen de WENRA.

# LA SÛRETÉ DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE


1 **LE CADRE TECHNIQUE ET JURIDIQUE DU DÉMANTÈLEMENT** 477

1|1 **Les stratégies de démantèlement**

1|2 **Le cadre juridique du démantèlement**

1|3 **Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs**

1|3|1 Rappel des dispositions réglementaires

1|3|2 L'examen des rapports transmis par les exploitants

1|4 **Les risques du démantèlement**

1|5 **L'assainissement complet**

2 **LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2009** 482

2|1 **Les centrales nucléaires d'EDF**

2|1|1 La centrale de Brennilis

2|1|2 Les réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)

2|1|3 Le réacteur CHOOZ AD (centrale nucléaire des Ardennes)

2|1|4 Le réacteur SUPERPHÉNIX

2|2 **Les installations du CEA**

2|2|1 Le centre de Fontenay-aux-Roses

2|2|2 Le centre de Grenoble

2|2|3 Les installations en démantèlement du centre de Cadarache

2|2|4 Les installations en démantèlement du centre de Saclay

2|3 **Les installations d'AREVA**

2|3|1 L'usine de retraitement de combustibles irradiés UP2-400 et les ateliers associés

2|3|2 L'usine SICN à Veurey-Voroize

2|4 **Les autres installations**

2|4|1 Le réacteur universitaire de Strasbourg

2|4|2 Le laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE)

3 **PERSPECTIVES** 492

4 **ANCIENNES INSTALLATIONS RAYÉES DE LA LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE AU 31.12.2009** 493

5 **LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2009** 495


CHAPITRE 15

Le terme de démantèlement, de façon générale, couvre l'ensemble des activités, techniques et administratives, réalisées après l'arrêt d'une installation nucléaire, afin d'atteindre un état final prédéfini. Ces activités peuvent notamment comprendre des opérations de démontage d'équipements, d'assainissement des locaux et des sols, de destruction de structures de génie civil, de traitement, de conditionnement, d'évacuation et d'élimination de déchets, radioactifs ou non.

Beaucoup d'installations nucléaires ayant été construites entre les années 1950 et 1980, un nombre important de celles-ci sont progressivement arrêtées, puis démantelées, notamment depuis une quinzaine d'années. En 2008, une trentaine d'installations nucléaires, de tout type (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de retraitement de combustible, installations de traitement de déchets, etc.), étaient arrêtées ou en cours de démantèlement en France. La sûreté et la radioprotection des opérations de démantèlement de ces installations sont progressivement devenues des sujets majeurs pour l'ASN.

Les spécificités liées aux activités de démantèlement (évolution de la nature des risques, changements rapides de l'état des installations, durée des opérations, etc.) ne permettant pas d'appliquer l'ensemble des principes réglementaires mis en œuvre lors de la période de fonctionnement des installations, la réglementation relative au démantèlement des installations nucléaires s'est progressivement développée depuis les années 1990. Celle-ci a été précisée et complétée en 2006 par la loi TSN.

Le démantèlement est un sujet majeur pour l'ASN qui a progressivement construit le cadre réglementaire et la doctrine applicable pour cette phase de la vie des installations nucléaires de base. En 2008, elle avait soumis au public une note présentant sa politique en matière de démantèlement des installations nucléaires basée notamment sur le choix de la stratégie de démantèlement immédiat et la nécessité d'atteindre des états finals des installations après démantèlement dans lesquels la totalité des matières dangereuses a été évacuée. Cette note a été présentée au Haut comité pour la transparence et l'information en matière nucléaire (HCTISN) en 2009 et devrait être publiée officiellement en 2010.

# 1 LE CADRE TECHNIQUE ET JURIDIQUE DU DÉMANTÈLEMENT

## 1 | 1 Les stratégies de démantèlement

L'AIEA a défini trois stratégies de démantèlement des installations nucléaires, après leur arrêt définitif :

- le démantèlement différé : les parties de l'installation contenant des substances radioactives sont maintenues ou placées dans un état sûr pendant plusieurs décennies avant que les opérations de démantèlement ne commencent (les parties « conventionnelles » de l'installation peuvent être démantelées dès l'arrêt de l'installation) ;
- le confinement sûr : les parties de l'installation contenant des substances radioactives sont placées dans une structure de confinement renforcée durant une période suffisamment longue pour atteindre un niveau d'activité radiologique suffisamment faible pour permettre la libération du site (les parties « conventionnelles » de l'installation peuvent être démantelées dès l'arrêt de l'installation) ;
- le démantèlement immédiat : dans ce cas, le démantèlement est engagé dès l'arrêt de l'installation, sans période d'attente, les opérations de démantèlement pouvant toutefois s'étendre sur une longue période.

De nombreux facteurs influent sur la décision d'engager une stratégie de démantèlement ou une autre : réglementations nationales, facteurs socio-économiques, financement des opérations, disponibilité de filières d'élimination de déchets, de techniques de démantèlement, de personnel qualifié, exposition du personnel et du public aux rayonnements ionisants induits par les opérations de démantèlement, etc. Ainsi, les pratiques internationales diffèrent d'un pays à l'autre.

Aujourd'hui, en accord avec les recommandations de l'AIEA, la politique française est que les exploitants des installations nucléaires de base françaises s'engagent dans des stratégies de démantèlement immédiat.

Cette stratégie permet notamment de ne pas faire porter le poids des démantèlements sur les générations futures, tant sur les plans techniques que financiers. À l'heure actuelle, les grands exploitants français se sont tous engagés, pour les installations actuellement concernées par le démantèlement, dans une stratégie de démantèlement immédiat.

Par ailleurs, l'ASN considère que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement est un point crucial conditionnant le bon déroulement des programmes de démantèlement en cours (disponibilité des filières, gestion

des flux de déchets). À ce titre, les modalités de gestion des déchets sont systématiquement évaluées dans le cadre de l'examen des stratégies de démantèlement globales de chaque exploitant.

Le démarrage d'opérations de démantèlement est ainsi conditionné par la disponibilité de filières d'élimination adaptées pour l'ensemble des déchets susceptibles d'être générés. L'exemple du démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF illustre cette problématique (voir point 2|1|2). En ce qui concerne l'éventuelle valorisation des déchets issus du démantèlement, l'ASN veille à la bonne application de la doctrine française sur les déchets qui veut qu'il n'est pas possible de réutiliser hors de la filière nucléaire des matières contaminées ou susceptibles de l'avoir été dans cette filière. Il n'est donc pas possible de valoriser les déchets issus du démantèlement hors de la filière nucléaire. En revanche, l'ASN soutient les démarches visant à valoriser ces déchets dans la filière nucléaire, dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR, voir chapitre 16).

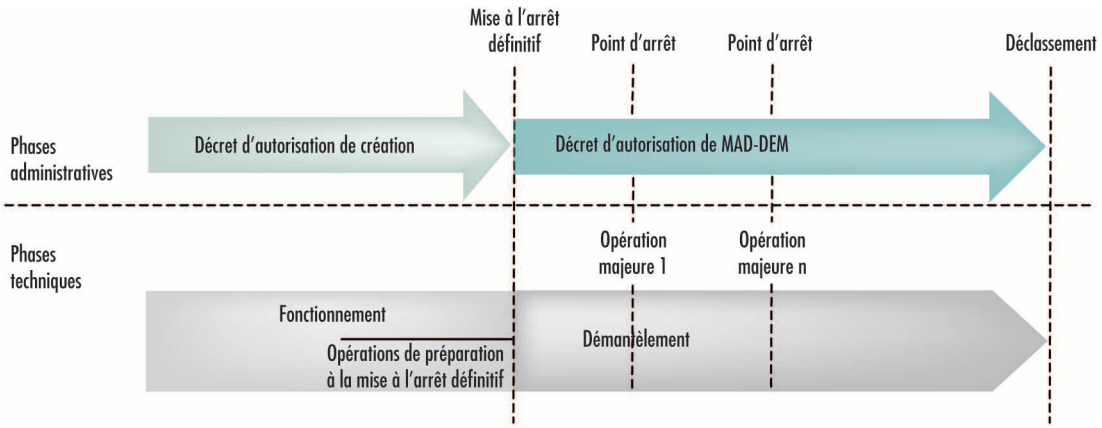
## 1|2 Le cadre juridique du démantèlement

Les dispositions techniques applicables aux installations que l'on veut arrêter définitivement et démanteler doivent satisfaire à la réglementation générale concernant la sûreté et la radioprotection, notamment en matière d'exposition externe et interne des travailleurs aux rayonnements ionisants, de criticité, de production de déchets radioactifs, de rejets d'effluents dans l'environnement et de mesures pour réduire les risques d'accidents et en limiter les effets. Les enjeux liés à la sûreté, c'est-à-dire à la protection des personnes et de l'environnement, peuvent être importants lors des opérations actives d'assainissement ou de déconstruction et ne peuvent jamais être négligés y compris lors des phases passives de surveillance.

L'exploitant ayant décidé d'arrêter définitivement le fonctionnement de son installation afin de procéder à sa mise à l'arrêt définitif et à son démantèlement ne peut plus se placer dans le cadre réglementaire fixé par le décret d'autorisation de création ni se référer au référentiel de sûreté associé à la phase de fonctionnement. Conformément aux dispositions de la loi TSN, la mise à l'arrêt définitif, suivie du démantèlement d'une installation nucléaire, sont autorisés par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN (cf. schéma 1). La procédure d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une installation nucléaire est décrite au chapitre 3.

Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier présenté à l'appui de la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis la mise à l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter pour chaque étape la nature et l'ampleur des risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les maîtriser. La phase de démantèlement peut être précédée d'une étape de préparation à la mise à l'arrêt définitif, réalisée dans le cadre de l'autorisation d'exploitation initiale. Cette phase préparatoire permet notamment l'évacuation d'une partie ou de la totalité du terme source, ainsi que la préparation des opérations de démantèlement (aménagement de locaux, préparation de chantiers, formation des équipes, etc.). C'est également

Schéma 1 : phases de la vie d'une INB



lors de cette phase préparatoire que peuvent être réalisées les opérations de caractérisation de l'installation : réalisation de cartographies radiologiques, collecte d'éléments pertinents (historique de l'exploitation) en vue du démantèlement…

La loi TSN prévoit que la sûreté d'une installation en phase de démantèlement soit réexaminée périodiquement. La périodicité de ces réexamens est habituellement de 10 ans. Lorsque de tels réexamens de sûreté sont réalisés, l'objectif de l'ASN est de s'assurer que le niveau de sûreté de l'installation reste acceptable jusqu'à son déclassement, avec, le cas échéant, la mise en œuvre de dispositions compensatoires proportionnées aux risques que présente l'installation en cours de démantèlement.

À l'issue de son démantèlement, une installation nucléaire peut être déclassée. Elle est alors rayée de la liste des installations nucléaires de base, et n'est plus régie par le statut d'INB. L'exploitant doit fournir, à l'appui de sa demande de déclassement, un dossier démontrant que l'état final envisagé a bien été atteint et comprenant une description de l'état du site après démantèlement (analyse de l'état des sols, bâtiments ou équipements subsistants…). En fonction de l'état final atteint, des servitudes d'utilité publiques peuvent être instituées, selon les prévisions d'utilisation ultérieure du site et/ou des bâtiments. Celles-ci peuvent contenir un certain nombre de restrictions d'usage (limitation à un usage industriel par exemple) ou de mesures de précaution (mesures radiologiques en cas d'affouillement, etc.). L'ASN peut subordonner le déclassement d'une installation nucléaire de base à la mise en place de telles servitudes.

En 2003, l'ASN avait précisé dans un guide le cadre réglementaire des opérations de démantèlement des installations nucléaires de base, à l'issue d'un travail important visant à clarifier et simplifier les procédures administratives, tout en améliorant la prise en compte de la sûreté et de la radioprotection. Une version totalement révisée de ce guide, élaborée afin d'intégrer les changements réglementaires induits par la parution de la loi TSN et du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, ainsi que les travaux de l'association WENRA, a été finalisée en 2008 et publiée début 2009. Ce guide, à destination des exploitants nucléaires, a pour principaux objectifs :

– d'expliciter en détail la procédure réglementaire établie par le décret d'application de la loi TSN ;
– de préciser les attentes de l'ASN quant au contenu de certaines pièces des dossiers de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, et notamment du plan de démantèlement ;
– d'expliciter les aspects techniques et réglementaires des différentes phases du démantèlement (préparation à la mise à l'arrêt définitif, démantèlement, déclassement).

## 1 | 3 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

### 1 | 3 | 1 Rappel des dispositions réglementaires

L'article 20 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs met en place un dispositif relatif à la sécurisation des charges nucléaires liées au démantèlement des installations nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs. Cet article est précisé par le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires et l'arrêté du 21 mars 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires.

Le dispositif juridique constitué par ces textes vise à sécuriser le financement des charges nucléaires, en respectant le principe « pollueur payeur ». C'est donc aux exploitants nucléaires de prendre en charge ce financement, via la constitution d'un portefeuille d'actifs dédiés à hauteur des charges anticipées. Ceci se fait sous contrôle direct de l'État, qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas de constat d'insuffisance ou d'inadéquation. Dans tous les cas, ce sont les exploitants nucléaires qui restent responsables du bon financement de leurs charges de long terme.

Il est ainsi prévu que les exploitants évaluent, de manière prudente, les charges de démantèlement de leurs installations, ou pour leurs installations de stockage de déchets radioactifs, leurs charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Ils évaluent aussi les charges de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs (I de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006). Ils remettent des rapports triennaux et des notes d'actualisation annuelles.

Ces charges sont divisées en 5 catégories (I de l'article 2 du décret du 23 février 2007) :
– charges de démantèlement, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
– charges de gestion des combustibles usés, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
– charges de reprise et conditionnement de déchets anciens (RCD), hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
– charges de gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
– charges de surveillance après fermeture des stockages.

Ces catégories sont détaillées par la nomenclature contenue dans l'arrêté du 21 mars 2007.

L'évaluation des charges considérées doit être effectuée par une méthode reposant sur une analyse des options

raisonnablement envisageables pour conduire l'opération, sur le choix prudent d'une stratégie de référence, sur la prise en compte des incertitudes techniques résiduelles, sur la prise en compte des aléas de réalisation, et sur la prise en compte des retours d'expérience. Ces évaluations de coûts comprennent, s'il y a lieu, une décomposition en dépenses variables et fixes, et, si possible, une méthode explicitant la répartition temporelle des charges fixes. Elles comprennent aussi, dans la mesure du possible, un échéancier annuel des charges, la présentation et la justification des hypothèses retenues et des méthodes utilisées et, s'il y a lieu, une analyse des opérations effectuées, des écarts aux prévisions et la prise en compte du retour d'expérience. Les exploitants doivent aussi présenter de manière synthétique l'évaluation de ces charges, le déroulement des travaux en cours au regard de l'échéancier prévu, et l'impact éventuel de l'avancement des travaux sur les charges.

Le 3 janvier 2008 a été signée une convention entre l'ASN et la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) pour l'application des procédures de contrôle des charges de long terme par l'ASN. Cette convention définit :
– d'une part, les conditions dans lesquelles l'ASN produit les avis qu'elle est chargée de remettre en application de l'article 12, alinéa 4 du décret du 23 février 2007 susmentionné, sur la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs ;
– d'autre part, les conditions dans lesquelles la DGEC peut faire appel à l'expertise de l'ASN en application de l'article 15, alinéa 2 du même décret. Notamment, elle stipule qu'en cas de besoin et dans les mêmes conditions que celles qui régissent l'analyse des rapports triennaux, la DGEC peut saisir l'ASN après réception des notes d'actualisation annuelles.

### 1 | 3 | 2 L'examen des rapports transmis par les exploitants

En 2007, l'ensemble des exploitants nucléaires avaient transmis leurs premiers rapports triennaux sur l'application des dispositions issues de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006. L'ASN avait alors fait part de son avis au Gouvernement sur la cohérence des stratégies de démantèlement et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs présentées par les exploitants au regard de la sécurité nucléaire (avis n° 2007-AV-037 du 20 novembre 2007).

En 2008 et 2009, l'ASN a examiné les nouveaux éléments transmis par les exploitants dans leurs notes d'actualisation annuelles en regard :
– de l'évolution des aspects techniques (périmètre, stratégie, scénario, aléa…) ;
– de l'avis n° 2007-AV-0037 de l'ASN du 20 novembre 2007.

Elle a notamment examiné les points pour lesquels des compléments d'information devaient être fournis dans les notes d'actualisation annuelle. Si un effort notable des exploitants est à signaler, des points demeurent non soldés et concernent notamment l'assurance de l'absence de charge pour la gestion des déchets anciens produits dans des INB déclassées, l'insuffisance de quelques éléments techniques permettant d'apprécier les scénarios proposés et enfin des objectifs d'états finals qui ne correspondent pas à la politique de l'ASN en la matière.

En 2010, l'ASN examinera les deuxièmes rapports triennaux transmis par les exploitants.

## 1 | 4 Les risques du démantèlement

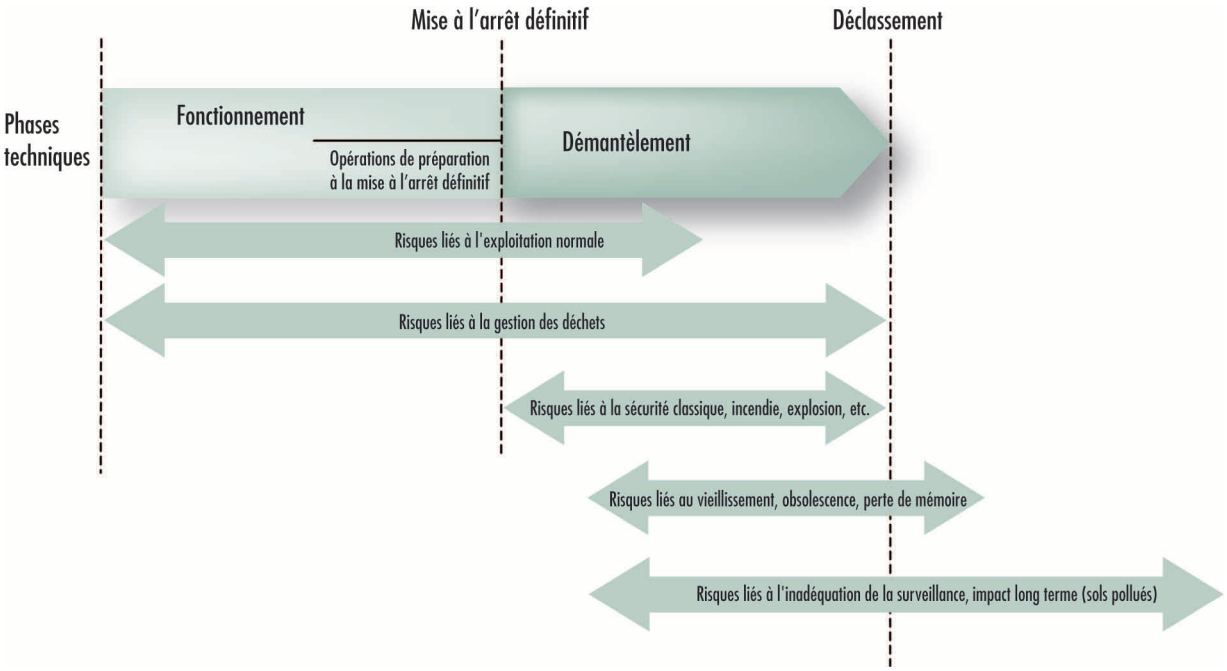
Le schéma 2 présente les principaux risques rencontrés lors du démantèlement d'une installation nucléaire et les périodes pendant lesquelles ces risques sont prépondérants.

Les risques liés à la gestion des déchets et qui ont trait à la sûreté ou à la radioprotection (multiplication des entreposages de déchets, entreposage de déchets irradiants) sont présents pendant toutes les phases où la production de déchets est importante, et donc particulièrement lors de la phase de démantèlement.

Les risques présents lors de l'exploitation de l'installation évoluent au fur et à mesure du démantèlement. Si certains risques peuvent disparaître rapidement, comme le risque de criticité, d'autres, comme ceux liés à la radioprotection (retrait progressif des barrières de confinement) ou à la sécurité classique (co-activité, chutes de charges, travail en hauteur…) deviennent progressivement prépondérants. Il en est de même pour les risques d'incendie ou d'explosion (technique de découpe des structures par « point chaud »), ainsi que, par exemple, pour les risques liés aux facteurs humains et organisationnels (changements d'organisation par rapport à la phase d'exploitation, recours fréquent à des entreprises prestataires).

Les travaux de démantèlement durent souvent, pour les installations nucléaires complexes comme les réacteurs des centrales nucléaires, plus d'une décennie. Ils succèdent souvent à plusieurs dizaines d'années de fonctionnement. En conséquence, les risques liés à la perte de mémoire de la conception et du fonctionnement des installations nucléaires sont très importants. Il est donc primordial de savoir recueillir et consigner de façon rigoureuse les connaissances et souvenirs des personnels impliqués lors de la phase d'exploitation, d'autant que la

Schéma 2 : principaux risques rencontrés lors du démantèlement




traçabilité des opérations de conception et d'exploitation d'installations anciennes est parfois aléatoire ou peu fiable. La durée des opérations de démantèlement implique également de prendre en compte les risques liés à l'obsolescence de certains matériels (réseaux électriques ou de surveillance par exemple). Selon l'avancement des opérations, les risques liés au problème de la stabilité de structures partiellement démontées sont également à prendre en considération.

L'évolution parfois rapide de l'état physique de l'installation et des risques qu'elle présente pose la question de l'adéquation, à chaque instant, des moyens de surveillance de l'installation. Il est souvent nécessaire de substituer, de façon transitoire ou pérenne, aux moyens de surveillance d'exploitation centralisés d'autres moyens de surveillance plus adaptés, comme par exemple des dispositifs de surveillance radiologique ou de détection incendie « de chantier », placés au plus près des sources potentielles de risques. La vérification constante de l'adéquation de la surveillance à l'état fortement évolutif de l'installation étant un exercice difficile, le risque de ne pas détecter le début d'une situation dangereuse existe.

À l'issue du démantèlement, en fonction de l'état final atteint par l'exploitant et des caractéristiques spécifiques de chaque installation (historique d'exploitation, incidents…), des risques résiduels peuvent persister : pollution des sols non identifiée ayant un impact à long terme, zones dont l'assainissement est techniquement impossible, etc. Dans ce cas, de façon préalable au déclassement de l'installation, l'exploitant doit présenter et justifier les modalités envisagées afin d'assurer la surveillance de l'installation ou du site.

## 1 | 5 L'assainissement complet

Les opérations de démantèlement d'une installation nucléaire conduisent au déclassement progressif des « zones à déchets nucléaires » en « zones à déchets conventionnels ». Lorsque l'exploitant est en mesure de démontrer l'absence de phénomènes d'activation ou de migration de la contamination dans toutes les structures constitutives d'une « zone à déchets nucléaires », cette zone peut être déclassée à l'issue d'opérations d'assainissement « classiques », lorsqu'elles sont nécessaires (nettoyage des parois d'un local à l'aide de produits adaptés par exemple). En revanche, lorsque des phénomènes d'activation ou de migration de la contamination se sont produits lors de la phase d'exploitation, l'assainissement complet – c'est-à-dire le retrait de la radioactivité artificielle présente dans les structures elles-mêmes – peut nécessiter la mise en œuvre d'opérations mettant en jeu une agression de ces structures afin d'éliminer les parties considérées comme déchets nucléaires (écroûtage d'une paroi en béton par exemple).

La mise en œuvre de telles opérations nécessite de déterminer une nouvelle limite entre zones à déchets nucléaires et conventionnels, à l'intérieur de la structure concernée. De façon cohérente avec la doctrine générale relative à



Installation nucléaire à La Hague (Manche) sur laquelle ont été réalisées des opérations d'assainissement complet

l'élaboration du zonage déchets, la détermination de cette nouvelle limite du zonage déchets repose sur la mise en œuvre de lignes de défense indépendantes et successives.

Les dispositions du guide technique de l'ASN relatif aux opérations d'assainissement complet, publié en 2006 (guide SD3-DEM-02) ont été mises en œuvre pour de nombreuses installations, présentant des caractéristiques variées : réacteurs de recherche, laboratoires, usine de fabrication de combustible...

Fin 2008, un retour d'expérience national sur l'assainissement complet a été réalisé par l'ASN. Il est ressorti de cette analyse que, malgré certaines difficultés techniques, la démarche d'assainissement complet des structures de génie civil a pu faire ses preuves et aboutir au déclassement en « zone à déchets conventionnels » d'un nombre important de locaux dans les installations nucléaires en démantèlement.

Attentive à l'exposé des arguments des différentes parties prenantes, l'ASN a consulté ces dernières sur un projet de révision du guide relatif à l'assainissement des structures au cours de l'été 2009. Cette nouvelle version vise à satisfaire les attentes en matière de modélisation, de déclassement de pièces massives, de recours à des techniques de décontamination innovantes, de souplesse dans la gestion des écarts et dans l'approbation du déclassement, tout en garantissant une rigueur sur la stratégie retenue. La version définitive du guide révisé sera publiée en 2010.

# 2 LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2009

## 2|1 Les centrales nucléaires d'EDF

En 1996, la stratégie d'EDF consistait en un démantèlement différé de ses installations nucléaires à l'arrêt, à savoir les six réacteurs de puissance « graphite-gaz » (Bugey 1, Saint Laurent A1 et A2, Chinon A1, A2 et A3), le réacteur à eau lourde de Brennilis, le réacteur à eau sous pression de Chooz A et le réacteur à neutrons rapides de Creys-Malville. En avril 2001, à l'instigation de l'ASN, EDF a décidé de modifier sa stratégie et de retenir un programme de démantèlement des centrales de première génération d'ici à 2025.

Cette stratégie a fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts concerné en mars 2004. Sur la base de cet examen, l'ASN a conclu que la stratégie de démantèlement des réacteurs de première génération retenue par EDF ainsi que le programme et l'échéancier étaient acceptables du point de vue de la sûreté et de la radioprotection sous réserve de la prise en compte d'un certain nombre de demandes et du respect des engagements pris par EDF sur les questions de faisabilité du démantèlement, de sûreté, de radioprotection, de gestion des déchets et des effluents. EDF a transmis, en juillet 2009, une mise à jour de sa stratégie de démantèlement. Dans ce dossier, EDF confirme la position affichée en avril 2001. Le dossier contient un point sur l'avancement du programme de déconstruction et présente les grands jalons à venir. L'état des réflexions sur la stratégie de démantèlement du parc REP actuel est présenté. EDF précise également les orientations qu'elle propose de retenir en cas de retard de la mise à disposition de l'exutoire pour

les déchets de graphite. L'ASN prendra position en 2010 sur le dossier transmis par EDF.

*Les autorisations internes*

L'ASN considère que les opérations ayant lieu dans les installations nucléaires de base (INB) qui présentent les plus forts enjeux en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection doivent être soumises à son autorisation préalable. À l'inverse, elle estime que les opérations dont l'enjeu en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est nul ou faible doivent rester sous la responsabilité de l'exploitant. Pour les opérations intermédiaires, qui présentent un enjeu significatif en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection sans toutefois remettre en cause les hypothèses de sûreté prises pour l'exploitation ou le démantèlement des INB, l'ASN permet à l'exploitant d'en prendre la responsabilité directe uniquement dans le cas où il met en place un dispositif de contrôle interne renforcé et systématique présentant des garanties de qualité, d'autonomie et de transparence suffisantes. La décision de réaliser ou non les opérations concernées doit faire l'objet d'une autorisation formelle délivrée par des personnes habilitées chez l'exploitant. Le système correspondant est appelé « système d'autorisations internes ».

Par courrier du 9 février 2004, l'ASN a autorisé EDF à mettre en place un système d'autorisations internes pour les installations concernées par la réalisation du programme de démantèlement. Cette démarche répond notamment à une exigence forte de maintenir à jour constamment le référentiel de sûreté d'une installation.

Le système des autorisations internes est désormais encadré par le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives et par la décision n° 2008-DC-106 du 11 juillet 2008 de l'ASN qui précise les exigences de l'ASN pour la mise en œuvre des dispositions de ce décret sur le sujet des autorisations internes. En application de l'article 3 de cette décision, EDF a déposé auprès de l'ASN en octobre 2009 un dossier complet présentant son système d'autorisations internes en vue de son approbation par le Collège de l'ASN.

## 2|1|1 La centrale de Brennilis

Le réacteur nucléaire EL4, mis en service le 23 décembre 1966, a cessé définitivement toute production d'électricité le 31 juillet 1985. Ce réacteur était un prototype industriel, construit et exploité conjointement par le CEA et EDF. Dans le cadre du démantèlement partiel de cette installation, le décret du 31 octobre 1996 a autorisé la modification de l'installation existante pour la transformer en installation d'entreposage de ses propres matériels laissés



**Vue du bâtiment abritant le réacteur de Brennilis (Finistère)**

en place et à créer ainsi une nouvelle INB dénommée EL4-D. Compte tenu du changement de sa stratégie de démantèlement, EDF a déposé le 22 juillet 2003 une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet de l'installation EL4-D. Le démantèlement complet de l'installation EL4-D a été autorisé par le décret n° 2006-147 du 9 février 2006.

À la suite d'une requête déposée par l'association « Sortir du nucléaire », le Conseil d'État a annulé le 6 juin 2007 le décret du 9 février 2006. Aussi, l'installation est désormais soumise aux dispositions du décret du 31 octobre 1996 ; les opérations de démantèlement sont donc arrêtées. L'ASN a précisé dans la décision n° 2007-DC-0067 parue dans son *Bulletin officiel* le 8 octobre 2007 le cadre réglementaire applicable à la centrale, dans l'attente de l'obtention d'un nouveau décret autorisant sa mise à l'arrêt définitif et son démantèlement complet.

Un nouveau dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet a été déposé par EDF le 25 juillet 2008. Cette demande est instruite conformément au nouveau décret du 2 novembre 2007 qui prévoit notamment la réalisation systématique d'une enquête publique sur les dossiers de demande de démantèlement complet. Ce dossier mis à jour en mars 2009 a été jugé recevable en juin 2009. Il a été soumis à enquête publique fin 2009.

L'Association pour le contrôle de la radioactivité de l'ouest (ACRO), laboratoire indépendant d'analyse de la radioactivité, a été retenue par la Commission locale d'information (CLI) pour mener une expertise indépendante du dossier de démantèlement soumis à l'avis de la CLI.

Par ailleurs, l'ASN avait, par décision du 8 octobre 2007, demandé que l'exploitant procède au reconditionnement et à l'évacuation des déchets historiques entreposés sur le site qui disposent ou sont sur le point de disposer d'une filière d'élimination, dans les deux ans suivant la publication de la décision, soit d'ici le 8 octobre 2009. Lors d'une inspection conduite le 13 octobre 2009, l'ASN a constaté

que, bien que l'exploitant ait mené de nombreuses actions de caractérisation, de reconditionnement et d'évacuation des déchets historiques, une quantité limitée de ces déchets disposant d'une filière d'évacuation, mais en attente de l'obtention d'une dérogation de la part du repreneur étaient encore entreposés sur le site. Par sa décision du 22 décembre 2009, l'ASN impose que les déchets en attente de dérogations soient évacués d'ici le 30 juin 2010 et qu'un bilan d'avancement du traitement des déchets historiques faisant l'objet d'analyses complémentaires soit transmis de façon périodique à l'ASN.

## 2|1|2 Les réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)

Sur la base de l'examen du dossier relatif à la stratégie de démantèlement d'EDF par le groupe permanent d'experts en 2004, l'ASN a souligné les problématiques liées au démantèlement des réacteurs de la filière UNGG notamment du fait de la non disponibilité de l'exutoire pour les déchets de graphite.

En effet, EDF conditionne l'ouverture des caissons des réacteurs de type UNGG à la mise en service d'une installation d'entreposage des déchets activés et d'un centre de stockage du graphite irradié (CSG). La loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières radioactives prévoyait l'ouverture du centre de stockage graphite en 2013.

Toutefois, compte tenu, entre autres, des délais nécessaires à la concertation et au choix d'un site d'implantation, l'ANDRA n'envisage pas une mise en service du centre de stockage avant 2019.

Dans le cadre de la mise à jour de son dossier présentant sa stratégie de démantèlement, déposé en juillet 2009, l'ASN a demandé à EDF d'évaluer les conséquences du retard de l'ouverture de ce centre de stockage sur la sûreté des installations en démantèlement.

### *Le réacteur Bugey 1*

Ce réacteur est la tête de série du démantèlement des réacteurs de la filière UNGG. Les travaux de fin de mise à l'arrêt définitif et de préparation du site se sont déroulés jusqu'à fin 2008, date à laquelle le décret de démantèlement complet de l'installation a été obtenu (décret n° 2008-1197 du 18 novembre 2008). Les travaux de démantèlement hors caisson et ceux préparatoires au démantèlement du caisson sont en cours de réalisation.

Une expertise en partie basse du caisson du réacteur a eu lieu en octobre 2009 afin d'améliorer la connaissance de l'état physique et radiologique des structures internes du caisson et de la gestion des déchets, de conforter les données d'entrée et hypothèses retenues dans le cadre du dossier relatif à la tenue des structures UNGG et enfin d'obtenir des données radiologiques et géométriques (visite virtuelle en 3D) pour réaliser les études, d'une part, des travaux préparatoires à l'intérieur du caisson et, d'autre part, du démantèlement des internes inférieurs du réacteur.

### *Les réacteurs Chinon A1, A2 et A3*

Les anciens réacteurs Chinon A1, Chinon A2 et Chinon A3 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels. Ces opérations ont été autorisées respectivement par les décrets du 11 octobre 1982, du 7 février 1991 et du 27 août 1996, modifié le 25 novembre 2005. Les principales opérations réalisées en 2009 ont été les prélèvements graphite effectués dans le caisson de Chinon A2, les mesures de débit de dose des échangeurs des installations Chinon A2 et Chinon A3. Ces opérations avaient pour objectif de préciser l'inventaire radiologique des installations ainsi que de poursuivre l'évacuation des colis « viroles » de Chinon A3 vers le CSTFA.

EDF a déposé le 29 septembre 2006 un dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet de l'installation Chinon A3.

Ce dossier a fait l'objet d'une enquête publique qui s'est déroulée du 2 mars au 2 avril 2007 à l'issue de laquelle le préfet d'Indre et Loire a émis un avis favorable au projet.

Par ailleurs, après analyse des documents transmis et sous réserve du respect des engagements pris par EDF et de la prise en compte des demandes formulées lors de l'instruction du dossier, l'ASN n'a pas identifié de point rédhibitoire susceptible de remettre en cause la faisabilité technique du démantèlement de Chinon A3 et a considéré que les dispositions relatives à la sûreté des opérations de démantèlement étaient satisfaisantes.

De plus, le démantèlement du caisson de Chinon A3 s'effectuera après ceux de Bugey 1 et de Saint Laurent A2 et bénéficiera de l'expérience acquise en la matière.

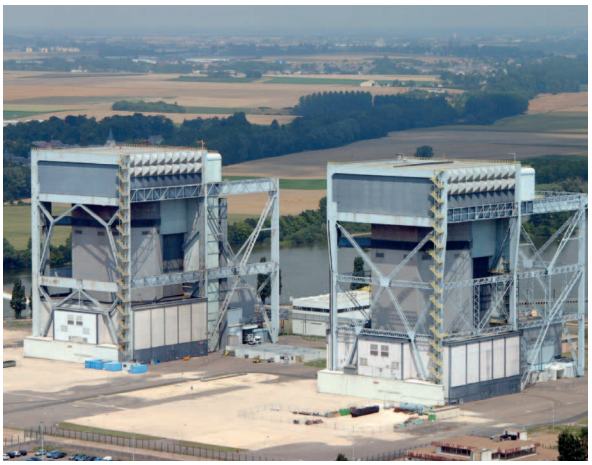
Ainsi, un projet de décret autorisant EDF à procéder aux opérations de démantèlement complet de l'installation Chinon A3 a été préparé et examiné par la Commission consultative des installations nucléaires de bases (CCINB) et par le Collège de l'ASN. Un avis favorable au projet a été rendu à l'issue de ces consultations.

### *Les réacteurs Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2*

La mise à l'arrêt définitif de l'installation a été autorisée par décret du 11 avril 1994. Cette phase est en cours d'exécution et vise notamment l'entreposage et le traitement de déchets historiques d'exploitation ; elle sera poursuivie et achevée dans le cadre du décret de démantèlement de l'installation.



Vue du site de la centrale nucléaire de Chinon (Indre-et-Loire)



Les deux caissons des réacteurs graphite-gaz de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher)

En effet, EDF a déposé le 11 octobre 2006 un dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet des réacteurs Saint-Laurent A1 et A2.

Ce dossier a fait l'objet d'une enquête publique qui s'est déroulée du 26 janvier au 26 février 2007 à l'issue de laquelle le préfet du Loir et Cher a émis un avis favorable au projet.

Par ailleurs, après analyse des documents transmis et sous réserve du respect des engagements pris par EDF et de la prise en compte des demandes formulées lors de l'instruction du dossier, l'ASN n'a pas identifié de point rédhibitoire susceptible de remettre en cause la faisabilité technique du démantèlement de Saint Laurent A1 et A2 et considère que les dispositions relatives à la sûreté des opérations de démantèlement sont satisfaisantes.

De plus, le démantèlement des caissons de Saint Laurent A2 bénéficiera de l'expérience acquise en la matière. En effet, le démantèlement de Saint Laurent A2 s'effectuera après celui de Bugey 1 tandis que celui de Saint Laurent A1 s'effectuera après ceux de Bugey 1, de Saint Laurent A2 et de Chinon A3.

Ainsi, un projet de décret autorisant EDF à procéder aux opérations de démantèlement complet de Saint Laurent A a été préparé et examiné par la Commission consultative des installations nucléaires de bases (CCINB) et par le Collège de l'ASN. Un avis favorable au projet a été rendu à l'issue de ces consultations.

### 2|1|3 Le réacteur CHOOZ AD (centrale nucléaire des Ardennes)

Ce réacteur est le premier du type à eau pressurisée construit en France. Il a été couplé au réseau le 4 avril 1967 et a été arrêté le 30 octobre 1991.

Dans le cadre du démantèlement partiel du réacteur, le décret du 19 mars 1999 a autorisé la modification de l'installation existante pour la transformer en installation d'entreposage de ses propres matériels laissés en place et créer ainsi une nouvelle INB dénommée CNA-D. Compte tenu du changement de sa stratégie de démantèlement, EDF a déposé le 30 novembre 2004 une demande d'autorisation de démantèlement complet de l'installation qui a donné lieu au décret de démantèlement n° 2007-1395 publié au *Journal officiel* le 29 septembre 2007.

Les principales opérations réalisées en 2009 concernent l'aménagement du bâtiment stockage fûts (BSF) en entreposage temporaire de déchets, la poursuite des opérations de démantèlement électromécaniques de la caverne abritant les équipements annexes au réacteur, la poursuite des travaux préparatoires au démantèlement de la caverne abritant le réacteur (démantèlement des sas, retrait des câbles inutiles, remise à niveau du pont…) et l'implantation de nouveaux piézomètres sur le site.

Un dossier de demande de renouvellement des autorisations de rejets et de prélèvements d'eau du site, comprenant les installations Chooz A et Chooz B, a été déposé en octobre 2006 et a été instruit conformément aux dispositions du décret n° 95-5401 du 4 mai 1995. Ce dossier a été soumis à enquête publique du 30 mars au 30 avril 2009. Il a également fait l'objet d'une consultation des autorités belges, dans le cadre des contacts préliminaires, prévus par la convention du 25 février 1991, signée à Espoo, sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontalier. Les autorités belges ainsi que le préfet des Ardennes ont émis un avis favorable au projet. Les nouvelles prescriptions réglementant les rejets du site sont parues le 17 novembre 2009.



Opérateurs travaillant au démantèlement du conduit de ventilation du réacteur de CHOOZ (Ardennes)

## 2|1|4 Le réacteur SUPERPHÉNIX

Le réacteur à neutrons rapides SUPERPHENIX, prototype industriel refroidi au sodium, est implanté à Creys-Malville. Cette installation est associée à une autre INB, l'Atelier pour l'évacuation du combustible (APEC), constituée principalement d'une piscine d'entreposage dans laquelle est entreposé le combustible évacué de la cuve du réacteur SUPERPHENIX. L'autorisation de mise à l'arrêt définitif de ce réacteur a été prononcée par le décret n° 98-1305 du 30 décembre 1998. Début 2003, tous les assemblages combustibles ont été retirés du réacteur et entreposés au sein de l'APEC. Le démantèlement complet de l'installation a été autorisé par le décret n° 2006-321 du 20 mars 2006 dont l'article 4 indique que la mise en service de l'installation de traitement du sodium, appelée TNA, et de l'ensemble des circuits nécessaires à son fonctionnement doit faire l'objet d'une autorisation de l'ASN. Le procédé de traitement du sodium par hydrolyse consiste à injecter du sodium liquide dans un flux de soude aqueuse afin de produire de la soude. Cette soude est alors utilisée comme constituant primaire de colis de béton qui seront produits dans un atelier de cimentation et entreposés sur le site avant évacuation après décroissance. Les essais de mise en service de TNA ont débuté en septembre 2008 et s'achèveront début 2010. L'ASN n'autorisera la mise en service industrielle de l'installation TNA qu'après analyse des résultats de ces essais. La mise en service de l'entreposage de blocs de béton sodés issus du traitement du sodium est également un préalable à la mise en service de l'installation TNA et fait actuellement l'objet d'une instruction.

Le traitement des pompes secondaires dans l'atelier MDG, dédié aux opérations de démantèlement des gros composants amovibles de la cuve du réacteur, s'est achevé en septembre 2009. Le traitement des composants primaires de la cuve du réacteur fera l'objet d'une autorisation de l'ASN au regard notamment du retour d'expérience établi à la suite du traitement des composants secondaires.

Par ailleurs, la plupart des protections neutroniques latérales présentes dans la cuve ont été retirées ; seules 92 d'entre elles restent à évacuer vers la piscine d'entreposage de l'APEC.

### *L'Atelier pour l'évacuation du combustible (APEC)*

La mise en service de l'installation a été prononcée le 25 juillet 2000 par les ministres chargés de l'industrie et de l'environnement. Les assemblages irradiés extraits du réacteur Superphénix et lavés sont entreposés dans la piscine de l'installation.

L'installation comprend maintenant, dans son périmètre, l'entreposage des colis de béton sodé issus du traitement du sodium contenu dans le réacteur Superphénix dont



Mise en place sur un semi-remorque d'une cheminée découpée lors des opérations de démantèlement du réacteur SUPERPHÉNIX à Creys-Malville (Isère)

l'implantation a été autorisée par le décret n° 2006-319 du 20 mars 2006.

## 2|2 Les installations du CEA

En décembre 2006, les groupes permanents d'experts pour les usines et pour les déchets se sont prononcés sur la stratégie globale de démantèlement des installations civiles du CEA. Celle-ci a été considérée comme globalement satisfaisante du point de vue de la sûreté. Les échéanciers de démantèlement des installations concernées sont cohérents avec la stratégie retenue. L'ASN estime qu'ils devraient permettre de conserver un niveau de sûreté acceptable pour ces installations jusqu'à leur déclassement. Les documents présentant la stratégie de démantèlement du CEA seront mis à jour et réévalués tous les 5 ans.

### 2|2|1 Le centre de Fontenay-aux-Roses

Le premier centre de recherche du CEA, situé à Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine) poursuit la mutation de ses activités nucléaires vers des activités de recherche dans le domaine des sciences du vivant. Depuis janvier 2008, le programme d'assainissement des laboratoires et de démantèlement des installations s'est structuré autour d'un projet Aladin. Ce projet s'étalera sur 10 ans jusqu'en 2018 et utilisera le retour d'expérience du projet Passage de Grenoble. Le démantèlement des deux installations présentes sur le site : l'INB Procédé (INB n° 165) et l'INB Support (INB n° 166), a été autorisé par décrets publiés au *Journal officiel* du 2 juillet 2006. L'ASN estime que les opérations d'assainissement des INB menées jusqu'à présent se sont déroulées de façon globalement satisfaisante. Avant le déclassement administratif des INB du centre, l'ASN sera amenée à se positionner sur l'état radiologique global du site pour lequel l'exploitant a entamé un travail important d'identification des traces d'activité radiologique issues des expérimentations du passé et de réhabilitation des sols.

*L'installation Procédé (INB n° 165)*
Cette installation sera la première à être démantelée. Les opérations d'assainissement sur les chaînes blindées se poursuivent : ainsi 2 des 6 chaînes blindées sont totalement assainies.

*L'installation Support (INB n° 166)*
Cette installation a pour objectif de servir dans un premier temps de support aux opérations de démantèlement de l'INB Procédé, avant à son tour d'être démantelée.

Cette INB assure l'entreposage et l'évacuation des effluents radioactifs du site ainsi que le traitement des déchets solides, l'entreposage en puits de décroissance de fûts irradiants en attente d'évacuation et l'entreposage de fûts de déchets de faible et très faible activités en attente d'expédition vers les centres de stockage.

Le relevage de l'emballage CIRCE, contenant des effluents de haute activité devait débuter en septembre 2008 mais n'a finalement démarré que mi-2009 à la suite de problèmes de confinement.

En vue d'améliorer l'agencement de ses activités et par conséquent la sûreté de son installation, le CEA déposera en 2010 un dossier en vue de l'implantation d'une nouvelle chaîne de caractérisation des fûts de déchets.




Décontamination du laboratoire de chimie du plutonium de Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine) par un opérateur en tenue vinyle ventilée avec protection des voies respiratoires

## 2 | 2 | 2 Le centre de Grenoble

Inauguré en janvier 1959, le centre du CEA de Grenoble a vu se développer sur son site des activités dédiées au domaine du nucléaire avec le développement des filières de réacteur. Progressivement les activités de recherche ont été transférées vers d'autres centres, pour évoluer désormais vers des activités de recherche fondamentale et technologique dans les domaines de l'énergie non émettrice de gaz à effet de serre (solaire, pile à combustible), de la santé (biotechnologie) et de la communication (micro et nanotechnologies).

Le site comptait six installations nucléaires qui depuis cessent progressivement leur activité et passent en phase de démantèlement en vue d'aboutir à leur déclassement. Après le déclassement du réacteur Siloette (INB 21) en 2007, le démantèlement des installations nucléaires du CEA Grenoble s'est poursuivi en 2009. Le déclassement total du site est programmé à l'horizon 2012.

L'ASN estime que les opérations d'assainissement et de démantèlement des installations du centre de Grenoble se déroulent correctement, avec une bonne maîtrise des chantiers de démantèlement.

L'ASN a noté au cours de ses inspections que le CEA Grenoble recourait de plus en plus à des entreprises extérieures, que ce soit pour l'exploitation des installations, les études liées aux travaux de démantèlement ou pour ces travaux eux-mêmes. L'ASN a demandé au CEA Grenoble de maintenir, malgré la diminution progressive des risques et des problématiques d'exploitation, les moyens lui permettant d'assurer la complète maîtrise de ses installations.

### *Station de traitement des effluents et des déchets solides et entreposage de décroissance (INB 36 et 79)*

Le démantèlement de la station de traitement des effluents et des déchets solides (STEDS – INB n° 36) a été autorisé par le décret n° 2008-980 du 18 septembre 2008 paru au *Journal officiel* du 21 septembre 2008. Les opérations de démantèlement doivent s'étendre jusqu'en 2012. Une partie de l'installation a déjà été démontée et la zone Nord de cette installation sert à la caractérisation et au regroupement des déchets issus du démantèlement dans l'attente de leur départ vers les exutoires.

L'INB 79 (STED) incluse dans le périmètre de l'INB 36 est un entreposage de décroissance des déchets haute activité (HA). Le désentreposage des conteneurs HA se poursuit malgré les difficultés rencontrées dans la disponibilité des filières d'évacuation en vue du respect de l'échéance du 31 décembre 2010. Le démantèlement de cette INB a été autorisé par le même décret que celui autorisant le démantèlement de l'INB 36 (cf. ci-dessus).

### *Laboratoire d'analyses de matériaux actifs (LAMA – INB n° 61)*

Ce laboratoire a terminé sa mission de recherche scientifique depuis 2002. Il a servi de cellule de sortie aux réacteurs Siloé et Mélusine à la suite de leur arrêt, pour l'évacuation des combustibles expérimentaux sans emploi. Il participe aux opérations d'assainissement de la STEDS et engage ses propres actions d'assainissement.

Le terme source restant, à un niveau faible, se trouve principalement au niveau des enceintes très haute activité (THA).

Le démantèlement du LAMA a été autorisé par le décret n° 2008-981 du 18 septembre 2008 paru au *Journal officiel* du 21 septembre 2008.

### *Réacteur MÉLUSINE (INB 19)*

Mélusine est un ancien réacteur piscine exploité par le CEA. La mise à l'arrêt définitif a été prononcée en 1994. Le décret autorisant le CEA à procéder à la modification du réacteur Mélusine en vue de son démantèlement et de son déclassement est paru au *Journal officiel* en janvier 2004. Les travaux d'assainissement sont arrivés à leur terme et le CEA a déposé, à mi-2009, un dossier de demande de déclassement de l'INB, en cours d'instruction par l'ASN.

### *Réacteur SILOÉ (INB 20)*

Cet ancien réacteur de recherche en cours de démantèlement et d'assainissement, était principalement utilisé pour des irradiations à caractère technologique de matériaux de structure et de combustibles nucléaires. Depuis le décret du 26 janvier 2005, autorisant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement de l'installation, les opérations se poursuivent, et prennent du retard, l'activation du bloc piscine s'étant révélée plus importante que prévue dans le scénario de démantèlement. Ainsi le CEA a déposé une demande en application de l'article 32 du décret procédure, visant à porter le délai d'exécution des travaux de démantèlement de 5 à 6 ans. Le décret correspondant est paru au *Journal officiel* le 2 février 2010.

## 2 | 2 | 3 Les installations en démantèlement du centre de Cadarache

L'ASN considère que les opérations de démantèlement des installations du centre de Cadarache se déroulent de façon assez satisfaisante. L'exemple du démantèlement du réacteur Harmonie, déclassé en 2009, illustre la faisabilité du démantèlement complet. Néanmoins, il conviendra de tirer tous les enseignements des dysfonctionnements liés à l'incident survenu à l'ATPu et déclaré par le CEA le 6 octobre 2009.

### *Réacteur RAPSODIE et Laboratoire de découpage d'assemblages combustibles (LDAC)*

La mise à l'arrêt définitif de Rapsodie, réacteur expérimental de la filière à neutrons rapides arrêté en 1983, a été prononcée en 1985. Les travaux qui devaient conduire le réacteur à un démantèlement partiel, engagés en 1987, ont été interrompus en 1994 à la suite d'un accident mortel survenu lors du lavage d'un réservoir de sodium. Cet accident, qui souligne les risques que comporte le démantèlement, a nécessité des travaux de réhabilitation et d'assainissement partiel qui se sont terminés fin 1997. Depuis lors, les travaux d'assainissement et de démantèlement limités à certains équipements et d'évacuation de déchets ont repris. Des opérations de rénovation et de jouvence ont également été conduites.

Le LDAC, implanté au sein de la même INB que le réacteur Rapsodie, avait pour mission d'effectuer des contrôles et des examens sur les combustibles irradiés dans le réacteur Rapsodie ou d'autres réacteurs de la filière à neutrons rapides. Ce laboratoire est à l'arrêt depuis 1997. Il est assaini, sous surveillance, et en attente de démantèlement.

L'ASN a approuvé en 2007 une version révisée du référentiel de sûreté couvrant les opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif et permettant à l'exploitant de réaliser un certain nombre d'opérations d'assainissement et de démontage d'équipements annexes au réacteur. En 2008, le CEA a déposé un dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet. L'ASN a fait savoir au CEA que son dossier devait être compléter avant d'être jugé recevable. Un dossier révisé devrait être déposé en 2010.

### *Réacteur HARMONIE*

Le réacteur HARMONIE a cessé d'être exploité en 1996. Il s'agissait d'une source de neutrons calibrés, principalement utilisés pour l'étalonnage de détecteurs et l'étude des propriétés de certains matériaux. Le décret autorisant le CEA à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement est paru le 8 janvier 2004. À la suite des opérations de découpe du bloc réacteur et d'évacuation des déchets générés par les opérations de démantèlement, réalisées en 2005, la dalle du réacteur, activée par le flux neutronique lors de l'exploitation, a fait l'objet d'un assainissement complet en 2006. Les années 2007 et 2008 ont principalement été dédiées à la destruction du génie civil du bâtiment et à des opérations qui ont permis un retour du site à son état naturel.

Le déclassement de l'installation a été prononcé le 10 juin 2009 par publication au Journal officiel de l'arrêté ministériel du 26 mai 2009 portant homologation de la décision n° 2009-DC-0133 de l'ASN du 31 mars 2009.

### *Ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUE)*

Les ATUE assuraient la conversion en oxyde frittable de l'hexafluorure d'uranium en provenance des usines d'enrichissement isotopique. Ils effectuaient en outre le retraitement chimique des déchets de fabrication des éléments combustibles en vue de la récupération de l'uranium enrichi contenu. L'installation comprenait un incinérateur de liquides organiques faiblement contaminés. Les activités de production des ateliers ont cessé en juillet 1995 et l'incinérateur a été arrêté fin 1997.

Le décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation est paru en février 2006. L'année 2006 a permis de terminer la phase de démantèlement des équipements de procédé.

Les phases de démontage des structures et d'assainissement complet du génie civil se poursuivent. L'exploitant a également engagé un programme de caractérisation des sols en dehors des bâtiments, afin de détecter toute trace de pollution en vue d'un traitement ultérieur.

L'ASN estime que l'exploitant devra être vigilant au respect du planning afin d'être conforme au délai prescrit dans son décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement.

### *L'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) et le Laboratoire de purification chimique (LPC)*

L'ATPu assurait la production d'éléments combustibles à base de plutonium, tout d'abord destinés aux réacteurs rapides ou expérimentaux, puis, à partir des années 1990, aux réacteurs à eau sous pression utilisant du combustible MOX. Les activités du LPC étaient associées à celle de l'ATPu : contrôles physico-chimiques et examens métallurgiques des produits à base de plutonium, traitement des effluents et déchets contaminés en émetteurs alpha. Depuis 1994, AREVA NC est l'opérateur industriel exploitant l'ATPu et le LPC. D'un point de vue réglementaire, le CEA reste néanmoins l'exploitant nucléaire de ces installations.

En raison de l'impossibilité de démontrer la tenue de ces installations au risque sismique, AREVA NC a mis fin aux activités commerciales de l'ATPu en août 2003. Dès lors, le CEA s'est engagé dans un processus de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des deux installations. Les dossiers de demande correspondants, transmis à l'ASN en 2006, ont fait l'objet d'une enquête publique au début de l'été 2008 et ont donné lieu à la publication au *Journal officiel* des décrets de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement n° 2009-262 et n° 2009-263 le 6 mars 2009.

À la suite de l'arrêt des productions commerciales en 2003, AREVA NC s'était engagée dans une phase de reprise et de conditionnement des rebuts de fabrication et des matières contenus dans l'ATPu et le LPC. Cette phase

nécessaire afin de réduire les risques induits par ces matières préalablement au démantèlement des installations, devait s'achever au 31 décembre 2006. Devant l'impossibilité de respecter cette échéance, le CEA a souhaité la reporter au 31 décembre 2008. Considérant que cette date était trop tardive et que les opérations de démantèlement devaient intervenir dans les meilleurs délais, l'ASN, par décision n° 2007-DC-0036 du 21 mars 2007, avait fixé au 30 juin 2008 l'échéance de traitement et d'évacuation des matières et rebuts de l'ATPu et du LPC. Le 1er juillet 2008, l'ASN a mené une inspection dans ces installations, afin de vérifier le respect de la décision précitée. Les inspecteurs ont pu constater que la totalité des matières nucléaires visées par cette décision a été reconditionnée et évacuée des installations, principalement vers l'établissement AREVA NC de la Hague.

Le 6 octobre 2009, le CEA Cadarache a informé l'ASN de la sous-évaluation des dépôts de plutonium dans les boîtes à gants de l'installation. Evalués à environ 8 kg pendant la période d'exploitation de l'installation, les dépôts récupérés à cette date étaient de l'ordre de 22 kg et le CEA a estimé que la quantité totale pourrait s'élever à environ 39 kg en fin de démantèlement. A la suite de l'inspection de l'ASN du 9 octobre 2009, un procès-verbal a été dressé au CEA pour non-respect des modalités de déclaration prévues par la réglementation, cet événement étant connu de l'exploitant depuis juin 2009. L'ASN a également reclassé l'incident, initialement proposé au niveau 1 de l'échelle INES par l'exploitant, au niveau 2.

Par ailleurs, l'ASN a été amenée à prendre une première décision n° 2009-DC-0160 le 14 octobre 2009 afin de suspendre les opérations de démantèlement en cours dans l'installation et une seconde n° 2009-DC-0161 le 19 octobre 2009 afin de définir les modalités de reprise des travaux.

Le 3 novembre 2009, l'ASN a autorisé la reprise d'activité par le CEA sur 22 boîtes à gants parmi les 220 boîtes à gants qui restent à démanteler dans l'installation. La reprise d'une deuxième série d'opérations pourrait être autorisée début 2010.

### 2 | 2 | 4 Les installations en démantèlement du centre de Saclay

L'ASN considère que les opérations d'assainissement et de démantèlement qui ont conduit au déclassement des deux accélérateurs de particules de Saclay ont été effectuées suivant une méthodologie et un cadre réglementaire satisfaisants qui devront être étendus aux autres installations, notamment les installations ou parties d'installations anciennes du site dont le démantèlement a été longtemps différé.

*Laboratoire de haute activité (LHA)*

Le Laboratoire de haute activité (LHA) est constitué de plusieurs laboratoires équipés pour réaliser des travaux de recherche ou de production sur différents radionucléides. À l'issue des travaux de démantèlement et d'assainissement, autorisés par le décret n° 2008-979 du 18 septembre 2008 paru au *Journal officiel* du 21 septembre 2008, seuls deux laboratoires, devraient subsister sous le régime ICPE. Le démontage des cuves inter-cellules d'effluents actifs est engagé.

*Cellule CELIMENE*

La cellule CELIMENE, attenante au réacteur EL3, a été mise en service en 1965 pour procéder aux examens de combustibles de ce réacteur. Cette cellule est dorénavant rattachée au Laboratoire d'études des combustibles irradiés (LECI). Les derniers crayons de combustibles ont été évacués en 1995, et plusieurs campagnes d'assainissement partiel ont été entreprises jusqu'en 1998. Les opérations de démantèlement sont prévues de 2012 à 2015.

## 2 | 3 Les installations d'AREVA

### 2 | 3 | 1 L'usine de retraitement de combustibles irradiés UP2-400 et les ateliers associés

La situation d'UP2-400 est décrite au chapitre 13. L'ancienne usine de retraitement UP2 400 et les ateliers qui y sont associés (INB 33, 38, 47 et 80), arrêtés depuis début 2004 ont vocation à être démantelés. Les opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif étant déjà très avancées, l'ASN avait fait savoir à AREVA NC qu'elle souhaitait que les dossiers de demande de démantèlement des installations de l'usine UP2-400 soient déposés rapidement. Le premier dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, relatif à l'INB n° 80 (HAO), a été déposé début 2008. Cette demande a fait l'objet d'une enquête publique en octobre 2008 et a donné lieu à la parution au *Journal officiel* du décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement n° 2009-961 du 31 juillet 2009.

En octobre 2008, AREVA NC a déposé trois demandes d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, concernant les INB n° 33, 38, 47. Ces dossiers sont actuellement en cours d'instruction par l'ASN.

*Atelier pilote de retraitement AT1*

L'Atelier pilote AT1 a retraité du combustible en provenance des réacteurs surgénérateurs Rapsodie et Phénix de 1969 à 1979. Il fait partie de l'INB n° 38 (STE-2).

L'assainissement de cette installation a débuté en 1982 et s'est achevé en 2001. En 2001, l'ASN a pris acte de la fin

de l'assainissement, hors génie civil, et du passage à l'état de surveillance. Toutefois cette installation n'est pas déclassée, son démantèlement complet ayant vocation à faire partie de la demande de démantèlement de l'ensemble de l'usine UP2-400.

*Atelier de fabrication de sources de césium 137 et de strontium 90 (Élan IIB)*

L'installation Élan IIB (INB 47), a fabriqué jusqu'en 1973 des sources de césium 137 et de strontium 90. Les premières opérations de démantèlement réalisées par la société Technicatome ont pris fin en novembre 1991. De nombreuses opérations de rénovation et de maintenance ont été entreprises au cours des années 2002 et 2003 (remise à niveau du système de ventilation, réalisation de cartographies radiologiques…) en vue de reprendre les opérations de démantèlement. L'ensemble des opérations de remise à niveau de l'installation ainsi que les travaux préparatoires à la cessation définitive d'exploitation de l'installation ont été réalisés au cours des années 2004 et 2005. En octobre 2008, AREVA NC a déposé une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement pour l'INB 47 conjointement aux INB n° 33 et 38.

### 2|3|2 L'usine SICN à Veurey-Voroize

Deux installations nucléaires, les INB n° 65 et n° 90, regroupées sur le site de la société SICN (groupe AREVA) à Veurey-Voroize, constituent cette ancienne usine de fabrication de combustibles nucléaires. Les activités de fabrication de combustible sont définitivement arrêtées depuis le début des années 2000. Les opérations de cessation définitive d'exploitation se sont déroulées entre 2000 et fin 2005. Les décrets autorisant les opérations de démantèlement sont parus en février 2006, permettant ainsi le démarrage des opérations.

En 2009, les opérations de démantèlement des équipements se sont poursuivies. À l'issue d'opérations d'assainissement complet (voir point 1|5), de nombreux locaux ont pu être déclassés, du point de vue du zonage déchets. Néanmoins, l'exploitant a dû faire face à un certain nombre de difficultés d'application de sa méthodologie d'assainissement complet, sur des bâtiments de conception ancienne ne se prêtant pas à une mise œuvre aisée et optimale de cette méthodologie. La stratégie a donc évolué et conduit à la déconstruction de certains bâtiments du site, contrairement à ce qui avait été prévu à l'origine du projet.

Par ailleurs, l'instruction du dossier décrivant la stratégie de gestion des sols et terres du site, qui présentent une pollution due aux activités anciennes se poursuit. À l'issue de cette instruction, une démarche sera engagée afin de déterminer la nature des servitudes qui seront mises en place lors du déclassement administratif des INB.

L'ASN considère que les chantiers de démantèlement du site SICN de Veurey-Voroize se déroulent de façon satisfaisante, malgré les aléas techniques inhérents à ce type de chantier.

## 2|4 Les autres installations

### 2|4|1 Le réacteur universitaire de Strasbourg

De conception et de caractéristiques très proches de celles du réacteur Ulysse du CEA de Saclay, le réacteur universitaire de Strasbourg (RUS – INB n° 44) de l'Université Louis Pasteur était principalement utilisé pour la réalisation d'irradiations expérimentales et la production de radio-isotopes à vie courte.

Le décret autorisant l'Université Louis Pasteur de Strasbourg à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement a été publié au *Journal officiel* du 22 février 2006. Les travaux de démantèlement ont débuté au second semestre 2006 et se sont terminés en août 2008. Une demande de déclassement de l'INB est en cours d'instruction.

L'ASN estime que les travaux de démantèlement se sont déroulés de façon satisfaisante et que les objectifs de propreté ambitieux en matière d'assainissement ont été globalement respectés.

### 2|4|2 Le laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE)

Le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE), situé au cœur du campus d'Orsay (Essonne) est une installation de production de rayonnements synchrotron (rayons X puissants) pour des domaines très divers de la recherche. Elle est composée de six accélérateurs de particules.

En janvier 2007, après une phase de préparation à la mise à l'arrêt définitif qui s'est écoulée de 2004 à 2008, l'exploitant du LURE, le CNRS, a déposé une demande d'autorisation de démantèlement de son installation à l'exception des accélérateurs CLIO et PHIL qui seront maintenus en activité. Cette instruction a abouti à un décret de MAD-DEM n° 2009-405 en date du 14 avril 2009. Après démantèlement de l'INB 106, l'état final sera constitué de locaux vides assainis restitués à l'université de Paris Sud XI. Le LURE a été rattaché à la commission locale d'information du CEA de Saclay qui est devenue « la commission locale d'information des installations nucléaires de base du plateau de Saclay ».

## 3 PERSPECTIVES

La réglementation relative au démantèlement des installations nucléaires a considérablement évolué depuis les années 1990. Le contexte juridique actuel, adapté aux enjeux du démantèlement et au nombre croissant d'installations nucléaires en cours de démantèlement, permet :

– d'avoir une vision exhaustive du démantèlement de chaque installation nucléaire, de leur arrêt jusqu'à leur déclassement ;
– d'assurer la flexibilité et la réactivité nécessaires au déroulement des opérations de démantèlement, avec la rigueur qu'impose ce type d'opérations, notamment grâce au système des autorisations internes ;
– de s'assurer, tout au long de la vie des installations, du financement de leur démantèlement et de la gestion des déchets associés.

Au-delà du démantèlement individuel de chaque installation, l'ASN veille à ce que les stratégies globales des exploitants s'inscrivent dans une démarche de prise en compte cohérente des contraintes de sûreté et de radioprotection. En effet, l'importance des programmes de démantèlement en cours (plusieurs dizaines d'installations concernées) exige une planification rigoureuse, prenant en compte l'ensemble des paramètres liés à la sûreté et à la radioprotection : vieillissement des installations, logique d'enclenchement, choix des scénarios techniques, priorités de sûreté, etc.

D'autres paramètres, sur lesquels reposent les stratégies de démantèlement, sont également primordiaux : disponibilité des filières d'élimination de déchets, gestion des flux de déchets (en fonction notamment des capacités de chaque exutoire), gestion des incertitudes et des aléas techniques, dispositions organisationnelles et gestion des risques « projet », etc. Ainsi, l'ASN a examiné, respectivement en 2004 et 2006, les stratégies de démantèlement d'EDF et du CEA. La mise à jour de la stratégie d'EDF sera examinée en 2010.

Aujourd'hui, même si les activités de démantèlement des installations nucléaires se sont développées jusqu'à un stade industriel, de nombreuses marges de progrès existent. En particulier, dans les années qui viennent, l'ASN s'attachera :

– à s'assurer de la cohérence des stratégies de démantèlement mises en œuvre par les exploitants nucléaires ;
– à développer les outils permettant de mieux apprécier les estimations réalisées par les exploitants concernant le coût des opérations de démantèlement ;
– à vérifier l'amélioration de la prise en compte des facteurs humains et organisationnels lors des opérations de démantèlement ;
– à veiller à l'application de l'ensemble des règles introduites par la loi TSN sur la transparence et l'association des publics aux projets de démantèlement.

En 2010, l'ASN portera une attention particulière aux sujets suivants :

– les conséquences sur le programme de démantèlement des réacteurs UNGG d'EDF du retard de l'ouverture du centre de stockage pour les déchets de graphite ;
– l'instruction de la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'usine UP2-400 d'AREVA à La Hague ;
– les conditions de reprise des opérations de démantèlement de l'ATPu à la suite de l'incident déclaré le 6 octobre 2009 et le retour d'expérience à tirer de cet incident.

Enfin, en 2010, l'ASN poursuivra son implication à l'international sur le sujet du démantèlement. Elle participera notamment aux travaux de l'AIEA et de l'AEN sur le sujet et continuera à travailler avec ses homologues européens dans le cadre de l'association WENRA en vue de la finalisation de niveaux de référence partagés sur le démantèlement.

## 4 ANCIENNES INSTALLATIONS RAYÉES DE LA LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE AU 31.12.2009

| Installation Localisation | N° INB | Type d'installation | Mise en service | Arrêt définitif | Derniers actes réglementaires | État actuel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NÉRÉIDE FAR* | (ex INB n° 10) | Réacteur (500 kWth) | 1960 | 1981 | 1987 : rayé de la liste des INB | Démantelé |
| TRITON FAR* | (ex INB n° 10) | Réacteur (6,5 MWth) | 1959 | 1982 | 1987 : rayé de la liste des INB et classé en ICPE | Démantelé |
| ZOÉ FAR* | (ex INB n° 11) | Réacteur (250 kWth) | 1948 | 1975 | 1978 : rayé de la liste des INB et classé en ICPE | Confiné (musée) |
| MINERVE FAR* | (ex INB n° 12) | Réacteur (0,1 kWth) | 1959 | 1976 | 1977 : rayé de la liste des INB | Démonté à FAR et remonté à Cadarache |
| EL 2 SACLAY | (ex INB n° 13) | Réacteur (2,8 MWth) | 1952 | 1965 | Rayé de la liste des INB | Partiellement démantelé, parties restantes confinées |
| EL 3 SACLAY | (ex INB n° 14) | Réacteur (18 MWth) | 1957 | 1979 | 1988 : rayé de la liste des INB et classé en ICPE | Partiellement démantelé, parties restantes confinées |
| PEGGY CADARACHE | (ex INB n° 23) | Réacteur (1 kWth) | 1961 | 1975 | 1976 : rayé de la liste des INB | Démantelé |
| CÉSAR CADARACHE | (ex INB n° 26) | Réacteur (10 kWth) | 1964 | 1974 | 1978 : rayé de la liste des INB | Démantelé |
| MARIUS CADARACHE | (ex INB n° 27) | Réacteur (0,4 kWth) | 1960 à Marcoule, 1964 à Cadarache | 1983 | 1987 : rayé de la liste des INB | Démantelé |
| LE BOUCHET | (ex INB n° 30) | Traitement de minerais | 1953 | 1970 | Rayé de la liste des INB | Démantelé |
| GUEUGNON | (ex INB n° 31) | Traitement de minerais | 1965 | 1980 | Rayé de la liste des INB | Démantelé |
| STED FAR* | INB 34 | Traitement des déchets solides et liquides | Avant 1964 | 2006 | 2006 : rayé de la liste des INB | Intégré aux INB 165 et 166 |
| HARMONIE CADARACHE | (ex INB n° 41) | Réacteur (1 kWth) | 1965 | 1996 | 2009 : rayé de la liste des INB | Démantelé |
| ALS | (ex INB n° 43) | Accélérateur | 1958 | 1996 | 2006 : rayé de la liste des INB | Assaini-servitudes (***) |
| SATURNE | (ex INB n° 48) | Accélérateur | 1966 | 1997 | 2005 : rayé de la liste des INB | Assaini-servitudes (***) |
| ATTILA** FAR* | (ex INB n° 57) | Pilote de retraitement | 1968 | 1975 | 2006 : rayé de la liste des INB | Intégré aux INB 165 et 166 |
| LCPu FAR* | (ex INB n° 57) | Laboratoire de chimie du plutonium | 1966 | 1995 | 2006 : rayé de la liste des INB | Intégré aux INB 165 et 166 |
| BAT 19 FAR* | (ex INB n° 58) | Métallurgie du plutonium | 1968 | 1984 | 1984 : rayé de la liste des INB | Démantelé |
| RM2 FAR* | (ex INB n° 59) | Radio-métallurgie | 1968 | 1982 | 2006 : rayé de la liste des INB | Intégré aux INB 165 et 166 |
| LCAC GRENOBLE | (ex INB n° 60) | Analyse de combustibles | 1975 | 1984 | 1997 : rayé de la liste des INB | Démantelé |
| STEDs FAR* | (ex INB n° 73) | Station d'entreposage des déchets solides | 1989 | | 2006 : rayé de la liste des INB | Intégré aux INB 165 et 166 |

## 4 ANCIENNES INSTALLATIONS RAYÉES DE LA LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE AU 31.12.2009 (suite)

| Installation Localisation | N° INB | Type d'installation | Mise en service | Arrêt définitif | Derniers actes réglementaires | État actuel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ARAC SACLAY | (ex INB n° 81) | Fabrication d'assemblages combustibles | 1981 | 1995 | 1999 : rayé de la liste des INB | Assaini |
| IRCA | (ex INB n° 121) | Irradiateur | 1983 | 1996 | 2006 : rayé de la liste des INB | Assaini-servitudes (***) |
| FBFC PIERRELATTE | (ex INB n° 131) | Fabrication de combustible | 1990 | 1998 | 2003 : rayé de la liste des INB | Assaini-servitudes (***) |
| SNCS OSMANVILLE | (ex INB n° 152) | Ionisateur | 1983 | 1995 | 2002 : rayé de la liste des INB | Assaini-servitudes (***) |
| MAGASIN D'URANIUM MIRAMAS | (ex INB n° 134) | Magasin de matières uranifères | 1964 | 2004 | 2007 : rayé de la liste des INB | Assaini-servitudes (***) |
| SILOETTE GRENOBLE | (ex INB n° 21) | Réacteur (100 kWth) | 1964 | 2002 | 2007 : rayé de la liste des INB | Assaini-servitudes (***) |

(*) Fontenay-aux-Roses – (**) Attila : pilote de retraitement situé dans une cellule de l'INB n° 57 – (***) Servitudes : des servitudes conventionnelles au profit de l'État ont été souscrites sur les parcelles concernées.

## 5 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2009

| Installation Localisation | N° INB | Type d'installation | Mise en service | Arrêt définitif | Derniers actes réglementaires | État actuel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CHOOZ AD (EX-CHOOZ A) | 163 (ex INB nos 1, 2, 3) | Réacteur (1040 MWth) | 1967 | 1991 | 2007 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| CHINON A1D (EX-CHINON A1) | 133 (ex INB n° 5) | Réacteur (300 MWth) | 1963 | 1973 | 1982 : décret de confinement de Chinon A1 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A1D | Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place (musée) |
| CHINON A2D (EX-CHINON A2) | 153 (ex INB n° 6) | Réacteur (865 MWth) | 1965 | 1985 | 1991 : décret de démantèlement partiel de Chinon A2 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A2D | Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place |
| CHINON A3D (EX-CHINON A3) | 161 (ex INB n° 7) | Réacteur (1360 MWth) | 1966 | 1990 | 1996 : décret de démantèlement partiel de Chinon A3 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A3D | Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place |
| MÉLUSINE GRENOBLE | 19 | Réacteur (8 MWth) | 1958 | 1988 | 2004 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| SILOÉ GRENOBLE | 20 | Réacteur (35 MWth) | 1963 | 1997 | 2005 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| RAPSODIE CADARACHE | 25 | Réacteur (40 MWth) | 1967 | 1983 | | Préparation à la mise à l'arrêt définitif |
| EL 4D (EX-EL4 BRENNILIS) | 162 (ex INB n° 28) | Réacteur (250 MWth) | 1966 | 1985 | 1996 : décret de démantèlement et de création de l'INB d'entreposage EL 4D<br>2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement<br>2007 : décision du Conseil d'État annulant le décret de 2006 | Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place |
| USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2) (LA HAGUE) | 33 | Transformation de substances radioactives | 1964 | 2004 | 2003 : modification du périmètre | Préparation à la mise à l'arrêt définitif |
| STED ET UNITÉ D'ENTREPROSAGE DE DÉCHETS DE HAUTE ACTIVITÉ (GRENOBLE) | 36 et 79 | Station de traitement de déchets et entreposage de déchets | 1964/1972 | 2008 | 18.09.2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | Démantèlement en cours |
| STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (STE2) ET ATELIER DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES OXYDE (AT1) (LA HAGUE) | 38 | Station de traitement d'effluents et déchets | 1969 | 1979 | | Préparation à la mise à l'arrêt définitif |

## 5 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2009 (suite)

| Installation Localisation | N° INB | Type d'installation | Mise en service | Arrêt définitif | Derniers actes réglementaires | État actuel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RÉACTEUR UNIVERSITAIRE DE STRASBOURG | 44 | Réacteur (100 kWth) | 1967 | 1997 | 2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| BUGEY 1 | 45 | Réacteur (1920 MWth) | 1972 | 1994 | 2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| ST-LAURENT A1 | 46 | Réacteur (1662 MWth) | 1969 | 1990 | 1994 : décret de mise à l'arrêt définitif | En cours de mise à l'arrêt définitif |
| ST-LAURENT A2 | 46 | Réacteur (1801 MWth) | 1971 | 1992 | 1994 : décret de mise à l'arrêt définitif | En cours de mise à l'arrêt définitif |
| ÉLAN II B LA HAGUE | 47 | Fabrication de sources de Cs 137 | 1970 | 1973 | | Préparation à la mise à l'arrêt définitif |
| LABORATOIRE DE HAUTE ACTIVITÉ (LHA) SACLAY | 49 | Laboratoire | 1960 | 1996 | 2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| ATUE CADARACHE | 52 | Traitement d'uranium | 1963 | 1997 | 2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| LAMA GRENOBLE | 61 | Laboratoire | 1968 | 2002 | 2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| SICN VEUREY-VOROIZE | 65 et 90 | Usine de fabrication de combustibles | 1963 | 2000 | 2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| ATELIER HAO (HAUTE ACTIVITÉ OXYDE) (LA HAGUE) | 80 | Transformation de substances radioactives | 1974 | 2004 | 2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| ATPu CADARACHE | 32 | Usine de fabrication de combustibles | 1962 | 2003 | 2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| LPC CADARACHE | 54 | Laboratoire | 1966 | 2003 | 2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| SUPERPHÉNIX CREYS-MALVILLE | 91 | Réacteur (3000 MWth) | 1985 | 1997 | 2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| COMURHEX PIERRELATTE | 105 | Usine de transformation chimique de l'uranium | 1979 | 2009 | | Préparation à la mise à l'arrêt définitif |
| LURE | 106 | Accélérateurs de particules | De 1956 à 1987 | 2008 | | Préparation à la mise à l'arrêt définitif |
| PROCÉDÉ FAR* | 165 | Regroupement des anciennes installations du procédé | 2006 | | 2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |
| SUPPORT FAR* | 166 | Conditionnement et traitement des déchets | 2006 | | 2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement | En cours de démantèlement |

(*) Fontenay-aux-Roses : création des INB 165 et 166 , en substitution aux INB 34,57,59 et 73 et mise en œuvre des opérations de mise à l'arrêt et de démantèlement des INB 165 et 166 suite au regroupement de bâtiments dans le cadre du projet de dénucléarisation du site de Fontenay aux Roses.

# LES DÉCHETS RADIOACTIFS ET LES SITES POLLUÉS


1 **LES PRINCIPES DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS** 499

1|1 Les filières de gestion des déchets radioactifs

1|2 L'encadrement réglementaire de la gestion des déchets radioactifs

1|3 Les principes de gestion des déchets très faiblement radioactifs

1|4 Les travaux d'harmonisation réglementaire européenne menés au sein de WENRA

1|5 Les différents acteurs et les responsabilités

1|6 L'inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables de l'ANDRA

1|7 Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)

2 **LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR LEURS PRODUCTEURS** 508

2|1 La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base

2|1|1 La gestion des déchets du CEA

2|1|2 La gestion des déchets d'AREVA NC

2|1|3 La gestion des déchets d'EDF

2|1|4 La gestion des déchets des autres exploitants

2|2 La gestion des déchets radioactifs dans les activités médicales, industrielles et de recherche

2|2|1 L'origine des déchets et des effluents radioactifs

2|2|2 La gestion et l'élimination des déchets et des effluents radioactifs

2|3 La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle

2|3|1 Les déchets issus de l'exploitation des mines d'uranium

2|3|2 Les déchets issus d'autres activités

2|4 La gestion des contaminations incidentelles

3 **LA GESTION À LONG TERME DES DÉCHETS RADIOACTIFS** 520

3|1 La gestion à long terme des déchets de très faible activité

3|2 La gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité à vie courte

3|2|1 Le centre de stockage de la Manche

3|2|2 Le centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte

3|2|3 Les règles d'acceptation des colis

3|3 La gestion à long terme des déchets de faible activité à vie longue

3|4 La gestion à long terme des déchets de haute et moyenne activités à vie longue

3|4|1 La séparation/transmutation

3|4|2 L'entreposage à long terme

3|4|3 Le stockage en formation géologique

3|4|4 Les spécifications et les agréments des colis de déchets non stockables en surface

4 **LES OBJETS RADIOACTIFS SANS USAGE ET LES SITES POLLUÉS PAR DES SUBSTANCES RADIOACTIVES** 526

4 | 1 L'organisation et le cadre juridique de l'action des pouvoirs publics

4 | 2 Les objets radioactifs sans usage

4 | 3 Les sites pollués par des substances radioactives

4 | 3 | 1 Généralités

4 | 3 | 2 Les inventaires de sites pollués

4 | 3 | 3 Quelques dossiers en cours

4 | 4 L'entreposage de service public

5 **PERSPECTIVES** 531

Ce chapitre traite, d'une manière générale, de la façon dont sont gérés les objets ou les sites après avoir été utilisés dans le contexte d'une activité mettant en jeu des substances radioactives, lorsque leur propriétaire ne souhaite plus les utiliser ou qu'il cherche à en modifier l'utilisation.

Ce chapitre aborde donc la façon dont sont gérés les déchets radioactifs dans les activités en fonctionnement et la façon dont sont gérées les pollutions passées ou avérées (sites pollués) pour garantir la protection de l'environnement et du public.

Certaines installations destinées au stockage de déchets radioactifs concentrent volontairement la radioactivité en un lieu mais doivent avoir pour objectif premier de garantir la protection du public et de l'environnement alentour.

Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée. Ils peuvent provenir d'activités nucléaires ou peuvent être produits par des activités non nucléaires, où la radioactivité naturellement contenue dans les substances pourtant non utilisées pour leurs propriétés radioactives ou fissiles a pu être concentrée par les procédés mis en œuvre.

La gestion des déchets radioactifs est encadrée par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Cette loi fixe une feuille de route pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs, notamment en requérant l'adoption tous les 3 ans d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). Le PNGMDR a pour objectif de dresser le bilan des modes de gestion existants des matières et déchets radioactifs, recenser les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, préciser les capacités nécessaires pour ces installations, les durées d'entreposage, et pour les déchets radioactifs qui n'ont pas encore fait l'objet d'un mode de gestion définitif, le PNGMDR définit les objectifs à atteindre. Le décret n° 2008-357 du 16 avril 2008, pris en application de la loi du 28 juin 2006 est venu préciser les prescriptions relatives au PNGMDR. En 2010, un nouveau décret fixera les prescriptions liées à la nouvelle édition du PNGMDR qui sera publiée début 2010.

L'assainissement des sites pollués consiste à remettre en état les sites sur lesquels une activité nucléaire a eu lieu, engendrant potentiellement une contamination de l'environnement ou sur lesquels une pollution radiologique a été observée due soit à la manipulation (parfois historique) de matières radioactives, soit à l'exploitation, sans intention d'utiliser leurs propriétés radioactives, de substances présentant une radioactivité naturelle.

## 1 LES PRINCIPES DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Comme toute activité humaine, les activités nucléaires génèrent des déchets. Ces déchets sont de deux types, selon qu'ils sont considérés comme susceptibles d'être contaminés par des radionucléides ou pas.

Certains déchets industriels, considérés comme dangereux, doivent être gérés dans des filières spécifiques.

Le principe de base qui est imposé par la réglementation en vigueur consiste en l'optimisation de la quantité et de la nature des déchets produits par les installations. La gestion des déchets radioactifs commence au stade de la conception des installations mettant en œuvre des substances radioactives et se poursuit lors de leur exploitation, avec le souci de limiter le volume de déchets produits, leur nocivité et la quantité de matières radioactives résiduelles contenue. Elle se poursuit par des étapes d'identification, de tri, de traitement, de conditionnement, de transport, d'entreposage provisoire et de stockage définitif. L'ensemble des opérations associées à la gestion d'une catégorie de déchets, depuis la production jusqu'à son stockage final, forme une filière. Chaque filière doit être adaptée à la nature des déchets pris en charge.

Les opérations d'une même filière sont étroitement liées, de même que toutes les filières sont interdépendantes. L'ensemble de ces opérations et de ces filières constitue ainsi un système qu'il convient d'optimiser dans le cadre d'une approche globale de la gestion des déchets radioactifs qui tienne compte à la fois des enjeux de sûreté, de radioprotection, de traçabilité et de minimisation des volumes. Cette gestion doit s'exercer dans un contexte de transparence vis-à-vis du public.

Sont considérés, dans le cadre du PNGMDR, comme déchets radioactifs, les déchets suivants :

– les déchets provenant des activités nucléaires (activités réglementées en raison de la radioactivité qu'elles manipulent), qui ont été ou sont susceptibles d'avoir été contaminés par de la radioactivité ou activés du fait de l'activité nucléaire ;
– les déchets provenant des activités manipulant de la radioactivité, mais exemptées au sens de la réglementation, qui comportent des concentrations significatives de radioactivité, ou qui sont en nombre très important, nécessitant de prendre des mesures spécifiques (cas des détecteurs de fumée, par exemple) ;
– les déchets contenant de la radioactivité naturelle, éventuellement renforcée du fait d'une activité humaine n'utilisant pas nécessairement les propriétés radioactives des matériaux, et dont la concentration en radioactivité est telle qu'elle ne puisse pas être négligée du point de vue de la radioprotection ;
– les résidus du traitement du minerai d'uranium stockés dans les installations classées.

Le PNGMDR définit également le statut des matières valorisables (uranium, thorium, plutonium) et demande que ce statut soit périodiquement réexaminé.

## 1 | 1 Les filières de gestion des déchets radioactifs

Les déchets radioactifs sont très divers de par leur radioactivité, leur durée de vie, leur volume ou encore leur nature (ferrailles, gravats, huiles…). Chaque type de déchets nécessite un traitement et une solution de gestion à long terme adaptés afin de maîtriser les risques présentés, notamment le risque radiologique.

Deux paramètres principaux permettent d'appréhender le risque radiologique : d'une part, l'activité, qui contribue à la toxicité du déchet, et, d'autre part, la période radioactive, qui est fonction de la décroissance radioactive des radioéléments présents dans les déchets. On distingue ainsi, d'une part, des déchets de très faible, faible, moyenne ou haute activité et, d'autre part, des déchets de très courte durée de vie (radioactivité divisée par 2 en moins de 100 jours) issus principalement des activités médicales, des déchets dits de courte durée de vie (radioactivité divisée par 2 en moins de 30 ans) et des déchets dits de longue durée de vie, qui contiennent une quantité importante de radioéléments de longue période (radioactivité divisée par 2 en plus de 30 ans).

Le tableau 1 présente l'état d'avancement de la mise en œuvre des différentes filières de gestion des déchets, en particulier la voie choisie pour leur élimination définitive : il fait apparaître l'absence à ce jour d'exutoire final pour certains déchets.

### *Les déchets de très courte durée de vie*

Les usages médicaux de la radioactivité, qu'il s'agisse de diagnostic ou de thérapie, mettent généralement en jeu des radioéléments de très courte durée de vie (leur radioactivité est divisée par 2 en moins de quelques jours). Les déchets issus de ces activités de diagnostic ou de soins sont recueillis et entreposés pendant une durée permettant à la radioactivité de décroître d'un facteur suffisant (généralement une dizaine de périodes) avant de permettre leur élimination dans les circuits d'élimination des déchets hospitaliers classiques.

### *Les déchets de très faible activité*

Outre les déchets provenant de l'exploitation passée de mines d'uranium en France, les déchets de très faible activité proviennent aujourd'hui essentiellement du démantèlement des installations nucléaires, des sites industriels classiques ou de recherche qui utilisent pour leur production des substances faiblement radioactives, ou de l'assainissement de sites pollués par des substances radioactives. La quantité produite croîtra largement quand interviendra

**Tableau 1 : Filières d'élimination existantes ou à venir pour les principaux déchets solides radioactifs**

<table>
<tr><th>Activité \ Période</th><th>Très courte durée</th><th>Courte durée de vie</th><th>Longue durée de vie</th></tr>
<tr><td>Très faible activité</td><td rowspan="4">Gestion par décroissance radioactive</td><td colspan="2">Stockage dédié en surface<br>Filières de recyclage</td></tr>
<tr><td>Faible activité</td><td rowspan="2">Stockage de surface<br>(Centre de stockage de l'Aube)<br>sauf déchets tritiés et certaines sources scellées</td><td>Stockages dédiés en subsurface à l'étude</td></tr>
<tr><td>Moyenne activité</td><td>Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006</td></tr>
<tr><td>Haute activité</td><td colspan="2">Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006</td></tr>
</table>

le démantèlement complet à grande échelle des réacteurs de puissance et des usines en cours d'exploitation. La radioactivité de ces déchets est de l'ordre de quelques becquerels par gramme. La solution d'élimination de ces déchets est l'enfouissement en centre de stockage de déchets radioactifs de très faible activité. Cette filière d'élimination a été mise en place pour répondre à la stratégie de gestion de ces déchets de très faible activité, spécifique à la France et qui consiste à refuser la libération inconditionnelle des déchets les moins radioactifs.

### *Les déchets de faible et moyenne activité à vie courte*

L'activité des déchets de faible ou moyenne activité à vie courte résulte principalement de la présence de radionucléides émetteurs de rayonnements bêta ou gamma, de période inférieure à 30 ans. L'activité de ces déchets se situe entre quelques centaines de Bq par gramme à un million de Bq par gramme. Dans ces déchets, les radionucléides à vie longue sont strictement limités. Les déchets de cette catégorie proviennent des réacteurs nucléaires, des usines du cycle du combustible, des centres de recherche, des laboratoires universitaires et des hôpitaux. La solution technique généralement adoptée pour ce type de déchets est l'évacuation, directe ou après traitement par incinération ou fusion, vers un centre de stockage en surface, où les colis de déchets sont déposés dans des ouvrages bétonnés. Ce concept permet d'assurer le confinement des radionucléides, le temps de tirer pleinement profit du phénomène de la décroissance radioactive. Cette filière d'élimination est opérationnelle depuis 1969, date à laquelle la France a été le premier pays à renoncer à participer aux campagnes d'immersion de déchets faiblement radioactifs organisées par l'OCDE. À cette date, 14 300 $m^3$ de déchets radioactifs d'origine française avaient été immergés dans l'Atlantique.

### *Le cas particulier des déchets de faible et moyenne activité à vie courte ne disposant pas actuellement de filière d'élimination*

Parmi les déchets de faible ou moyenne activité à vie courte, certains ont des caractéristiques telles qu'ils ne peuvent pas être actuellement acceptés au Centre de stockage de l'Aube à Soulaines, sans une autorisation complémentaire de la part de l'ASN.

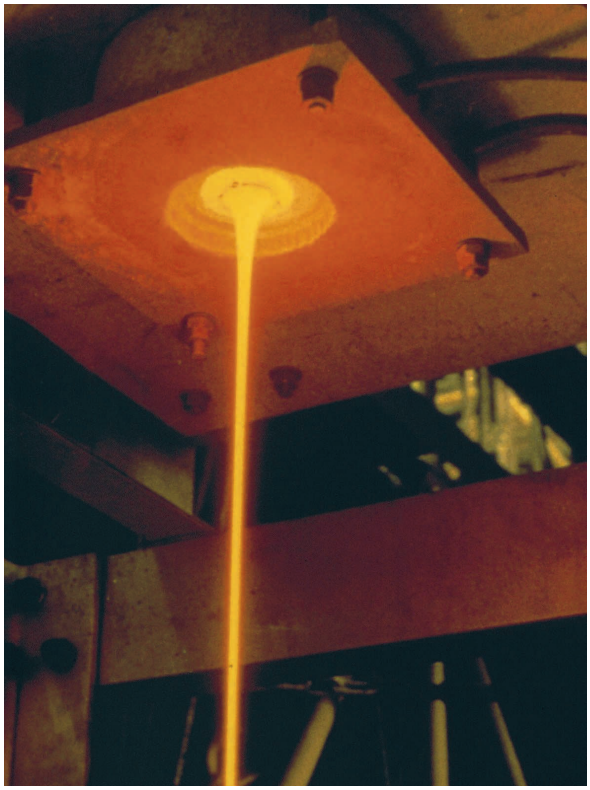
La plupart des sources scellées sont dans ce cas : une caractéristique spécifique de ces sources est qu'elles contiennent une radioactivité souvent très concentrée. De ce fait, même lorsque les éléments radioactifs concernés ont une durée de vie relativement courte, elles ne peuvent pas toujours être acceptées dans un centre de stockage de surface en l'état, car, même après 300 ans, elles continuent de posséder ponctuellement une radioactivité significative ; en outre, leur enveloppe souvent constituée de métaux inoxydables resterait attractive pour des personnes creusant dans le stockage.

Certaines sources peuvent depuis 2007 être stockées au CSFMA. Il s'agit des sources à vie courte, de période inférieure ou égale à 30 ans, avec des activités inférieures à certains seuils qui sont fixés en fonction des radionucléides concernés. Pour les autres sources, l'ANDRA a rendu fin 2008, dans le cadre du PNGMDR, une étude sur la gestion durable des sources scellées usagées qui définit différentes solutions de gestion en fonction de la nature de la source (notamment de son activité, des radionucléides qu'elle contient). Cette étude permet de définir un exutoire (dans les stockages existants ou ceux en projet), à chacune des sources recensées moyennant le respect d'un certain nombre de critères. L'ASN a approuvé en 2009 les grandes lignes de cette stratégie moyennant quelques demandes complémentaires. Par ailleurs, des études restent à mener pour définir des procédés permettant un conditionnement approprié (avec un traitement préalable le cas échéant) des sources avant leur stockage.

Par ailleurs, certains déchets contiennent des quantités notables de tritium, radioélément à vie courte, mais qui s'avère difficile à confiner du fait de sa mobilité, contrairement aux autres radionucléides. Compte tenu des critères d'acceptation dans les centres de stockage de l'ANDRA, ces déchets ne peuvent être stockés en l'état du fait de leur teneur en tritium. Les filières de gestion retenues consistent à les entreposer pendant une durée suffisamment longue pour permettre leur décroissance radioactive (la période du tritium étant de près de 12 ans) avant leur stockage. Conformément au décret du 16 avril 2008, le CEA a rendu une étude permettant de dresser l'inventaire des déchets tritiés produits en France et proposant des options de dimensionnement des installations à prévoir, par famille de déchets (6 au total) pour permettre cet entreposage pendant plusieurs dizaines d'années. Ces options présentent à la fois les exigences de sûreté et les capacités nécessaires. L'ASN a examiné les conclusions de cette étude et la nouvelle édition du PNGMDR demande quelques compléments au CEA, notamment en ce qui concerne la capacité des entreposages, l'incidence sur la sûreté des installations d'une durée d'exploitation de près d'une centaine d'années et les moyens à mettre en œuvre pour limiter les rejets de tritium.

### *Les déchets de faible activité à vie longue*

Ces déchets proviennent le plus souvent d'activités industrielles conduisant à la concentration de radionucléides d'origine naturelle (ancienne industrie du radium, par exemple), ou de l'industrie nucléaire (comme, par exemple, le graphite irradié contenu dans les structures des anciens réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz [UNGG]). Les déchets de graphite ont une activité se situant entre dix mille et cent mille Bq par gramme, essentiellement des radionucléides émetteurs bêta à vie longue. Les déchets radifères sont principalement constitués de



Vitrification d'une solution de produits de fission et d'activation à La Hague (Manche)

radionucléides émetteurs alpha à vie longue et possèdent une activité comprise entre quelques dizaines de Bq par gramme à quelques milliers de Bq par gramme.

Du fait de leur longue durée de vie, ces déchets ne peuvent pas être éliminés dans un stockage de surface car il n'est pas possible de bénéficier de leur décroissance radioactive dans un délai compatible avec la permanence d'une surveillance institutionnelle. Cependant, leur faible dangerosité intrinsèque pourrait permettre d'envisager de les éliminer dans un stockage en subsurface, à une profondeur d'au moins une quinzaine de mètres. Les concepts de stockage pour ces déchets sont actuellement en cours d'étude à l'ANDRA.

### *Les déchets de moyenne activité à vie longue et les déchets de haute activité*

Ces déchets contiennent des émetteurs de période longue, notamment des émetteurs de rayonnements alpha. Ils sont en grande majorité issus de l'industrie nucléaire. On distingue les déchets de moyenne activité, d'une part, et les déchets de haute activité, d'autre part. Les déchets de moyenne activité sont principalement des déchets de procédé (coques et embouts de combustibles irradiés, boues provenant du traitement des effluents) et de maintenance en exploitation provenant des installations de traitement du combustible irradié et des centres de recherche, ou encore certains déchets activés issus du démantèlement d'installations nucléaires. L'activité de ces déchets est de l'ordre d'un million à un milliard de Bq par gramme.

Les déchets de haute activité ont généralement pour origine les produits de fission et d'activation issus du traitement des combustibles irradiés. Ces déchets, qui sont vitrifiés, se caractérisent par un dégagement de chaleur important (jusqu'à 4 kW par conteneur de 150 litres), qui rend nécessaire la mise en œuvre d'un moyen de refroidissement. On compte également parmi les déchets de haute activité les combustibles irradiés dans les réacteurs de recherche du CEA et ceux des combustibles irradiés d'EDF qui ne feraient pas l'objet d'un retraitement. Le niveau d'activité de ces déchets se situe dans des gammes de plusieurs milliards de Bq par gramme.

Ces déchets sont pour le moment entreposés dans des installations nucléaires. Des recherches pour leur élimination sont menées conformément à l'article 3 de la loi du 28 juin 2006 (voir point 3|4).

## 1|2 L'encadrement réglementaire de la gestion des déchets radioactifs

La gestion des déchets radioactifs s'inscrit dans le cadre général défini par la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 codifiée au chapitre Ier du titre IV du code de l'environnement et dans ses décrets d'application, relatifs à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux. Cette loi pose comme principes de base la prévention de la production de déchets, la responsabilité des producteurs de déchets jusqu'à leur élimination, la traçabilité de ces déchets et la nécessité d'informer le public. Elle a été complétée en 1991 par la loi Bataille, qui a fixé un cadre aux recherches effectuées sur les déchets de haute activité à vie longue et donné à l'ANDRA, en charge des recherches sur le stockage géologique, un statut d'établissement indépendant.

La loi du 28 juin 2006 donne un cadre législatif à la gestion de l'ensemble des déchets et des matières radioactifs. Elle prévoit l'élaboration d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, mis à jour tous les 3 ans. Elle fixe le nouveau calendrier pour les recherches sur les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Elle rappelle l'interdiction de stocker de façon définitive sur le sol français des déchets étrangers en prévoyant l'adoption de règles précisant les conditions de retour des déchets issus du traitement en France des combustibles usés ou des déchets provenant de l'étranger. La loi du 28 juin 2006 renforce les missions de l'ANDRA, notamment celle de service public visant à réhabiliter les sites contaminés par des substances radioactives et à reprendre des déchets à responsable défaillant. Enfin, la loi 28 juin 2006 fixe un cadre juridique clair pour sécuriser

les fonds nécessaires au démantèlement et à la gestion des déchets radioactifs (voir chapitre 15).

Dans le cadre de la refonte du régime réglementaire applicable aux INB, un certain nombre de dispositions techniques relatives à la production de déchets dans les installations, leur conditionnement, l'entreposage et le stockage des déchets radioactifs seront précisées au travers de décisions réglementaires de l'ASN.

### *La production de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base*

La gestion des déchets radioactifs provenant des installations nucléaires de base repose sur un cadre réglementaire strict, précisé par un arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base. Cet arrêté rappelle la nécessité pour l'exploitant de prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une gestion optimale des déchets produits, en tenant notamment compte des filières de gestion ultérieures. Il exige la rédaction d'une étude précisant les modalités de gestion des déchets produits dans les installations nucléaires de base. Un des volets de cette étude est soumis à l'approbation de l'ASN.

Dans le cadre de la rénovation de l'encadrement réglementaire des INB qui fait suite à la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire dite loi « TSN » du 13 juin 2006, cet arrêté sera prochainement révisé et les prescriptions relatives à la gestion des déchets dans les INB seront regroupées au sein d'un nouvel arrêté. Une décision de l'ASN viendra compléter les dispositions relatives aux modalités de gestion des déchets produits dans les installations nucléaires de base.

### *La production de déchets radioactifs dans les autres activités mettant en œuvre des substances radioactives*

Les dispositions mentionnées dans le décret du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les rayonnements ionisants ont été intégrées au code de santé publique. L'article R. 1333-12 de ce code prévoit que la gestion des effluents et des déchets contaminés par des substances radioactives provenant de toutes les activités nucléaires destinées à la médecine, à la biologie humaine ou à la recherche biomédicale comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants doit faire l'objet d'un examen et d'une approbation par les pouvoirs publics. La décision de l'ASN en date du 29 janvier 2008, homologuée par les ministres en charge de l'environnement et de la santé, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique, fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire.

### *Le contrôle des filières de gestion des déchets*

Le contrôle des filières de gestion des déchets nécessite, d'une part, d'assurer la traçabilité des opérations de traitement et d'élimination des déchets radioactifs, d'autre part, de détecter la présence de déchets radioactifs en amont de leur traitement éventuel dans des installations qui ne seraient pas autorisées à les recevoir.

Les systèmes de traçabilité des déchets, radioactifs ou non, (registres, déclarations périodiques à l'Administration et bordereaux de suivi de déchets) sont définis par le décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets. L'arrêté du 30 octobre 2006, pris en application du décret précédent, vise plus spécifiquement le cas des déchets radioactifs.

Afin d'éviter l'introduction de déchets radioactifs dans des installations de traitement ou d'élimination de déchets non autorisées à cet effet, les actions menées par les pouvoirs publics ont conduit à la mise en place de dispositifs de détection de la radioactivité à l'entrée des sites (centres d'enfouissements, fonderies, incinérateurs, etc.). Ces dispositifs constituent une ligne de défense supplémentaire dans le contrôle des filières de gestion de déchets radioactifs.

## 1|3 Les principes de gestion des déchets très faiblement radioactifs

Certains pays européens ont mis en œuvre une politique de libération des déchets TFA sur la base de plafonds d'activité, possibilité offerte par la directive européenne Euratom 96/29 du Conseil du 13 mai 1996 sur la radioprotection. La doctrine française ne prévoit pas une libération inconditionnelle des déchets TFA sur la base de seuils universels. Ceci conduit à une gestion spécifique de ces déchets et à leur élimination dans un stockage dédié.

La gestion des déchets dans les INB est principalement réglementée par l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié. Chaque exploitant d'installation nucléaire de base doit donc, en application dudit arrêté, soumettre à l'ASN une étude (dite « étude déchets »), dans laquelle est présenté le risque d'y produire des déchets contaminés, activés ou non radioactifs. Ce « zonage » de l'installation, soumis à l'approbation de l'ASN, permet ainsi de distinguer deux types de zones. Les zones susceptibles de conduire à la production de déchets radioactifs sont dites « zones à déchets nucléaires ». Les déchets provenant de zones à déchets nucléaires doivent être gérés dans des filières dédiées. Les déchets issus des autres zones sont, après

contrôle de l'absence de radioactivité, dirigés vers des filières de déchets conventionnels (déchets industriels banals ou spéciaux). Un guide d'élaboration des études déchets des installations nucléaires de base est disponible sur le site Internet de l'ASN. La valorisation des déchets provenant de zones à déchets nucléaires n'est possible que si elle s'effectue dans une installation nucléaire.

## 1 | 4 Les travaux d'harmonisation réglementaire européenne menés au sein de WENRA

L'association des responsables des Autorités de sûreté WENRA *(Western European Nuclear Regulators Association)* a été créée en 1999.

L'une des missions que s'est donnée l'association WENRA consiste à développer une approche commune en matière de sûreté nucléaire et de réglementation. En conséquence, WENRA a mis en œuvre une démarche visant à élaborer des niveaux de sûreté de référence afin d'harmoniser les pratiques en matière de sûreté nucléaire (voir chapitre 7).

Des groupes de travail ont été constitués en 2002 afin d'élaborer ces niveaux de référence. L'un d'entre eux, le WGWD *(Working Group on Waste and Decommissioning)* a été plus spécifiquement chargé des niveaux de référence relatifs à la sûreté des entreposages de déchets radioactifs et de combustibles usés et des opérations de démantèlement des installations nucléaires. Il souhaite désormais élargir ses travaux, dès 2010, à la définition de niveaux de référence applicables aux stockages de déchets radioactifs.

Les niveaux de référence sur les entreposages de déchets radioactifs et de combustibles usés et sur le démantèlement des installations nucléaires ont été publiés, dans des versions projet, sur les sites Internet des Autorités de sûreté membres de WENRA début 2006 afin de recueillir les avis des parties prenantes avant leur adoption dans les réglementations nationales. Les commentaires reçus ont conduit le groupe de travail WGWD à réviser ces niveaux afin de ne traiter que des aspects les plus spécifiques aux thèmes considérés (entreposage et démantèlement) en veillant à une approche graduée par rapport aux niveaux de référence élaborés par WENRA pour les réacteurs. Concernant les niveaux de référence des entreposages de déchets radioactifs et des combustibles usés, les principales recommandations portent sur la nécessité d'identifier le propriétaire des déchets ou des combustibles, de veiller à la réversibilité des entreposages, et à la surveillance des déchets ou des combustibles, de façon à procéder à des opérations de reprise en cas de dommage avéré et à privilégier les dispositifs de protection de la sûreté passifs, c'est-à-dire ne nécessitant pas une intervention humaine.

Les niveaux de référence portant sur la sûreté des opérations de démantèlement requièrent l'établissement par les exploitants nucléaires de stratégies de démantèlement pour l'ensemble de leurs sites, l'établissement de plans de démantèlement, la nécessité que les phases de démantèlement les plus importantes soient soumises à l'Autorité de sûreté, et que le démantèlement soit pris en compte dès la conception de l'installation nucléaire en vue d'en faciliter l'ensemble des opérations le moment venu.

L'adoption des niveaux de référence par les membres de l'association WENRA nécessitera une mise à jour de la réglementation française en matière d'entreposage de déchets radioactifs et de combustibles usés et de démantèlement des installations nucléaires. Les nouveaux textes réglementaires en cours d'élaboration (arrêté et décisions de l'ASN) intègrent, dès à présent, autant que faire se peut les niveaux de référence WENRA.

Les années 2008 et 2009 ont été consacrées à l'examen de l'application de ces niveaux de référence dans les réglementations des États des Autorités membres de WENRA, dans l'objectif de s'assurer de l'applicabilité des exigences préconisées et d'une lecture partagée de ces niveaux de référence entre les Autorités de sûreté membres de WENRA. Cet exercice a été complété, pour ce qui concerne les référentiels liés aux entreposages de déchets radioactifs et des combustibles usés à la vérification de l'applicabilité de ces exigences sur des installations d'entreposage de chacun des pays membres. Ce travail devrait permettre de finaliser le référentiel sur les entreposages en 2010.

## 1 | 5 Les différents acteurs et les responsabilités

Les producteurs de déchets doivent poursuivre un objectif de minimisation du volume et de l'activité de leurs déchets, en amont lors de la conception et de l'exploitation des installations, en aval lors de la gestion des déchets. Chaque producteur est responsable du déchet jusqu'à son élimination dans une installation autorisée à cet effet. Cependant, différents acteurs interviennent également au cours des processus de traitement, transport et entreposage ou stockage des déchets. Chacun de ces intervenants de la chaîne de gestion des déchets est responsable de la sûreté de ses installations et activités. Il s'agit :

– des entreprises chargées du transport des déchets entre les sites de production et de traitement ou d'entreposage (AREVA NC Logistics, BNFL SA…) ;
– des prestataires de traitement des déchets (SOCODEI, AREVA NC) ; ils effectuent le tri et le conditionnement des déchets (par exemple par compactage puis vitrification) dans l'objectif de rendre plus sûres les conditions de stockage ou d'entreposage ; ils peuvent également assurer par des traitements ad hoc, le recyclage de

certaines matières radioactives ou l'élimination de certains déchets (notamment par incinération) ;
– des responsables des centres d'entreposage ou de stockage (CEA, EDF, AREVA NC, ANDRA). L'ANDRA s'est vu confier par la loi une mission de gestion à long terme des centres de stockage. L'ANDRA a également une mission de service public d'entreposage des déchets ne disposant pas de filière d'élimination et dont les propriétaires ne peuvent pas assurer l'entreposage de façon sûre, ou dont le propriétaire n'est pas identifiable (voir point 4) ;
– des organismes en charge de la recherche et du développement tels que le CEA ou l'ANDRA qui participent également à l'optimisation technique de la gestion des déchets radioactifs, tant au niveau de la production que du développement des procédés de traitement, de conditionnement et de caractérisation du déchet conditionné. Une bonne coordination des programmes de recherche est nécessaire afin d'améliorer la sûreté globale de cette gestion.

Pour sa part, l'ASN élabore la réglementation relative à la gestion des déchets radioactifs, assure le contrôle de la sûreté des installations nucléaires de base à l'origine des déchets ou intervenant dans leur élimination, et réalise des inspections chez les différents producteurs de déchets (EDF, AREVA NC, CEA, hôpitaux, centres de recherche…) et auprès de l'ANDRA. Elle contrôle l'organisation générale mise en place par l'ANDRA pour l'acceptation des déchets des producteurs. Elle formule un avis sur la politique et les pratiques de gestion des déchets des producteurs de déchets radioactifs.

L'ASN a trois préoccupations principales :
– la sûreté de chacune des étapes de la gestion des déchets radioactifs (production, traitement, conditionnement, entreposage, transport et élimination des déchets) ;
– la sûreté de la stratégie globale de gestion des déchets radioactifs, en veillant à la cohérence d'ensemble ;
– le développement de filières de gestion adaptées à chaque catégorie de déchets, tout retard dans la recherche de solutions d'élimination des déchets conduisant à multiplier le volume et la taille des entreposages sur site, et les risques inhérents.

Pour remplir sa mission, l'ASN s'appuie notamment sur l'IRSN.

D'autres acteurs interviennent dans l'évaluation de la mise en œuvre de la politique de gestion des déchets radioactifs. On citera en particulier la Commission nationale d'évaluation (CNE) qui a été créée par la loi du 30 décembre 1991. Cette commission, composée de personnalités scientifiques, avait initialement pour mission d'évaluer les résultats des recherches sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité à vie longue. La loi du 28 juin 2006 a confirmé la seconde Commission nationale d'évaluation (CNE2) dans l'ensemble des missions de la première commission. Elle a par ailleurs étendu ses missions en faisant porter ses évaluations sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs en lien avec les orientations fixées dans le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). En outre le COSRAC (Comité d'Orientation et de Suivi des Recherches sur l'Aval du Cycle) comité regroupant les différents acteurs impliqués de la recherche et de l'industrie CEA, ANDRA, CNRS, AREVA, EDF et les ministères concernés effectue un travail de coordination de la recherche menée sur les déchets radioactifs.

## 1 | 6 L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables de l'ANDRA

L'article L542-12 du Code de l'environnement modifié par la loi du 28 juin 2006 charge l'ANDRA « d'établir, de mettre à jour tous les trois ans et de publier l'Inventaire des matières et déchets radioactifs présents en France ainsi que leur localisation sur le territoire national ».

Publié en juin 2009, l'inventaire national 2009 présente les stocks de déchets et de matières à fin 2007 ainsi que des prévisions à fin 2020, à fin 2030, et à l'issue de la durée de vie des installations existantes ou autorisées. Cet inventaire présente également les capacités d'entreposage pour les déchets HA, MAVL, FAVL radifères et tritiés, ainsi que les besoins d'entreposages pour les déchets HA et MAVL relevant du stockage profond. Enfin, l'inventaire présente les stocks de matières radioactives, des éléments d'information sur les sites pollués par la radioactivité ainsi que sur les sites de stockage de résidus miniers. L'ASN participe au comité de pilotage de l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables.

Les volumes de déchets radioactifs à fin 2007, fin 2020 et fin 2030 ainsi que le bilan des déchets « engagés » sont présentés dans les tableaux 2 et 3 pour chaque filière de gestion. Les quantités de déchets radioactifs sont indiquées en $m^3$ équivalent conditionné (volume du déchet une fois celui-ci conditionné).

Les volumes les plus importants concernent les déchets de très faible activité ou de faible et moyenne activités à vie courte, qui ne représentent pourtant que quelques térabecquerels, soit une fraction infime de l'activité totale. À l'inverse, les déchets de haute activité à vie longue s'ils ne représentent que 0,2 % du volume total concentrent toutefois 95 % de la radioactivité.

L'inventaire radiologique des déchets relevant des filières de stockages de l'ANDRA s'élève à 95 millions de TBq fin 2007.

Tableau 2 : volumes des déchets radioactifs, entreposés ou stockés, à fin 2007, en m³ équivalent conditionné

| Catégories de déchets | Volumes (m³) |
|---|---|
| Très faible activité | 231 688<br>(dont 89 331 stockés) |
| Faible et moyenne activité – Vie courte | 792 695<br>(dont 735 278 stockés) |
| Faible activité – Vie longue | 82 536 |
| Moyenne activité – Vie longue | 41 757 |
| Haute activité | 2293<br>(dont 74 de combustibles usés) |
| Filière de gestion à définir | 1564 |
| Total | 1 152 533<br>(dont 824 609 m³ stockés) |

Tableau 3 : quantités prévisionnelles des stocks de déchets radioactifs à fin 2020 et 2030 tous secteurs d'activité confondus

| (en m³ équivalent conditionné) | Volumes existants à fin 2007 | Volumes existants à fin 2020 | Volumes existants à fin 2030 | Déchets « engagés »[1] |
|---|---|---|---|---|
| HA | 2 293 | 3 679 | 5 060 | 7 910 |
| MA-VL | 41 757 | 46 979 | 51 009 | 65 300 |
| FA-VL | 82 536 | 114 592 | 151 876 | 164 700 |
| FMA-VC | 792 695 | 1 009 675 | 1 174 193 | 1 530 200 |
| TFA | 231 688 | 629 217 | 869 311 | 1 560 200 |
| TOTAL | 1 150 969 | 1 804 142 | 2 251 449 | 3 328 310 |

Les tableaux 2 et 3 sont extraits de l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs publié par l'ANDRA, édition 2009

## 1 | 7 Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)

Les paragraphes précédents montrent la gestion des déchets radioactifs sous différents aspects techniques et réglementaires : catégories (en fonction de leur mode d'élimination), inventaire, réglementation à la source, rôle des différents acteurs. Ces éléments se sont mis en place peu à peu au fil des ans, au fur et à mesure de la mise en évidence d'insuffisances dans certains domaines. Il est apparu la nécessité de disposer d'un cadre global, qui permette pour l'ensemble des déchets radioactifs, quel que soit leur producteur, de garantir la sécurité et la cohérence de leur gestion et les financements associés, en déterminant notamment les priorités.

Reprenant une demande de l'Office parlementaire de l'évaluation des choix scientifiques et technologiques de 2000, l'ASN a piloté depuis 2003 l'élaboration d'un Plan national de gestion des déchets radioactifs et des matières valorisables au sein d'un groupe de travail pluraliste. La ministre de l'Écologie et du Développement durable a officialisé, lors du conseil des ministres du 4 juin 2003, son intention d'élaborer un tel plan.

Sont invités à participer aux réunions du groupe de travail les producteurs de déchets (tous secteurs confondus), les

1. On appelle « déchets engagés » les déchets qui seront produits par l'ensemble des installations actuelles jusqu'à leur fin de vie dans le cadre d'un scénario de poursuite de la production électronucléaire.

éliminateurs de déchets, notamment l'ANDRA, les directions des ministères concernées, ainsi que des associations de protection de l'environnement et des représentants d'élus. Un premier projet de Plan national de gestion des déchets radioactifs et des matières valorisables a été publié sur le site Internet de l'ASN aux fins de consultation le 13 juillet 2005, et ce jusqu'à la fin de l'année 2005. L'ASN, dans son avis au Gouvernement en date du 1er février 2006, avait préconisé l'adoption du principe d'un tel plan dans le cadre du projet de loi appelé par la loi Bataille de 1991, en formulant un certain nombre de recommandations concrètes pour certaines catégories de déchets.

La loi du 28 juin 2006 dispose que le gouvernement élabore un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs tous les 3 ans. Les prescriptions du Plan sont fixées par décret. La première édition du PNGMDR a été établie au début de l'année 2007 et transmise à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, pour avis. L'OPECST a publié son rapport d'évaluation sur le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs en avril 2007, en formulant plusieurs recommandations dont certaines ont été concrétisées en 2008. En particulier, une synthèse du PNGMDR a été réalisée et diffusée aux commissions locales d'information, au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, aux administrations concernées, aux exploitants et à toutes les parties prenantes du groupe de travail chargé du suivi de l'application du PNGMDR.

Par ailleurs, est intervenue la publication du décret n° 2008-357 du 16 avril 2008 fixant les prescriptions relatives au Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Le décret indique les modalités précises de gestion pour les différentes catégories de déchets : du déchet de très faible activité à très courte durée de vie (inférieure à 100 jours) au déchet de moyenne à haute activité à longue durée de vie (supérieure à 31 ans). Les solutions de gestion développées pour les différentes catégories de déchets, notamment en répertoriant les installations de traitement, d'entreposage ou de stockage des déchets y sont décrites. L'ASN a rendu son avis au ministre en charge de l'écologie le 25 août 2009 sur l'ensemble des études engagées en application du décret du 16 avril 2008. Les résultats de ces études ont alimenté la révision du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2010-2012. L'ASN a également réalisé un bilan des solutions de gestion mises en œuvre pour les déchets à radioactivité naturelle renforcée et transmis en juillet 2009 aux ministres de la santé et de l'environnement des propositions en vue d'améliorer, en termes de radioprotection, la gestion de cette catégorie de déchets.

En 2009, le groupe de travail pluraliste chargé d'élaborer le PNGMDR, animé par l'ASN et la DGEC (direction de l'énergie et du climat), s'est réuni à 5 reprises et a notamment examiné les sujets suivants : le projet de centre de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue, les sources scellées usagées, les stockages de résidus miniers, les entreposages de déchets issus du secteur du nucléaire diffus, la gestion des matières valorisables. Les présentations réalisées au sein du groupe de travail ont constitué une source d'informations pour la rédaction du PNGMDR 2010-2012 dont une première version a été présentée aux membres du groupe de travail en septembre 2009 et qui a été finalisé lors de la réunion de novembre 2009. Cette nouvelle édition du PNGMDR s'appuie notamment sur l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables, publié mi-2009 par l'ANDRA. Cette édition a été notamment complétée sur la question des matières valorisables et de la cohérence globale du cycle du combustible nucléaire. La prochaine édition du PNGMDR sera publiée fin 2012.

# 2 LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR LEURS PRODUCTEURS

## 2|1 La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base

Une fois produits et avant leur élimination finale, certains déchets radioactifs subissent des traitements visant à réduire leur volume ou leur nocivité, et éventuellement à récupérer des matières valorisables. Ces traitements peuvent induire à leur tour des déchets secondaires. Après traitement, les déchets sont conditionnés sous forme de colis puis, suivant leur nature, sont entreposés provisoirement ou acheminés vers un centre de stockage définitif.

L'ASN demande à ce que les exploitants, dans le cadre de la conception de nouvelles installations, respectent un objectif de réduction de la quantité de déchets produits.

Les paragraphes suivants examinent la situation des installations nucléaires de base.

### 2|1|1 La gestion des déchets du CEA

*La stratégie de gestion des déchets du CEA*

Le CEA dispose d'installations de traitement, de conditionnement et d'entreposage pour les principaux déchets qu'il produit dans le cadre de ses activités. Généralement, chaque site du CEA dispose d'installations de traitement et de conditionnement pour les déchets et les effluents radioactifs qui y sont produits (voir chapitre 14). Les déchets solides disposant de filières opérationnelles (retraitement, élimination par incinération ou fusion, stockage dans des centres de surface agréés) sont évacués selon ces filières (installations du CEA, Centraco, stockage…). Les déchets de moyenne et haute activités à vie longue, sont généralement entreposés par le CEA dans des installations dont la durée de vie est limitée à quelques décennies, dans l'attente d'une filière de gestion à long terme. Les déchets de très faible activité, dont le CEA génère un volume important dans le cadre notamment du démantèlement de ses anciennes installations, sont entreposés sur site puis évacués vers le centre de stockage TFA de Morvilliers. Les déchets liquides sont traités, solidifiés et conditionnés en fûts. Les colis ainsi constitués sont, selon leur activité, soit stockés au Centre de stockage de l'Aube de l'ANDRA, soit entreposés par le CEA, dans l'attente d'un stockage définitif.

Le CEA détient également des déchets solides et liquides anciens qui peuvent présenter certaines difficultés de traitement ou qui ne disposent pas de filière d'élimination opérationnelle. Les combustibles nucléaires sans emploi de la partie civile du CEA sont entreposés soit à sec (en puits), soit en piscine, dans l'attente d'un exutoire définitif (retraitement ou stockage).

Les deux principaux enjeux pour le CEA en matière de gestion des déchets radioactifs sont :
– la mise en œuvre de nouvelles installations de traitement dans des délais compatibles avec ses engagements quant à l'arrêt des activités d'installations anciennes dont la sûreté ne répond plus aux exigences actuelles ;
– la conduite des projets visant au désentreposage de certains déchets anciens.

Comme les années précédentes, l'ASN constate une difficulté persistante pour le CEA à maîtriser ces deux enjeux.

Pour l'année 2009, l'ASN retient que certains projets ont progressé de façon régulière conformément aux




Fûts métalliques contenant des déchets de faible activité entreposés au CEA de Saclay (Essonne)

engagements pris, dont certains font partie des grands engagements du CEA en matière de sûreté et de radioprotection (voir chapitre 14). Cependant, le CEA continue de rencontrer des difficultés dans la reprise des déchets en tranchée de l'INB n° 56 à Cadarache. L'ASN constate par ailleurs des retards dans la mise en service de STELLA liés notamment à la définition du colis de déchets qui sera produit dans cette installation. Par ailleurs, le CEA a informé l'ASN qu'un retard est prévisible pour le désentreposage des fûts plutonifères de l'installation PEGASE en raison de difficultés liées à la fabrication des emballages de reconditionnement de ces déchets. L'ASN est également préoccupée par le changement de stratégie annoncée par le CEA en ce qui concerne le devenir de la presse de la station de traitement d'effluents et déchets de Cadarache (INB37).

La gestion des déchets civils du CEA et des combustibles usés avait été examinée en 1999 à l'occasion d'une réunion des groupes permanents d'experts usines et déchets. Compte tenu des évolutions récentes, à la fois en terme d'organisation (démantèlement de l'usine UP1 de Marcoule et abandon de certains projets), l'ASN souhaite réexaminer l'ensemble des activités du CEA liées aux déchets de ses INB et INBS, aux combustibles usés et aux sources scellées usagées. L'ASN a ainsi demandé, en concertation avec le DSND, au CEA de transmettre, pour début 2010, un dossier sur sa stratégie de gestion de ces déchets, combustibles et sources scellées. L'ASN et le DSND pourront alors prendre une position conjointe sur la gestion des déchets et des combustibles usés du CEA après examen du dossier par les groupes d'experts concernés, à l'horizon 2011.

### *Les entreposages de déchets du CEA*

Les stations de traitement de déchets des sites CEA de Saclay (INB n° 72), Fontenay-aux-Roses (INB n° 73) et Grenoble (INB n° 79) (voir chapitres 14 et 15) assurent également l'entreposage d'éléments combustibles ou de déchets de haute activité en puits et/ou en massifs. Les déchets sont conditionnés en conteneurs et entreposés dans des puits de décroissance radioactive. Pour les INB n° 73 et n° 79, le CEA s'est engagé dans un programme de reprise de ces déchets dans le cadre de la dénucléarisation des sites de Grenoble et Fontenay-aux-Roses. À l'INB n° 72, des combustibles sont entreposés dans des massifs bétonnés. La reprise de ces combustibles est en cours d'étude pour un reconditionnement dans l'installation STAR à Cadarache en vue d'un entreposage dans l'installation CASCAD à Cadarache.

Le Parc d'entreposage de déchets radioactifs (INB n° 56), situé à Cadarache, a pour principale mission d'assurer l'entreposage de déchets solides radioactifs (déchets MAVL) provenant du fonctionnement ou du démantèlement d'installations du CEA qui ne peuvent faire l'objet d'un stockage au CSA. Les déchets y sont entreposés en fosses, dans des hangars ou, pour le cas des déchets TFA, sur une aire dédiée. Le démarrage de l'exploitation de l'installation CEDRA (Conditionnement et entreposage de déchets radioactifs), rend possible le désentreposage des fosses récentes de l'INB n° 56 et des hangars, d'une part, et la reprise des déchets entreposés dans les fosses anciennes (projet FOSSEA) d'autre part.

Les INB n° 37 et 56 seront remplacées à terme, par l'installation CEDRA dont la création sur le site de Cadarache a été autorisée par le décret n° 2004-1043 du 4 octobre 2004. Le 20 avril 2006, les ministres chargés de l'industrie et de l'environnement ont autorisé le démarrage de la tranche 1 de CEDRA. Le CEA prévoit une mise en service des tranches 2 et 3 respectivement à l'horizon de 2012 et 2014.

D'autre part, le CEA dispose à Cadarache des installations PEGASE et CASCAD qui constituent l'INB n° 22.

PEGASE entrepose principalement sous eau ou à sec des éléments combustibles irradiés ainsi que des substances et matériels radioactifs. Des fûts de sous-produits plutonifères sont entreposés dans des locaux de PEGASE dans l'attente de reprise pour traitement.

Compte tenu de l'ampleur des travaux nécessaires à la poursuite de l'exploitation de PEGASE, le CEA a proposé en décembre 2004 un arrêt définitif de l'installation qui devrait fermer en 2010.

Le désentreposage a débuté en janvier 2006 par l'envoi de combustibles de type OSIRIS Oxydes vers l'entreposage CARES (INBS). Le désentreposage des éléments OSIRIS Siliciures vers La Hague a ensuite été engagé. L'ensemble des combustibles OSIRIS a désormais été évacué. Les combustibles restants font actuellement l'objet de demandes auprès de l'ASN afin de les reconditionner puis de les évacuer, notamment vers CASCAD.

L'année 2006 a vu également la mise en place d'un projet relatif à la reprise des fûts plutonifères en vue de leur entreposage dans CEDRA. Le 28 janvier 2008, le CEA a procédé à une déclaration auprès de l'ASN pour l'implantation des équipements de reprise. Ce projet dont les opérations ont débuté en 2009 qui est mené conformément aux prévisions devait permettre au CEA de finaliser l'évacuation des fûts plutonifères de l'installation PEGASE au plus tard fin 2010 (action jugée prioritaire par l'ASN), date dont le CEA a annoncé qu'il ne seront pas en mesure de la respecter.

L'installation CASCAD est dédiée à l'entreposage à sec de combustibles irradiés. Les combustibles sont disposés en conteneurs avant d'être entreposés en puits étanches,



Opérateurs travaillant sur le chantier de reprise des déchets en tranchées de l'INB 56 à Cadarache (Bouches-du-Rhône)

situés dans une structure béton et refroidis par circulation d'air en convection naturelle. En 2008, le CEA a lancé une procédure de réexamen de sûreté de l'installation CASCAD. Ce dossier a fait l'objet d'un examen par l'IRSN. Au vu de cette instruction technique, l'ASN a pris position fin 2009 sur la poursuite du fonctionnement de l'installation.

En novembre 2007, le CEA a transmis à l'ASN un dossier d'option de sûreté concernant un nouveau projet d'entreposage de déchets irradiants à Marcoule, DIADEM (Déchets Irradiants ou Alpha de DEMantèlement). L'ASN a pris position sur ce dossier le 1er juillet 2008 en indiquant qu'elle n'avait pas d'objection à la poursuite du processus visant à aboutir à la création de l'installation sous réserve de l'apport d'un certain nombre de compléments.

*La reprise des déchets anciens du CEA*

Une partie du Parc d'entreposage de Cadarache est constitué par 5 tranchées remplies, entre 1969 et 1974, avec différents déchets solides de faible et de moyenne activités, puis recouvertes de terre. L'installation était alors une installation expérimentale de stockage de déchets.

La reprise des déchets en tranchées, qui a débuté en 2005, dans le cadre de l'assainissement de l'installation, a été suspendue en septembre 2006 pour des raisons de sécurité.

Le CEA prévoit, après confortement des parois, de finir la reprise des déchets dans la tranchée T2. Pour les autres tranchées, un nouveau procédé sera mis en place.

L'INB 56 entrepose également, dans des fosses anciennes, des déchets moyennement irradiants dans des conditions qui ne satisfont plus aux exigences actuelles de sûreté. Le projet FOSSEA, prévoit la reprise et le reconditionnement de l'ensemble des colis entreposés dans les fosses pour un entreposage à CEDRA, après caractérisation complémentaire et reconditionnement éventuel. Après avoir décidé de l'arrêt du projet de reprise initié en 2004, le CEA a étudié un nouveau scénario de reprise et de traitement de ces déchets. L'ASN a rendu un avis favorable sur le nouveau scénario de reprise de la fosse F3 en juillet 2008, sous un certain nombre de réserves toutefois. De plus, l'ASN a donné en avril 2009 son accord à la mise en œuvre des opérations de reprise des fosses F5 et F6 moyennant la prise en compte d'un certain nombre de réserves.

## 2|1|2 La gestion des déchets d'AREVA NC

*Description des déchets produits par AREVA*

L'usine de traitement des combustibles irradiés de l'établissement AREVA de La Hague produit l'essentiel des déchets radioactifs de cette société.

Les déchets produits à La Hague comprennent, d'une part, les déchets issus du traitement du combustible usé des exploitants de centrales nucléaires et, d'autre part, les déchets liés au fonctionnement des installations. La majorité de ces déchets sont la propriété des exploitants de centrales. La question de la reprise des déchets anciens entreposés à la Hague est traitée au chapitre 13.

Les déchets issus des combustibles comprennent :

– Les produits de fission et les actinides mineurs (haute activité)



Coques issues des assemblages du combustible, atelier ACC d'AREVA NC à La Hague (Manche)

Les solutions de produits de fission et d'actinides mineurs issues du traitement des combustibles usés sont calcinées puis vitrifiées dans les ateliers R7 et T7. Le déchet vitrifié est coulé dans des conteneurs en acier inoxydable. Après solidification du verre, les conteneurs sont transférés dans une installation d'entreposage en attendant la mise en œuvre d'une solution de gestion à long terme ou jusqu'à leur expédition aux clients étrangers d'AREVA.

– Les déchets de structure (moyenne activité à vie longue)

Il s'agit essentiellement des gaines métalliques des combustibles (appelées « coques ») et des structures métalliques telles que les embouts des assemblages de combustible. Le procédé de conditionnement consiste en un compactage de ces déchets et une mise en conteneur inoxydable dans l'atelier ACC. Le colis final peut également contenir des déchets technologiques métalliques. Les colis sont entreposés sur le site ou expédiés aux clients étrangers d'AREVA.

Les déchets liés au fonctionnement des installations comprennent :

– Les déchets issus du traitement des effluents radioactifs

Le site de La Hague dispose de deux stations de traitement d'effluents radioactifs (l'une ancienne, STE2, et l'autre plus récente, STE3). Les effluents y ont été traités par coprécipitation chimique. Les boues produites dans STE3 sont évaporées et enrobées dans du bitume, l'enrobé final étant alors coulé dans des fûts en acier inoxydable dans cet atelier. Ces fûts sont entreposés sur le site. Faisant suite à la réunion du Groupe permanent relative au réexamen de sûreté de l'INB 118, l'ASN a interdit le bitumage des boues de STE2 et a demandé à AREVA de poursuivre sa démarche de recherche d'un procédé alternatif au bitumage pour la reprise des boues. Ces boues, représentant une quantité de 3400 tonnes de sels, ont été produites entre 1966 et la fin des années 1990, et sont issues du traitement des effluents radioactifs provenant des ateliers de l'usine UP2-400 ou des centres de recherches du CEA. Après des études techniques, AREVA a retenu le colis type dit C5 comme solution alternative au procédé de bitumage. Ce colis doit permettre de répondre aux exigences de la loi de reprendre, avant 2030, les anciens déchets MAVL. Il devrait par ailleurs permettre de réduire le volume final des déchets produits par rapport au procédé de bitumage. Ce colis est constitué de pastilles compactées, enrobées dans un coulis de ciment. Les essais réalisés par AREVA durant l'été 2008 n'ont toutefois pas permis de valider cette solution à l'échelle industrielle. Fin 2008, AREVA a validé un procédé qui consiste à remplacer le ciment par un matériau inerte constitué par du sable. La mise en fabrication de ce colis est subordonnée à l'accord de l'ASN. Dans un premier temps, l'ASN se prononcera sur l'absence ou non de caractère rédhibitoire vis-à-vis de la sûreté du colis C5 en vue de son entreposage et de stockage. Cet avis, constituera un préalable au lancement des études de détails pour les aménagements du procédé alternatif au bitumage.

– Les déchets issus des effluents organiques

L'établissement de la Hague dispose d'une installation pour l'entreposage d'effluents organiques (MDSA). Les effluents qui y sont entreposés sont ensuite traités selon un procédé de minéralisation par pyrolyse dans l'atelier MDSB. Cette installation produit des colis cimentés stockables au centre de stockage de l'Aube. Dans le cadre du processus de révision d'agrément, l'ANDRA a mis en évidence lors d'un contrôle destructif une non-conformité lié à la mauvaise tenue mécanique de l'enrobé. En 2007 la production a été suspendue dans l'attente de la recherche des causes. L'expertise conduite par AREVA a montré qu'une modification apportée au procédé est à l'origine des anomalies constatées. Des modifications ont été apportées pour permettre une reprise de la production fin 2009. Les colis non-conformes seront repris. L'ASN a rappelé à l'exploitant la nécessité de réaliser des études d'impact afin d'apprécier la portée des modifications sur la qualité des colis de déchets.

– Les résines échangeuses d'ions

L'eau des piscines de déchargement et d'entreposage des combustibles est continuellement purifiée au moyen de résines échangeuses d'ions. Une fois usées, ces résines constituent des déchets qui sont traités selon un procédé de cimentation.

– Les déchets technologiques qui relèvent de l'ACC (coques et embouts)

Le 27 novembre 2001, l'ASN a autorisé la production de colis CSD-C. Cette autorisation était assortie d'une

restriction relative à l'interdiction d'introduire dans le fût primaire des déchets technologiques organiques et des débris de fond de dissolveur. Fin 2007, AREVA a transmis un dossier de sûreté afin de lever la restriction relative à l'introduction de déchets technologiques organiques. L'analyse des éléments transmis n'a pas permis la levée de cette restriction. AREVA a transmis en 2008 à l'ASN, une nouvelle demande d'autorisation accompagnée de son dossier justificatif. Ce dossier est en cours d'instruction, la décision de l'ASN devrait intervenir début 2010.

– Les autres déchets technologiques

Les déchets technologiques sont triés, compactés puis enrobés ou bloqués dans du ciment dans l'atelier AD2. Lorsqu'ils respectent les spécifications techniques de l'ANDRA pour le stockage en surface, les colis sont envoyés au Centre de stockage de l'Aube. Dans l'hypothèse inverse, ils sont entreposés sur le site. En ce qui concerne les déchets entreposés dans le bâtiment 119 ainsi que les déchets provenant de l'usine de MELOX, AREVA NC propose la réalisation d'un procédé de compactage et d'une installation en sus de celle existante. Cette stratégie comporte également l'utilisation d'alvéoles de stockage de STE3 pour ce type de fûts en attendant la mise en place de la nouvelle installation. Depuis le printemps 2006 un groupe de travail composé d'AREVA, de l'ANDRA, de l'ASN et son appui technique (IRSN) a été mis en place afin d'examiner les caractéristiques des colis qui résulteraient du procédé proposé. Le GT examine l'ensemble des paramètres de dimensionnement (criticité, dégagement gazeux (acide chlorhydrique et hydrogène), confinement, taux de vide) tant d'un point de vue de l'état des connaissances que dans la poursuite des études des phénomènes. Lors de la 9e réunion du GT qui s'est déroulée en septembre 2008, l'ASN a demandé à AREVA de réfléchir à une stratégie industrielle relative à la maîtrise du débit d'hydrogène s'il s'avérait que, bien que conservatives, les évaluations confirmaient que le débit ne permettait pas une mise en stockage sans entreposage préalable pour plusieurs décennies. AREVA a transmis au début de l'année 2009 un projet de spécification du colis S5. L'ASN se prononcera début 2010 sur la poursuite du processus d'élaboration de ce colis.

### *La technologie du creuset froid*

AREVA en partenariat avec le CEA a achevé la mise au point de la technologie des fours à induction directe en creuset froid. Par rapport au procédé actuel d'élaboration des verres en creuset chaud, cette technique présente des avantages. Tout d'abord le refroidissement du four de fusion permet la formation d'une fine couche de verre figé, qui protège le creuset et évite sa corrosion par le verre en fusion. Ensuite, le chauffage par induction directe autorise des températures d'élaboration beaucoup plus élevées, et donc la conception de nouvelles matrices.

C'est dans ce cadre qu'AREVA a transmis de nouvelles spécifications à l'ASN pour autorisation de mise en production. AREVA a notamment présenté à l'ASN les résultats de ses recherches relatives au conditionnement des solutions Umo (Uranium/Molybdène). De même des formulations de verres de type borosilicaté pouvant être élaborées à très haute température et capables de renfermer une teneur massique de déchets plus importante sont étudiées.

La spécification 300 AQ 59 rév. 0A s'applique aux colis vitrifiés dits CSD-U. Il s'agit de colis permettant le conditionnement des solutions de produits de fission issues du traitement sur le site de La Hague entre 1966 et 1985 des combustibles UNGG type UMo (alliage de molybdène) et de MoSnAl (alliage molybdène, étain et aluminium). Afin de minimiser le nombre de colis à produire, le CSD-U doit présenter une composition maximisant le taux d'incorporation du molybdène (Mo) et du phosphore qui sont deux éléments limitant pour la formulation du verre. La technologie du creuset froid permet cette optimisation. Compte tenu que les activités radiologiques de ces solutions sont faibles par rapport à celle des solutions de produits de fission conditionnées dans les verres produits suivant les spécifications 300 AQ 16 ou 300 AQ 60, elles ne devraient pas constituer un facteur dimensionnant pour le CSD-U. Les contraintes liées au colis sont d'ordre chimiques. La spécification 300 AQ 59 rév. 0A a été transmise pour avis à l'ASN fin 2009.

La spécification 300 AQ 60 Rév. 00 vise uniquement les colis CSD-V à teneur en actinides augmentée élaborés par l'intermédiaire de la technologie « pot de fusion » (creuset chaud). AREVA a obtenu l'approbation temporaire de l'ASN en attente des résultats des études de caractérisation du comportement du verre. En juillet 2008, AREVA a fourni à l'ASN les informations complémentaires en vue de l'obtention de l'autorisation de poursuivre cette production, au-delà du 31 décembre 2008, dans l'attente de la mise en œuvre de la technologie du creuset froid. L'ASN a accordé l'autorisation par décision du 16 décembre 2008. La fabrication de colis CSD-V par l'intermédiaire du procédé creuset froid fera l'objet d'une nouvelle spécification qui devra être transmise à l'ASN pour approbation.

La spécification 300 AQ 061 Rév. 0A s'applique aux colis CSD-B issus du conditionnement par vitrification des effluents de moyenne activité provenant principalement des opérations de rinçage effectuées dans le cadre de la mise à l'arrêt définitif de l'usine UP2-400. Les solutions à vitrifier sont caractérisées par de fortes teneurs en sodium. Ainsi, pour optimiser le nombre de colis à produire, le CSD-B doit présenter une composition maximisant le taux d'incorporation de sodium dans le verre. Pour la même raison que celle évoquée pour le colis CSD-U, la contrainte majeure est d'ordre chimique. AREVA a transmis une demande d'autorisation de production de ce

colis à l'ASN afin de débuter les essais de production en actif. L'ASN a autorisé fin 2009 la production de ce colis.

*Les déchets de l'installation Comurhex à Malvési*
Les déchets produits par l'installation sont entreposés sur le site de Malvési dans des bassins de lagunage. Ces déchets contiennent essentiellement des radionucléides naturels. Néanmoins, quelques traces de radionucléides artificiels, issus du traitement de combustibles irradiés, pratiqués dans l'installation jusqu'en 1983, ont pu être mises en évidence. Du fait de la présence de radionucléides artificiels dans les déchets, les entreposages ne peuvent pas être exclus du régime INB (art 2 du décret nomenclature du 11 mai 2007). Les bassins concernés sont les bassins B1 et B2.

Le collège de l'ASN a donc pris la décision n° 2009-DC-0170, le 22 décembre 09 qui dispose que la société Comurhex doit déposer avant le 31 décembre 2010 un dossier de demande d'autorisation de création d'une INB. Le périmètre de cette nouvelle INB est en cours de définition. Sans attendre le dépôt de cette demande, les bassins B1 et B2 sont d'ores et déjà soumis au contrôle de l'ASN.

## 2|1|3 La gestion des déchets d'EDF

*Description des déchets produits par EDF*
Les déchets produits par les centrales nucléaires d'EDF sont les suivants : les déchets activés (dans les cœurs des réacteurs) et les déchets résultant de l'exploitation et de l'entretien des centrales. À cela s'ajoutent les déchets anciens et les déchets issus de la déconstruction des centrales en cours de démantèlement.

Il est à noter qu'EDF est également propriétaire de déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue issus des combustibles usés, après traitement dans l'usine AREVA de La Hague, pour la part qui lui revient.

*Les déchets activés*
Ces déchets sont les grappes commandes et les grappes poisons utilisées pour le fonctionnement des réacteurs. Ce sont des déchets de moyenne activité à vie longue et les quantités produites sont faibles.

Ils sont actuellement entreposés dans les piscines des centrales en attendant d'être entreposés dans la future installation centralisée ICEDA. Le projet de décret de création de l'installation d'entreposage ICEDA a reçu un avis favorable du collège de l'ASN fin septembre 2009. Cette installation aura pour fonction de traiter et d'entreposer les déchets activés provenant de l'exploitation des INB actuellement exploitées par EDF, du démantèlement des réacteurs de première génération, du démantèlement de la centrale de Creys-Malville.

*Les déchets d'exploitation et d'entretien*
Il s'agit des résines échangeuses d'ions (traitement de l'eau), de filtres, de concentrats, d'évaporateurs, de boues, de déchets d'entretien (chiffons, feuilles et sacs vinyle, gants,…). Certains déchets proviennent d'opérations de remplacement et de maintenance et peuvent être de grande dimension (couvercles de cuves, générateurs de vapeur, racks d'entreposage de combustibles…).

Une partie de déchets produits est traitée par l'usine CENTRACO à Marcoule (fusion de métaux ou incinération de liquides, résines ou autres incinérables), dans un but de réduction du volume de déchets ultimes.

Pour les autres types de déchets d'exploitation et d'entretien, divers modes de conditionnement existent. Il s'agit notamment :
– du compactage de déchets solides sur le centre de stockage de l'Aube, suivi d'un conditionnement en fût métallique avec remplissage par un matériau à base de ciment ;
– de l'enrobage de résines par un polymère, à l'intérieur d'un conteneur en béton ;
– de l'enrobage de filtres par un matériau à base de ciment, à l'intérieur d'un conteneur en béton.

Ces déchets sont stockés sur le centre de stockage de l'Aube et pour certains, particulièrement peu actifs, sur le centre TFA. Ils contiennent des émetteurs bêta et gamma et peu ou pas d'émetteurs alpha.

*Les déchets anciens*
Il s'agit des déchets de structure (chemises en graphite) des combustibles de l'ancienne filière de réacteurs, à savoir la filière UNGG (uranium naturel graphite gaz). Ce sont des déchets de faible activité à vie longue qui ont vocation à terme à être stockés dans le centre de stockage de l'ANDRA actuellement en projet pour les déchets de faible activité à vie longue. Ces déchets sont entreposés principalement dans des silos semi-enterrés à Saint-Laurent des Eaux.

*Les déchets de déconstruction des centrales en cours de démantèlement*
Ce sont essentiellement des déchets de très faible activité. Il y aura également des déchets de graphite (les empilements encore présents dans les réacteurs UNGG).

*La stratégie de gestion des déchets d'EDF*
La politique d'EDF en matière d'utilisation du combustible (voir chapitre 12) a des conséquences sur les installations du cycle (voir chapitre 13) et sur les quantités et la qualité des déchets produits. Ce sujet a été examiné par les Groupes permanents d'experts pour les réacteurs, pour les usines et pour les déchets fin 2001 et début 2002. L'ASN a demandé une réactualisation du dossier

« cohérence du cycle ». Le dossier révisé a été transmis par EDF à l'ASN fin 2008. Il sera présenté devant les Groupes permanents d'experts courant 2010.

*Les silos de Saint-Laurent (INB n° 74)*

Les silos de Saint-Laurent (INB n° 74) sont constitués de deux casemates en béton armé semi-enterrées, dont l'étanchéité est assurée par un cuvelage en acier.

De 1971 à 1994, des déchets ont été entreposés en vrac dans les silos, principalement des chemises de graphite contenant les éléments combustibles des réacteurs UNGG voisins, et des déchets technologiques.

Cette installation ne répondant pas aux critères actuels de sûreté, l'ASN a demandé à EDF de vider les silos avant 2010. La solution proposée par EDF prévoyait la disponibilité d'un exutoire définitif pour le stockage des déchets de graphite à partir de 2010 mais le retard pris dans la recherche d'un site d'accueil devrait reporter cette échéance au plus tôt à 2019. Pour répondre à la demande de l'ASN de définition d'une stratégie alternative dans l'attente de la disponibilité du stockage des déchets de graphite, EDF a proposé la mise en œuvre d'une barrière de confinement autour des silos dans un dossier transmis à l'ASN en juillet 2007. En juillet 2008, l'ASN a donné un avis favorable au principe d'enceinte géotechnique proposé par EDF, sous réserve de la fourniture par EDF d'un certain nombre de compléments qui ont été apportés par EDF en 2009. Les travaux de mise en place de l'enceinte géotechnique devraient débuter en 2010.

### 2|1|4 La gestion des déchets des autres exploitants

L'examen de la gestion des déchets des autres exploitants d'installations nucléaires de base est réalisé par l'ASN au travers de leurs études déchets (voir point 1|2).

## 2|2 La gestion des déchets radioactifs dans les activités médicales, industrielles et de recherche

### 2|2|1 L'origine des déchets et des effluents radioactifs

De nombreux domaines de l'activité humaine mettent en œuvre des sources radioactives ; c'est notamment le cas des activités à but diagnostique ou thérapeutique. Cette utilisation de radionucléides peut conduire à la production de déchets et d'effluents radioactifs.

Les sources scellées sont principalement utilisées en radiothérapie (appareils de télégammathérapie et curiethérapie) et dans le domaine de la mesure. Compte tenu de leurs caractéristiques (radioéléments ayant le plus souvent des périodes de plusieurs années et des activités élevées), ces sources doivent faire l'objet d'une reprise par leur fournisseur au terme de leur période d'utilisation ou par le fabricant en cas de défaillance du fournisseur. Ces sources scellées ne sont pas susceptibles de produire des effluents radioactifs en conditions normales d'emploi et d'entreposage.

L'utilisation des sources non scellées en médecine nucléaire, en recherche biomédicale ou industrielle est à l'origine de la production de déchets solides : petits matériels de laboratoire employés pour la préparation des sources (tubes, plaques multipuits, gants…), matériels médicaux ayant servi à l'administration (seringues, aiguilles, coton, compresses pouvant être souillées par des produits biologiques…), reliefs de repas consommés par des patients ayant reçu des doses diagnostiques ou thérapeutiques, etc. Les effluents liquides radioactifs proviennent également des préparations de sources (résidus radioactifs liquides, eau de rinçage de matériels contaminés, produits scintillants utilisés pour le comptage de certains radioéléments…), ainsi que des patients qui éliminent par les voies naturelles la radioactivité qui leur a été administrée.

### 2|2|2 La gestion et l'élimination des déchets et des effluents radioactifs

Dans un premier temps, face au problème des déchets de soins contaminés par des radionucléides, apparu avec l'essor de la médecine nucléaire, les pouvoirs publics ont engagé un processus d'encadrement des activités et d'information des patients comme des médecins, sur les bonnes pratiques à observer pour gérer ces déchets. Ainsi une circulaire du ministère chargé de la santé (DGS/DHOS n° 2001/323 du 9 juillet 2001) est venue préciser les dispositions de l'arrêté du 30 novembre 1981 sur les conditions d'emploi des radioéléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales.

Le 2 août 2008 a été publié l'arrêté du 23 juillet 2008 portant sur l'homologation par les ministres chargés de la santé et de l'environnement de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire. Cette décision a été prise en application de l'article R-1333-12 du code de la santé publique. Elle reprend les grandes dispositions de la circulaire DGS/DHOS n° 2001/323 du 9 juillet 2001 et prévoit des dispositions relatives à :

– l'élaboration et l'approbation des plans de gestion d'effluents et des déchets ;

– la mise en place de zones à déchets contaminés ;
– les conditions d'entreposages des déchets ;
– les conditions de gestion des déchets et des effluents contaminés par des radioéléments d'une période de moins de 100 jours par décroissance et leurs rejets ;
– les conditions de gestion et d'élimination des déchets et des effluents contaminés par des radioéléments d'une période de plus de 100 jours ;
– les conditions de contrôle aux exutoires de l'installation ;
– les conditions imposant la mise en œuvre des portiques de détection de la radioactivité en sortie de site.

L'ASN est en train de finaliser la rédaction d'un guide d'application de cette décision qui précisera les bonnes pratiques dans la gestion des effluents et des déchets issus des activités nucléaires hors des installations nucléaires de base.

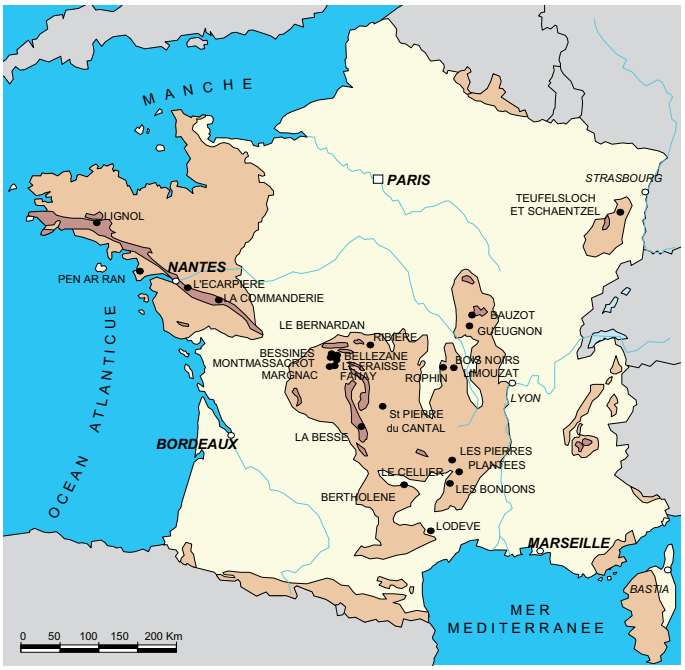
## 2|3 La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle

Il existe une radioactivité naturelle, non nulle, dans l'environnement, due à la présence de radionucléides qui ont été produits ou le sont encore par divers processus physiques. En général, cette radioactivité n'induit pas de risque important, ce qui ne rend pas utile de prendre des précautions particulières. En France, l'exposition due à la radioactivité naturelle varie selon les régions, mais est de l'ordre du millisievert par an.

### 2|3|1 Les déchets issus de l'exploitation des mines d'uranium

Des mines d'uranium ont été exploitées en France entre 1948 et 2001, conduisant à la production de 76 000 tonnes d'uranium. Des activités d'exploration, d'extraction et de traitement ont concerné environ 210 sites en France répartis sur 25 départements. Le traitement des minerais quant à lui a été effectué uniquement dans 8 usines. La gestion retenue à l'heure actuelle est une gestion in situ compte tenu des grandes quantités des déchets produits et moyennant la mise en place de dispositions visant à diminuer le risque sur le long terme.

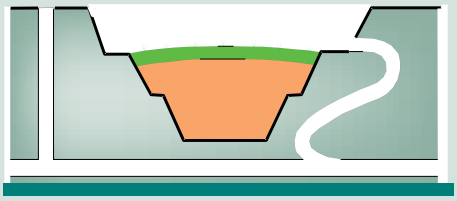
On peut distinguer 2 catégories de produits issus de l'exploitation des mines d'uranium :
– les résidus de traitement qui désignent les produits restant après extraction de l'uranium contenu dans le minerai par traitement statique ou dynamique. Les résidus correspondent de fait à des déchets de procédé (au sens du code de l'environnement) ;
– les stériles miniers qui désignent les produits constitués par les sols et roches excavés pour accéder aux minéralisations d'intérêt. On distingue les stériles francs dont la teneur moyenne en uranium correspond à la teneur



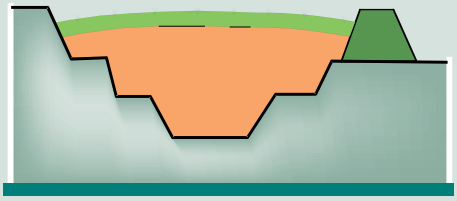

Cartes des anciens sites miniers

## Les sites de stockage de résidus miniers

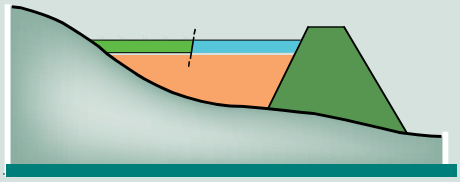
*Les sites de stockage de résidus miniers ont été installés à proximité des installations de traitement de minerai d'uranium dans d'anciennes mines à ciel ouvert (M.C.O.) ou dans des bassins fermés par une digue de ceinture ou encore derrière une digue barrant un talweg. Ces stockages de un à quelques dizaines d'hectares renferment quelques milliers à plusieurs millions de tonnes de résidus.*



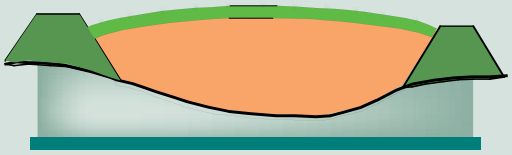
M.C.O. (± Travaux miniers souterrains)
Remplissage total ou partiel
(Ex.: Bellezane - Cellier)



M.C.O. + DIGUE
Remplissage total
(Ex.: Brugeaud - Montmasscrot - Lodève)



THALWEG BARRE PAR DIGUE
Remplissage total
(Ex.: Forez - Bertholène)



DÉPRESSION + MERLON OU DIGUE DE CEINTURE
Remplissage total
(Ex.: Ecarpière - Jouac - Lavaugrasse)

## Différents types de stockages de résidus miniers

*Avec la fermeture progressive des exploitations minières, le réaménagement de ces sites a consisté en la mise en place d'une couverture solide sur les résidus pour assurer une barrière de protection géomécanique et radiologique permettant de limiter les risques d'intrusion, d'érosion, de dispersion des produits stockés et ainsi que ceux liés à l'exposition externe et interne (radon) des populations alentours. Les résultats des mesures réalisées sur les stockages sont du même ordre de grandeur que ceux des mesures dans l'environnement du site.*



L'ancien site minier de Bellezane (Haute-Vienne) avant son réaménagement



L'ancien site minier de Bellezane après son réaménagement

caractéristique du bruit de fond naturel ambiant d'une part, et d'autre part les stériles de sélectivité constitués par des roches minéralisées excavées lors de l'exploitation d'un gisement mais présentant des teneurs insuffisantes pour justifier un traitement sur le plan économique.

Parmi les résidus de traitement, il faut distinguer 2 catégories, qui ne présentent pas les mêmes activités massiques :

– les minerais à faible teneur (de l'ordre de 300 à 600ppm) avec une activité massique moyenne totale de 44 Bq/g (dont environ 4 Bq/g de radium 226). Ces résidus, issus de la lixiviation statique (environ 20Mt), sont stockés soit en verses, soit en mines à ciel ouvert, soit utilisés comme première couche de couverture des stockages de résidus de traitement dynamique ;
– les minerais à forte teneur moyenne (de l'ordre de 1 ‰ à 1 % dans les mines françaises) avec une activité massique moyenne totale de 312 Bq/g (dont environ 29 Bq/g de radium 226). Ces résidus, issus de la lixiviation dynamique (environ 30Mt), sont stockés soit dans d'anciennes mines à ciel ouvert avec parfois une digue complémentaire, soit en bassins fermés par une digue de ceinture, soit derrière une digue barrant un talweg.

En France, les résidus de traitement représentent un tonnage de 50 millions de tonnes répartis sur 17 stockages, régis en tant qu'installations classées pour la protection de l'environnement.

L'inventaire national des sites miniers d'uranium est réalisé dans le cadre du programme MIMAUSA (Mémoire et impact des mines d'uranium : synthèse et archive), sous l'égide du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, l'ASN participe au comité de pilotage de ce programme.

L'inventaire est disponible à l'adresse Internet www.irsn.fr et un contact par courrier électronique (mimausa@irsn.fr) a été mis en place fin 2007. Une mise à jour de l'inventaire MIMAUSA (version 2, septembre 2007) est parue le 4 décembre 2007.

La prochaine étape est la mise en place d'une application informatique MIMAUSA pour les services de l'État et le public.

La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 demandait à son article 4 un bilan à fin 2008 de l'impact à long terme des sites de stockage des résidus miniers d'uranium et la mise en œuvre si nécessaire d'un plan de surveillance radiologique renforcé de ces sites. L'ASN a validé en 2008, la méthodologie de modélisation retenue par AREVA pour évaluer l'impact à long terme des stockages de résidus avec un scénario d'évolution normale et quatre scénarios



Panneau indiquant une ancienne mine d'uranium en Auvergne

d'évolution altérée à savoir : perte de la couverture, réalisation d'un habitat au-dessus du stockage, construction d'une route, présence d'enfant jouant sur le remblai. Cette modélisation concerne 9 anciens sites miniers, dans le rapport final remis par AREVA début 2009. En 2009, l'ASN a procédé à l'instruction des dossiers transmis par AREVA et a remis son avis au ministre le 25 août 2009 (cf. avis ASN n° 2009-AV-0075). L'ASN considère que l'étude rendue par AREVA relative à l'impact à long terme sur la santé et sur l'environnement des stockages de résidus miniers issus des anciennes installations d'extraction et de traitement de minerais d'uranium, constitue un jalon déterminant dans la démarche de vérification de sûreté des stockages de résidus de minerais d'uranium même si des analyses complémentaires sont nécessaires afin de rendre plus robuste la démonstration de la sûreté à long terme de ces stockages. Le travail effectué représente en effet la première véritable application concrète par un exploitant de la démarche formalisée par la circulaire du ministre en charge de l'environnement du 7 mai 1999 relative au réaménagement des stockages de résidus de traitement de minerai d'uranium. L'étude des neuf sites retenus permet d'obtenir une première évaluation chiffrée de l'impact à long terme des résidus miniers sur le territoire national et d'informer le public de ces résultats. D'après les résultats de cette étude, les impacts dosimétriques, susceptibles d'être reçus par la population en situation d'évolution normale restent inférieurs à 1 mSv/an en phase de surveillance active et ceux envisageables pour des hypothèses de dégradation importantes des stockages restent inférieurs à quelques dizaines de mSv/an. Cette méthode est jugée cohérente avec les principes développés dans la doctrine en particulier pour ce qui concerne la définition des scénarios de référence, des scénarios dits altérés, des groupes de référence ou de la réalisation d'études de sensibilité. Il est important de souligner qu'elle est également cohérente avec l'approche mise en œuvre pour les stockages de surface de l'ANDRA, notamment au travers des scénarios altérés de type chantier



Site sur lequel était implantée l'ancienne usine de traitement des Bois Noirs (Loire)

routier ou résidence sur le stockage. La nouvelle édition du PNGMDR parue début 2010, précisera les analyses complémentaires qu'AREVA devra conduire.

Une étude générique par modélisation des impacts potentiels pour évaluer l'exposition liée à l'utilisation de stériles miniers dans le domaine public a également été transmise par AREVA fin 2008 et a été instruit par l'ASN. L'étude remise par AREVA prend en compte 4 scénarios de réutilisation de stériles miniers (franc ou de sélectivité) dans le domaine public, à savoir des chemins, une cour de ferme, une cour d'école, une plateforme d'entreprise. Ces scénarios correspondent bien au cas les plus fréquemment observés de réutilisation des stériles et ne dépassent pas en première approche 1 mSv/an. Pour mémoire dans le cadre d'« activités nucléaires », la valeur réglementaire fixée par le code de la santé publique est de 1 mSv/an.

D'autre part, à la suite de ces études et conformément aux engagements pris par la société AREVA dans le courrier adressé au Ministre d'État le 12 juin 2009, AREVA a engagé une réflexion sur le remplacement de la couverture par lame d'eau du site des Bois Noirs Limouzat par une couverture solide et a présenté son plan d'actions pour la surveillance des anciennes mines d'uranium.

À la suite de ces études, l'ASN a proposé plusieurs recommandations concernant la poursuite :
– des études de caractérisation des résidus miniers ;
– de l'évaluation géomécanique de la tenue des digues ceinturant les stockages de résidus minier en précisant les exigences nécessaires à la vérification de la sûreté à long terme des stockages ;
– de l'exploitation des résultats des évaluations d'impact dosimétrique réalisées en 2008, notamment afin d'étudier la faisabilité et la pertinence d'un renforcement de la qualité des couvertures sur l'ensemble des sites de stockage de résidus miniers ;
– de l'évaluation de l'impact dosimétrique à long terme et sur l'environnement des stériles miniers.

Par ailleurs, les résultats des réflexions du groupe d'expertise pluraliste sur les sites miniers d'uranium du Limousin (GEP Limousin) sont attendus pour fin 2009. Le rapport définitif des travaux du GEP Limousin devrait notamment proposer des recommandations sur les perspectives de gestion à long terme.

Dans le prolongement de ces actions, le Ministère chargé du développement durable et l'ASN ont défini, par circulaire du 22 juillet 2009, un plan d'actions composé des axes de travail suivants :
– contrôler les anciens sites miniers ;
– améliorer la connaissance de l'impact environnemental et sanitaire des anciennes mines d'uranium et la surveillance ;
– gérer les stériles : mieux connaître leurs utilisations et réduire les impacts si nécessaire ;
– renforcer l'information et la concertation.

Fin 2009, AREVA a engagé l'action de consolidation de la connaissance des lieux de valorisation des stériles en vue

### Le GEP Limousin

*La DRIRE a reçu le 24 décembre 2004 le bilan de fonctionnement d'AREVA NC qui répondait à l'ensemble des prescriptions mais nécessitait quelques compléments. La DRIRE a ainsi demandé à l'exploitant de faire réaliser une tierce expertise. Afin d'intensifier l'effort de dialogue et de concertation autours des sites miniers d'uranium du Limousin, le ministère chargé de l'écologie, le ministère chargé de l'industrie et le ministère chargé de la santé ont décidé de mettre en place un groupe d'expertise pluraliste (GEP) pour assurer le suivi régulier de la tierce expertise et participer à son pilotage. L'ASN participe au financement du fonctionnement du GEP. Trois sous-groupe de travail ont été définis : terme source et rejet, impact environnemental et sanitaire, cadre réglementaire à long terme. L'IRSN a remis en janvier 2007 un rapport correspondant à la 1re étape de sa tierce expertise et le GEP le rapport d'étape sur la première phase de ses travaux. Le travail s'est poursuivi depuis sur les autres sites et bassins versants ; un 2e rapport d'étape a été rendu fin 2007 et le 3e en janvier 2009. Ces rapports sont disponibles sur le site Internet de l'IRSN. Le rapport final du GEP a été rendu fin 2009.*

de détecter d'éventuelles incompatibilités d'usage auxquelles il faudrait remédier.

### 2|3|2 Les déchets issus d'autres activités

Certaines activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides mais non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives peuvent conduire à augmenter l'activité massique des radionucléides présents. On parle alors de radioactivité naturelle renforcée. La plupart de ces activités sont (ou étaient) réglementées au titre du titre Ier du livre V du code de l'environnement.

Les déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée peuvent être pris en charge dans différents types d'installations, en fonction de leur activité massique :
– dans un centre de stockage de déchets autorisé par arrêté préfectoral s'il est démontré que leur activité est négligeable du point de vue de la radioprotection. La circulaire de la DPPR du 25 juillet 2006 vient préciser les conditions d'acceptation de ces déchets. Cette circulaire est accompagnée d'un guide méthodologique rédigé par l'IRSN sous le contrôle d'un comité de pilotage constitué d'industriels, d'exploitants de centres de stockage, d'associations de protection de l'environnement, d'experts et de l'administration. Cette circulaire précise que les déchets à radioactivité naturelle renforcée ne doivent pas constituer une part prépondérante des déchets reçus par le centre de stockage ;
– dans le centre de stockage des déchets de très faible activité de l'ANDRA ;
– dans une installation d'entreposage. Certains de ces déchets sont en attente d'une filière d'élimination et notamment de la mise en service d'un centre de stockage des déchets de faible activité à vie longue. L'ANDRA procède actuellement à une recherche de site pour implanter ce centre de stockage qui devrait être mis en service à l'horizon 2020.

L'ASN a confié en juin 2004 à l'association Robin des Bois le soin de mener une étude sur les effets de la radioactivité naturelle renforcée par des activités humaines et les sites pollués de ce fait en France. Cette étude couvre la filière industrielle des phosphates, de la monazite, des terres rares, de l'ilménite, du zirconium (domaine des réfractaires, des abrasifs, du sablage, des céramiques, des fonderies), des métaux ferreux et non-ferreux, des eaux minérales et eaux de sources, des eaux potables, des thermes, des forages, de la géothermie, du pétrole et du gaz, du charbon (cendres de combustion), du bois (cendres de combustion), de la papeterie. La version définitive du rapport d'étude a été remise en décembre 2005 à l'ASN.

Ce rapport, très complet, a permis d'affiner les sources potentielles d'exposition à des rayonnements ionisants des travailleurs et du public et a été transmis aux administrations locales régionales et nationales. L'ASN a poursuivi en 2008 sa collaboration avec l'association Robin de Bois, en confiant à l'association une nouvelle étude sur les dépôts historiques de déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée et plus particulièrement les dépôts de phosphogypses et de cendres de charbon.

Dans le cadre du PNGMDR, l'ASN a transmis en juillet 2009 aux ministres de l'environnement et de la santé un rapport sur les solutions de gestion des déchets à radioactivité naturelle renforcée et les préconisations en vue de l'amélioration des filières de gestion. Les conclusions de ce rapport ne remettent pas en cause les solutions de gestion existantes. Néanmoins l'ASN propose 13 recommandations visant à permettre l'amélioration de la gestion de ces déchets. Ces recommandations visent en majorité des installations classées pour la protection de l'environnement. Sur ces sujets, l'ASN collabore avec les services compétents de l'inspection des installations classées.

## 2|4 La gestion des contaminations incidentelles

L'obligation de mise en place systématique de moyens de détection de la radioactivité au niveau des centres de stockage ou de recyclage des déchets « conventionnels » autorisés par arrêtés préfectoraux a permis de mettre en évidence à plusieurs reprises depuis quelques années des traces de radioactivité dans les déchets à traiter, induisant ainsi la gestion de contaminations radioactives incidentelles. Un premier retour d'expérience des incidents survenus depuis 2003, qui ont provoqué des contaminations radioactives dans des établissements où aucune radioactivité n'est normalement mise en œuvre a montré la nécessité de pouvoir informer rapidement le responsable de l'établissement de ses responsabilités et des risques en matière de contamination radioactive.

Dans ce but, l'ASN a rédigé en 2003 un guide destiné à être diffusé très rapidement à tout responsable d'établissement dans lequel une contamination radioactive imprévue est détectée. Par ailleurs, l'ASN a étendu au domaine du nucléaire de proximité les principes de déclaration aux pouvoirs publics des événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement déjà applicables dans le domaine des installations nucléaires de base et du transport de matières radioactives. L'ASN a ainsi défini un certain nombre de critères qui doivent conduire à la déclaration d'événements significatifs dans le domaine de la radioprotection ainsi qu'un formulaire de déclaration associé.

# 3 LA GESTION À LONG TERME DES DÉCHETS RADIOACTIFS

## 3|1 La gestion à long terme des déchets de très faible activité

La démarche de rationalisation de la gestion des déchets TFA, initiée par l'ASN en 1994, a montré la nécessité de créer un site de stockage pour ce type de déchets. À la demande des exploitants nucléaires, des études techniques ont été menées par l'ANDRA et par SITA FD à partir de 1996 en vue de créer un stockage destiné aux déchets de très faible radioactivité. Le site de Morvilliers, non loin du centre de stockage de l'Aube, a été choisi. Cette installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), autorisée par arrêté préfectoral en date du 26 juin 2003, offre une capacité de stockage de 650 000 m$^3$ et est opérationnelle depuis août 2003.

Après deux ans d'exploitation, l'ANDRA a sollicité auprès du préfet de l'Aube une demande visant à modifier les conditions d'exploitation. Il s'agissait de modifications concernant l'architecture des alvéoles de stockage (agrandissement des surfaces d'alvéoles d'une surface unitaire de 10 000 m$^2$ en face à face transformée en une seule de 24 000 m$^2$), la pente de la couverture et la règle de pompage des lixiviats. Cette demande, accordée par arrêté préfectoral complémentaire du 21 juillet 2006, permet à l'ANDRA la prise en compte du retour d'expérience des conditions réelles d'exploitation du centre de stockage.

À la fin de l'année 2008, le volume total stocké était d'environ 115 700 m$^3$, soit 17,8 % de la capacité réglementaire autorisée.

## 3|2 La gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité à vie courte

La plupart des déchets de période radioactive courte (inférieure à 30 ans) et faiblement ou moyennement actifs font l'objet d'un stockage définitif dans les centres de surface gérés par l'ANDRA. Le principe de ces centres consiste à confiner les déchets à l'abri des agressions, notamment de la circulation d'eau, pendant une phase dite de surveillance, fixée conventionnellement à 300 ans, jusqu'à ce que leur radioactivité ait suffisamment décrû pour être négligeable. Deux centres de cette nature existent en France.

### 3|2|1 Le centre de stockage de la Manche

Le centre de stockage de déchets radioactifs de la Manche (CSM) occupe actuellement une superficie d'environ 15 ha à l'extrémité de la péninsule de La Hague. Mis en service en 1969, il est le premier centre de stockage de déchets radioactifs exploité en France. La gestion du CSM d'abord sous la responsabilité du CEA a été confiée à l'ANDRA le 24 mars 1995. L'exploitation du CSM a cessé en juillet 1994. Il est entré en phase de surveillance en janvier 2003 (décret n° 2003-30 du 10 janvier 2003).

Des désordres ponctuels au niveau des talus de la couverture du stockage ont été relevés il y a quelques années et ont nécessité des travaux de confortement limités. En janvier 2009, l'ANDRA a transmis un dossier sur l'intérêt de



Opérations de fermeture d'alvéoles et de déplacement de la toiture mobile sur le site de Morvilliers (Aube)



Vue du centre de stockage de la Manche

mettre en place une nouvelle couverture en vue d'assurer, de façon passive, la sûreté à long terme du stockage. L'ANDRA a également remis le rapport définitif de sûreté ainsi que le plan de surveillance de l'installation.

Conformément aux préconisations de la commission « Turpin », l'ANDRA a réalisé en mars 2008, une première version intermédiaire de la « mémoire de synthèse » destinée à conserver, pour les générations futures les informations essentielles du CSM.

Ces dossiers ont été présentés au Groupe permanent d'experts pour les déchets en décembre 2009. Début 2010, l'ASN prendra position sur les actions complémentaires à mettre en œuvre par l'ANDRA pour la mise en place progressive de la nouvelle couverture, mais aussi pour renforcer la surveillance environnementale de ce centre et consolider le travail sur la mémoire des informations relatives au centre de stockage.

### 3 | 2 | 2 Le centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte

En 1992, le centre de stockage de faible et moyenne activité (CSFMA) a pris le relais du centre de stockage de la Manche, en bénéficiant de son retour d'expérience. Autorisée par décret du 4 septembre 1989, cette installation, implantée à Soulaines-Dhuys (Aube) offre une capacité de stockage de 1 000 000 $m^3$ de déchets répartis sur 400 ouvrages. À ce stade de l'exploitation, 112 ouvrages ont été construits. La prestation inclut le conditionnement des déchets envoyés par les producteurs, soit par injection de mortier dans les caissons métalliques de 5 ou 10 $m^3$ soit par compactage des fûts de 200 litres.

Le confinement des déchets repose sur un système de trois barrières successives : le colis, l'ouvrage associé à la couverture et la formation géologique. De fait, les activités du centre sont génératrices d'une très faible quantité d'effluents radioactifs. Ces rejets sont réglementés par l'arrêté du 21 août 2006, induisant une modification du décret de création en date du 10 août 2003.

En juin 2006, le groupe permanent d'experts pour les déchets a évalué les conditions d'exploitation du stockage et a émis un avis favorable à la poursuite des activités et à leur extension dans la zone non encore exploitée (dite zone B). L'ASN a émis en 2006 un avis favorable à l'extension des activités de stockage dans la zone non encore exploitée et a demandé la réalisation d'études de sûreté complémentaires sur les risques d'explosion et d'incendie, et l'estimation et le suivi des impacts des radionucléides à vie longue et des toxiques chimiques. Au mois d'août 2008, l'ANDRA a transmis à l'ASN les réponses aux recommandations formulées par le Groupe permanent et aux demandes de l'ASN qui ont suivi. Les règles générales d'exploitation ont été révisées en 2009 pour tenir compte des modifications introduites à la suite de la révision du rapport de sûreté. Elles sont en cours d'analyse par l'ASN.

L'ANDRA a entamé en 2009, après accord de l'ASN portant sur des modifications de conception, la construction d'une nouvelle tranche d'ouvrages (tranche 8) constitué de sept lignes d'ouvrages. L'extension de la zone de stockage a nécessité l'adaptation de la surveillance radiologique,



Ouvrages de stockage au centre de stockage de l'Aube

physico-chimique et piézométrique de la nappe des sables de l'Aptien.

### 3 | 2 | 3 Les règles d'acceptation des colis

En mai 1995, l'ASN a défini les exigences relatives à l'agrément des colis de déchets radioactifs destinés au centre de stockage de surface (RFS III.2.e). Cette règle fondamentale détermine les rôles des producteurs et de l'ANDRA, le contenu radioactif et non radioactif à respecter pour chaque colis et les modalités d'agrément et les caractéristiques visées.

À ce titre, l'ANDRA établit des spécifications générales et spécifiques propres à chaque type de colis (caractéristiques dimensionnelles, physiques, chimiques, radioactives…). De son côté le producteur justifie au travers d'essais techniques et de procédures organisationnelles les dispositions mises œuvre pour respecter ces spécifications. Ce système fait l'objet d'évaluation initiale, puis périodique par le producteur, l'ANDRA et l'ASN et peut conduire à des suspensions et suppressions d'agrément.

Une redéfinition des spécifications des colis de déchets a été réalisée par l'ANDRA en 2008 pour tenir compte du retour d'expérience acquis depuis l'ouverture du centre de stockage de surface.

L'ASN est particulièrement attentive à la stratégie mise en œuvre par l'ANDRA pour contrôler la qualité des colis acceptés dans ses centres de stockage : à la demande de l'ASN, l'ANDRA a établi en 2008 un document présentant sa stratégie sur ce sujet. L'ASN estime que ce document est globalement satisfaisant mais a demandé à l'ANDRA de le compléter par un dossier déclinant sa stratégie pour présenter des aspects plus opérationnels de sa démarche et également pour mieux justifier le lien entre rapport de sûreté / spécifications d'acceptation des déchets et contrôles mis en œuvre. Le document ainsi complété devrait être disponible courant 2010. L'ANDRA a adressé à l'ASN un bilan complet des agréments et des acceptations délivrés en 2008 concernant les colis de déchets destinés au CSFMA. Outre le contrôle qualité classique, l'ASN a également rappelé la nécessité que l'ANDRA continue à réaliser des « super-contrôles » (destruction de colis pour vérifier leur contenu) ce qui nécessite qu'elle dispose des installations adaptées pour réaliser ce type de contrôles.

## 3 | 3 La gestion à long terme des déchets de faible activité à vie longue

Issus principalement de l'industrie du radium et de ses dérivés, active dans la première moitié du XX$^{e}$ siècle, ou de certaines industries chimiques, les déchets radifères présentent souvent une assez faible activité mais ont une durée de vie très longue. En outre, les éléments radioactifs qu'ils contiennent produisent, en se désintégrant, du radon, un gaz radioactif naturel dont il est nécessaire d'éviter l'accumulation. Les entreposages actuels sont jugés comme peu satisfaisants.

Le fonctionnement passé des centrales de la filière uranium naturel-graphite-gaz (réacteurs d'EDF à Chinon, au Bugey, à Saint-Laurent-des-Eaux, et réacteurs G1, G2, G3 du CEA à Marcoule), puis leur démantèlement actuel, sont par ailleurs à l'origine de déchets contenant du graphite et des quantités significatives de radioéléments à vie longue. Ces déchets sont principalement constitués d'empilements et de chemises de graphite, activés par l'irradiation neutronique.

En juin 2008, l'ANDRA a diffusé un dossier d'information pour la recherche d'un site pouvant accueillir un centre de stockage de déchets radioactifs de faible activité à vie longue aux communes disposant a priori d'une géologie potentiellement favorable. Ce type de stockage dit de subsurface (à quelques dizaines de mètres de profondeur) pourrait être implanté à flanc de coteau, ou creusé. Plusieurs options de conception du stockage sont envisageables et leur faisabilité technique est aujourd'hui à l'étude. Des études et recherches sur ces déchets (inventaire et comportement des radionucléides à très longue période, compréhension des mécanismes de relâchement des radionucléides…) pour mieux appréhender leur nature et se prononcer sur leur compatibilité avec les caractéristiques du stockage sont également en cours. Les communes candidates avaient jusqu'à la fin du mois d'octobre 2008 pour se faire connaître. Avant de poursuivre la démarche de sélection de site, le Gouvernement a consulté l'ASN et la Commission Nationale d'Evaluation concernant la méthodologie d'analyse retenue par l'ANDRA. L'ASN, qui a analysé cette méthodologie au regard de la note d'orientation générale de sûreté en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets FAVL qu'elle a publiée en juin 2008, a rendu son avis au Ministre le 15 janvier 2009. L'ASN y indique qu'il n'existe pas d'éléments rédhibitoires, d'un point de vue géologique, à la poursuite des investigations pour l'implantation d'un stockage FAVL sur l'un des sites classés par l'ANDRA en catégorie « très intéressant » du point de vue géologique et que l'aptitude des sites à recevoir une installation de stockage devra être confirmée sur la base des résultats d'investigations approfondies ».

En juin 2009, l'ANDRA a annoncé la décision du Gouvernement de mener des investigations approfondies sur deux communes de l'Aube : Auxon et Pars-lès-Chavanges et de vérifier ainsi la faisabilité d'implantation d'un centre de stockage à faible profondeur pour les



Opérateurs réalisant un assemblage de graphite dans un réacteur

déchets FAVL. Les conseils municipaux des deux communes précitées ont décidé de se retirer du projet dans le courant de l'été 2009. L'ANDRA devra donc trouver des nouveaux sites potentiels. Un débat public sera organisé avant le choix de site définitif prévu à l'issue de la phase d'investigations approfondies. Les communes présélectionnées seront invitées à délibérer de nouveau, avant le choix de site, pour confirmer ou non leur candidature.

Les déchets qui seront pris en charge dans ce centre de stockage sont principalement les déchets graphites et radifères mais comme demandé par le décret n° 2008-357 du 16 avril 2008, l'ANDRA étudie également la possibilité de prendre en charge d'autres types de déchets de faible activité et vie longue tels que des objets contenant du radium, de l'uranium et du thorium ainsi que des sources scellées usées à vie longue de faible activité ainsi que d'autres déchets issus du traitement des effluents liquides incorporés dans du bitume par un procédé d'enrobage et conditionnés dans des fûts métalliques.

## 3 | 4 La gestion à long terme des déchets de haute et moyenne activités à vie longue

### 3 | 4 | 1 La séparation/transmutation

La séparation/transmutation vise à isoler puis transformer les radionucléides à vie longue présents dans les déchets radioactifs en radionucléides à vie courte ou en éléments stables.

La séparation regroupe un ensemble de procédés ayant pour objectif de récupérer séparément certains radionucléides à vie longue, actinides mineurs et produits de fission. Ces espèces, reconditionnées, sont destinées à être transmutées par fission pour les actinides mineurs ou par capture de neutrons pour les produits de fission pour donner des nucléides à vie courte ou des atomes stables. Les études menées sur ce sujet sont complémentaires de celles effectuées par l'ANDRA sur un concept de stockage profond. En effet, l'emprise du stockage des déchets HAVL dépend des propriétés thermiques des colis de verre et d'une façon générale tout allongement de la durée d'entreposage permet de réduire l'emprise. Le dégagement de chaleur est majoritairement dû aux actinides mineurs après 300 ans, notamment à la présence d'américium 241. En leur absence, le temps de refroidissement de ces colis (quelques décennies pour l'entreposage d'attente) et l'emprise des installations de stockage pour les HAVL seraient réduits de l'ordre de 30 %. La durée de la phase thermique se trouverait ramenée à une centaine d'années, due aux seuls produits de fission.

La relation entre contenu en actinides mineurs, durée de l'entreposage et emprise souterraine du stockage permet des combinaisons pour optimiser le couplage entreposage/stockage au regard d'autres critères, notamment économiques.

Par ailleurs, l'inventaire de radiotoxicité des colis de verres est corrélé à la présence des actinides mineurs après quelques centaines d'années. Dans le cadre de l'étude de l'impact de scénario altéré tel l'intrusion dans le stockage, l'impact radiologique serait réduit.

La loi du 28 juin 2006 et le PNGMDR orientent les études et recherches vers les possibilités industrielles de transmutation des actinides mineurs dans des réacteurs à neutrons rapides, critiques (RNR) ou sous-critiques (Accelerator Driven System – ADS) en relation avec celles menées sur les nouvelles générations de réacteurs nucléaires.

La première échéance est en 2012 où le CEA doit selon la loi « fournir un rapport d'évaluation des perspectives de différentes filières industrielles de séparation-transmutation », comportant notamment un volet sur les bénéfices que la séparation-transmutation apporterait au stockage géologique.

Après la promulgation de la loi du 28 juin 2006, les décisions stratégiques suivantes ont été prises par le Comité à l'énergie atomique du 20 décembre 2006. Les études et recherches sur les réacteurs critiques porteront sur les

réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium (RNR-Na) et au gaz (RNR-He). Pour la première filière, la priorité est donnée à la conception et à la réalisation d'un prototype en 2020. Les technologies et les principes de fonctionnement d'un RNR à caloporteur gaz devront être examinés dans un cadre européen pour conduire à un réacteur démonstrateur pour l'étude et le développement technologiques pour la filière de réacteur rapide à caloporteur gaz (REDT) dont la construction pourrait être décidée vers 2012. Les études sur les ADS seront conduites au sein du programme international.

Compte tenu de l'ampleur des recherches encore à mener, l'ASN considère que la mise en application industrielle de ces procédés ne pourrait intervenir avant les années 2040.

## 3|4|2 L'entreposage à long terme

L'objectif des travaux de recherche sur l'entreposage de longue durée est de concevoir un système assurant une maîtrise du confinement de la radioactivité dans la durée, tout en gardant la possibilité de reprise des colis et tout en assurant une compatibilité avec un éventuel stockage ultérieur.

La fonction de l'entreposage est de permettre, dans des conditions sûres, la gestion des colis de déchets entre leur production et leur mise en stockage. Dans le cas des colis thermiques, il permet de surcroît le refroidissement sous surveillance. Tout au long de la phase d'entreposage, les colis doivent pouvoir être repris.

Le CEA a remis au gouvernement en 2005 son rapport portant sur le conditionnement et l'entreposage de longue durée des déchets de haute activité et à vie longue. Le rapport présente les travaux de recherche réalisés et les résultats.

La loi du 28 juin 2006 confie désormais la responsabilité de poursuivre les études sur les entreposages à l'ANDRA.

La loi ne considère plus l'entreposage comme une voie de gestion définitive mais dispose que des études dans le domaine de l'entreposage doivent être conduites en vue « au plus tard en 2015, de créer de nouvelles installations d'entreposage ou de modifier des installations existantes, pour répondre aux besoins, notamment en termes de capacité et de durée ».

Le programme entreposage est articulé en trois volets, couvrant respectivement :
– le recensement des besoins en entreposage selon différents scénarios de stockage ; un premier état a été fourni fin 2009 ;
– l'élaboration de concepts d'entreposage, précisant leur faisabilité, leur durabilité et leurs performances ; les options ont été proposées en 2009 ;
– la préparation, pour une mise en œuvre en 2015, de nouvelles capacités d'entreposage, dont les projets doivent être décrits en 2011.

## 3|4|3 Le stockage en formation géologique

La loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006 fixe un calendrier préalable à la mise en exploitation en 2025, sous réserve d'autorisation, d'un centre de stockage réversible en couche géologique profonde. L'ANDRA a rédigé un plan de développement (PDD) du projet HAVL qui présente la stratégie des recherches et études du projet sur la période 2007-2015, pour répondre aux objectifs de la loi du 28 juin 2006. Le plan de développement est décliné en 8 programmes thématiques (expérimentation, reconnaissance, phénoménologie, simulation, ingénierie, information, surveillance, transport) et 5 activités transverses (sûreté, réversibilité, coût, santé et sécurité du travail, étude d'impact). Les activités transverses consolident les données obtenues par les programmes aux différentes étapes du projet. Elles permettent de maîtriser globalement les performances du projet. Chaque activité transverse fait l'objet d'un document descriptif, qui décrit les données d'entrée, les livrables, les interfaces avec les programmes et les autres activités transverses.

Le PDD a fait l'objet d'une présentation au groupe permanent d'experts sur les déchets (GPD) en décembre 2007.

Les jalons du projet sont les suivants :
– en 2009, présentation des options de réversibilité et de sûreté, proposition, au sein de la zone de transposition, d'une zone d'intérêt restreinte d'environ 30 km$^2$ ;
– en 2012, dossier du débat public ;
– en 2014, dossier de demande d'autorisation de création ;
– en 2025, mise en exploitation.

À ce jour, les travaux visant à étudier le stockage des déchets en formation géologique se déroulent dans le laboratoire souterrain, autorisé par décret de 1999, de Bure (Meuse).

L'étude de la roche permet de déterminer ses caractéristiques physico-chimiques vis-à-vis de la sûreté d'un stockage. Les expérimentations scientifiques visent ainsi à compléter les connaissances relatives :
– à la compréhension de la géologie de la région et de son histoire, ainsi qu'à la possibilité d'en prévoir le devenir ;
– à la régularité de la couche argileuse dans la zone de transposition (zone sur laquelle le stockage pourrait potentiellement être implanté) ;

– aux circulations d'eau dans les terrains calcaires et marneux situés au-dessus et au-dessous de la couche argileuse ;
– à l'impact du creusement d'ouvrages souterrains et à la possibilité d'en limiter ou en annuler les effets ;
– aux performances des argilites vis-à-vis du confinement des éléments radioactifs et du retardement de leur migration.

En 2009, les études et recherches se sont poursuivies en vue de choisir un site et de concevoir le centre de stockage. Parmi les expérimentations menées par l'ANDRA, la campagne de reconnaissance depuis la surface a permis d'étudier la continuité latérale et la variabilité spatiale des propriétés des formations étudiées afin d'homogénéiser la connaissance de la zone de transposition. Une zone d'intérêt de 30 kilomètres carrés pour la reconnaissance approfondie, en vue de l'implantation des installations souterraines du futur centre de stockage (ZIRA) et une ou des zones potentielles pour l'implantation des installations de surface (ZIIS) ont été proposées aux ministres chargés de l'énergie, de la recherche et de l'environnement fin 2009. Le 5 janvier 2010, l'ASN a donné un avis favorable au gouvernement sur le choix de la ZIRA.

Après approbation par le gouvernement de la ZIRA et des ZIIS associées, l'ANDRA réalisera une reconnaissance approfondie (sismique 3D notamment) dans la ZIRA et les études d'aménagement de surface sur les ZIIS, lui permettant au plus tard fin 2012 de transmettre le dossier nécessaire à l'organisation du débat public, avec notamment une proposition de site d'implantation pour le futur centre de stockage (surface et fond).

L'ANDRA a transmis fin 2009 un dossier présentant une mise à jour des options de sûreté et de réversibilité pour le stockage. Ces dossiers seront présentés devant le Groupe permanent d'experts pour les déchets dans le deuxième semestre de l'année 2010. Les recommandations et demandes qui seront faites par l'ASN à la suite de cette instruction permettront à l'ANDRA de poursuivre les études de conception en vue de la demande d'autorisation de création du stockage.

L'ASN s'assure, par des inspections au siège de l'ANDRA et sur le site de Bure, que toutes les dispositions sont prises en terme d'assurance de la qualité, pour que les expérimentations réalisées apportent les résultats escomptés.

Par ailleurs, en 2009, l'ANDRA a inauguré à Saudron, à proximité de Bure, un centre de démonstration et d'information technologiques sur les concepts de stockage et de réversibilité. Ce centre accueille des prototypes et démonstrateurs technologiques qui ont été construits pour tester et valider les concepts industriels envisagés pour les installations nucléaires du centre de stockage.

En février 2007, l'ASN a publié le guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde en remplacement de la Règle fondamentale de sûreté III.2.f. à la suite de l'avis favorable donné par le GPD. Toutefois, lors des débats, des membres du GPD ont soulevé des questions concernant les valeurs des critères de radioprotection et le problème de la démonstration de sûreté sur les très longues échelles de temps. Le Groupe permanent a ainsi considéré que la réflexion sur les critères, les périodes de temps pendant lesquelles ils s'appliquent et leur interprétation devait être poursuivie. C'est dans ce contexte que l'ASN a décidé de réunir, en 2008, un groupe de travail constitué d'experts de ces thématiques. Les conclusions de ces réflexions seront présentées mi 2010 au Groupe permanent d'experts pour les déchets.

## 3 | 4 | 4 Les spécifications et les agréments des colis de déchets non stockables en surface

L'ANDRA, en concertation avec les producteurs de déchets a choisi une démarche progressive selon laquelle, dans un premier temps et jusqu'en 2001, les seules spécifications demandées étaient des spécifications de connaissances. Elle a également défini des exigences en matière de qualification du procédé et de maîtrise de la production pour l'ensemble des producteurs de déchets, de manière à pouvoir mettre en place des actions de surveillance et identifier les colis non conformes. En 2003, la majorité des agréments de niveau 1 (réponse aux premières exigences pour les colis en vue de les intégrer dans le cahier des charges de conception du stockage en formation géologique profonde) a été prononcée. Les spécifications de performances des colis de déchets de niveau 2 énoncent les propriétés du colis qui, au stade actuel, apparaissent conditionner le dimensionnement ou l'évaluation d'impact d'un éventuel stockage. L'ANDRA prévoit une évolution de cette démarche afin de lier le processus d'élaboration de spécifications à celui de l'élaboration d'un dossier de demande d'autorisation de création d'un stockage géologique qui pourrait être déposée en 2014.

La mise en place de cette démarche fait l'objet d'un suivi rapproché par l'ASN au moyen notamment d'inspections à l'ANDRA et chez les producteurs de déchets.

En 2006 et 2007 le contexte réglementaire a évolué du fait du :
– quatrième alinéa de l'article 14, de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs qui précise que l'ANDRA doit prévoir, dans le respect des règles de sûreté nucléaire, les spécifications pour le stockage des déchets radioactifs et doit donner aux autorités

administratives compétentes un avis sur les spécifications pour le conditionnement des déchets ;
– guide publié par l'ASN « relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde » qui présente les fonctions de sûreté attachées aux colis et dans son annexe 1 les orientations.

Afin d'intégrer ces évolutions, l'ASN a relancé les travaux relatifs aux conditions d'approbation des modifications de production des colis de déchets non stockables en surface ou en faible profondeur (colis dits « N3S »). Ces travaux ont pour ambition de répondre à deux objectifs que sont :
– la déclinaison opérationnelle de l'évolution du contexte en décrivant le processus d'approbation des colis et donc explicitement le rôle des acteurs à chaque stade de son déroulement ;
– la fédération de l'ensemble des pratiques ; dans l'état actuel des choses, les colis produits à La Hague sont soumis à l'approbation par l'ASN des conditions de colisage. Les colis produits sur les autres sites ne prévoient pas explicitement une telle disposition.

Fin 2008, l'ASN a engagé la rédaction d'une décision portant sur les modalités d'approbation des conditionnements des déchets. Ce projet a été discuté au sein d'un groupe de travail réunissant l'ANDRA, l'IRSN, le DSND et l'ASN. Il sera transmis, pour avis, aux producteurs de déchets. Cette décision sera publiée après la mise en application du futur arrêté relatif au régime des INB.

# 4 LES OBJETS RADIOACTIFS SANS USAGE ET LES SITES POLLUÉS PAR DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

## 4|1 L'organisation et le cadre juridique de l'action des pouvoirs publics

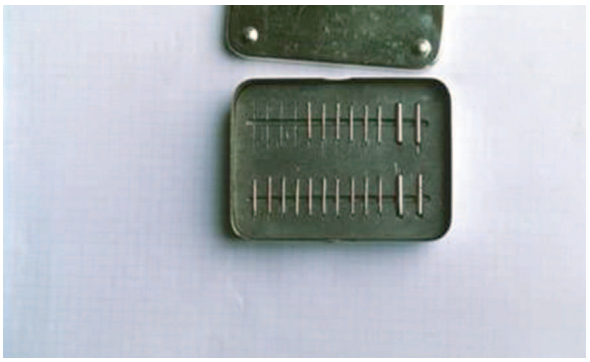
La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets définit à l'article 14 (article L 542-12 du code de l'environnement) que l'ANDRA est notamment chargée d'assurer la collecte, le transport et la prise en charge de déchets radioactifs et la remise en état de sites de pollution radioactive sur demande et aux frais de leurs responsables ou sur réquisition publique lorsque les responsables de ces déchets ou de ces sites sont défaillants. Le dernier alinéa de l'article 15, précise que l'ANDRA dispose d'une subvention de l'État qui contribue au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées. Pour cela il a été mis en place au sein de l'ANDRA, par délibération de son conseil d'administration en avril 2007, une commission nationale des aides dans le domaine radioactif : la CNAR. Ce dispositif se substitue aux deux dispositifs financiers existant antérieurement : le fond radium et la convention entre les producteurs du secteur électronucléaire et l'ANDRA.

La circulaire interministérielle du 17 novembre 2008 cosignée par la DGPR, la DGS, la DGEC et l'ASN explicite la mission de service public de l'ANDRA, la prise en charge de certains déchets radioactifs et la gestion de sites de pollution radioactive.

Par ailleurs, les pouvoirs publics, et plus particulièrement les Préfets, peuvent demander à l'ANDRA, au CEA ou à l'IRSN de prendre en charge, au moins provisoirement, les déchets radioactifs. Les conditions dans lesquelles les Préfets saisissent ces organismes sont précisées dans la circulaire interministérielle DGSNR/DHOS/DDSC n° 2005/1390 du 23 décembre 2005 relative aux principes d'intervention en cas d'événement susceptible d'entraîner une situation d'urgence radiologique hors situations couvertes par un plan de secours ou d'intervention. L'ANDRA est le destinataire naturel des déchets à responsable défaillant et pris en charge par l'État.

## 4|2 Les objets radioactifs sans usage

Les déchets concernés sont principalement issus de l'utilisation répandue, au début du XX$^{e}$ siècle, de produits radioactifs, comme le radium pour ses propriétés luminescentes ou ses applications médicales (aiguilles) et industrielles (paratonnerres). Cette utilisation a pu conduire à la contamination de terrains qui n'ont plus de vocation industrielle.



Aiguilles au radium

### La commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR)

*Le conseil d'administration de l'ANDRA du 24 avril 2007 a créé une Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR). Cette commission doit émettre des avis sur l'utilisation de la subvention publique visée à l'article 15 de la loi du 28 juin 2006, tant sur les priorités d'attribution des fonds que sur les stratégies de traitement des sites pollués et sur les principes de prise en charge aidée des déchets. Cette commission émet également un avis sur les dossiers individuels qui lui sont soumis.*

*Elle est présidée par la directrice générale de l'Agence et comprend des représentants des ministères de tutelle (DGEC, DGPR, DGS), de l'ASN, de l'IRSN, de l'Association des maires de France, d'associations de défense de l'environnement ainsi que des personnalités qualifiées.*

*Le secrétariat de la CNAR est assuré par l'ANDRA.*

*La commission s'est réunie trimestriellement en 2009 pour aborder des sujets opérationnels, à savoir l'élaboration d'un guide pour la prise en charge aidée des déchets, la gestion de sites pollués jugés prioritaires comme Gif sur Yvette, Bandol, Isotopchim,...*

*Cette commission est l'équivalent de la Commission nationale des aides qui existe au sein de l'ADEME pour la gestion des sites pollués par des matières non radioactives.*



**Membres de la CNAR visitant le quartier des Coudraies à Gif-sur-Yvette (Essonne) le 9 septembre 2008**

La CNAR a validé en 2007 la doctrine d'aide à la prise en charge des objets radioactifs demandée par la loi du 28 juin 2006. Pour informer les détenteurs de ces objets, qui peuvent être très variés : particuliers (parfois par suite d'héritage), établissements d'enseignement, municipalités, pompiers... une plaquette d'information « pour identifier et faire enlever les objets radioactifs à usage familial » a été élaborée par l'ANDRA en septembre 2008 dans le cadre de la CNAR puis mise à jour en février 2009. Elle présente les différents objets (sels radioactifs naturels, échantillons de minerai, objets au radium à usage médical, réveils, boussoles, paratonnerres radioactifs, fontaine au radium...) et les risques associés à ces objets. Elle précise également quelques précautions d'usage et les conditions de prise en charge gratuite par l'ANDRA, et rappelle la mission de service public de l'ANDRA ainsi que le rôle de la CNAR.

## 4 | 3 Les sites pollués par des substances radioactives

### 4 | 3 | 1 Généralités

Un site pollué par des substances radioactives est un site, abandonné ou en exploitation, sur lequel des substances radioactives, naturelles ou artificielles, ont été ou sont mises en œuvre ou entreposées dans des conditions telles que le site présente des risques pour la santé ou l'environnement. La circulaire du 17 novembre 2008, destinée aux Préfets, décrit la procédure administrative applicable pour la gestion des sites pollués radioactifs relevant du régime des installations classées ou du régime du code de la santé publique, que le responsable soit solvable ou défaillant. Cette circulaire permet ainsi de traiter les contaminations radioactives historiques de sites qui sont dues à des activités artisanales ou industrielles passées mettant en jeu de la radioactivité (cf. l'industrie horlogère du radium, les entreprises d'extraction du radium des années 1920 à 1930, les laboratoires du début du XX$^{e}$ siècle à l'origine des découvertes sur la radioactivité…), ces sites n'étant généralement pas des installations classées.

Le guide méthodologique de gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives, paru en octobre 2000 (version 0), décrit la démarche applicable pour traiter les diverses situations susceptibles d'être rencontrées dans le cadre de la réhabilitation des sites (potentiellement) contaminés par des substances radioactives. Ce guide fait l'objet d'une révision pour tenir compte notamment de la mise en place

d'une mission de service public par la loi du 28 juin 2006. Cette mise à jour doit également permettre une approche cohérente avec la gestion des sites et sols pollués chimiques ainsi que favoriser la concertation tout au long des projets de réhabilitation. La DGPR et l'ASN ont saisi l'IRSN pour élaborer ce nouveau guide.

En lien avec ce travail de révision du guide de gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives, la DGPR et l'ASN ont mis en place un groupe de réflexion pluraliste sur la démarche à mettre en œuvre pour déterminer les objectifs d'assainissement des sites radio-contaminés. Ce groupe est constitué des autorités de contrôle (ASN, DGPR, DGS, DREAL, INVS), d'exploitants (CEA, AREVA, ANDRA), d'associations (CRIIRAD, Robin des Bois), de représentants des citoyens (Elus locaux, OPECST), d'experts français et étrangers (IRSN, AFCN). Les réflexions issues de ce groupe de travail seront prises en compte lors de l'élaboration du guide.

À la suite des travaux de ce groupe de travail, l'ASN formalisera sa doctrine en matière de sites potentiellement contaminés par des substances radioactives. D'ores et déjà, l'ASN considère que la solution de maintien sur place de la contamination ne doit pas être la solution de référence pour la gestion des sites pollués radioactifs et que cette option ne peut être qu'une solution d'attente ou réservée à des cas où l'option de l'assainissement complet n'est pas envisageable compte tenu des volumes de déchets à excaver.

## 4 | 3 | 2 Les inventaires de sites pollués

Plusieurs états des lieux sont disponibles pour le public et sont complémentaires.

- L'inventaire national de l'ANDRA

  L'ANDRA édite depuis 1993 un inventaire national des déchets radioactifs, qui comprend des informations sur l'état et la localisation des déchets radioactifs se trouvant sur le territoire national, y compris les sites identifiés comme pollués par des substances radioactives. L'édition de juin 2009 est disponible sur le site Internet de l'ANDRA, www.andra.fr. La prochaine édition est prévue en juin 2009.

- Les bases de données du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEEDDM)

  Le MEEDDM a établi un portail Internet dédié aux sites et sols pollués ou radio-contaminés (www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr). Ce portail permet d'accéder à deux bases de données, quelle que soit la nature (chimique ou radioactive) du site pollué. Il s'agit de :

  – « BASOL » qui est un inventaire des sites pollués ou susceptibles de l'être, appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif ;
  – « BASIAS » qui est un recensement, basé sur des inventaires historiques régionaux, des anciens sites industriels dont il est nécessaire de conserver la mémoire. Sa finalité est de conserver la mémoire des sites inventoriés pour fournir des informations utiles à la planification de l'urbanisme, aux transactions foncières et à la protection de l'environnement.

## 4 | 3 | 3 Quelques dossiers en cours

### *a) Quartier des Coudraies à Gif-sur-Yvette (Essonne)*

L'examen des dossiers des propriétés du quartier des Coudraies à Gif-sur-Yvette, qui a débuté en 2002, a permis au préfet de l'Essonne de proposer pour les cas les plus simples l'attribution d'aides techniques et financières pour l'assainissement des sites contaminés. Le rachat d'une propriété a été réalisé fin 2005, la mise en sécurité du site a été effectuée par l'ANDRA en 2006 et 2007, une surveillance a été mise en place en 2008. La maison devrait être démolie début 2010. Deux propriétés ont été assainies en 2008, et début 2009. Néanmoins des mesures radon restent en cours et une possibilité de rachat d'une autre propriété est à l'étude.

La sous-préfecture de l'Essonne a de son côté transmis mi-2005 à la mairie de Gif-sur-Yvette un document dans le cadre de la révision du plan local d'urbanisme qui précise les dispositions sanitaires relatives au quartier des Coudraies. Ce document avait été soumis pour avis à l'ASN. La mairie de Gif a pris en compte ces dispositions dans la mise à jour de son PLU approuvé par le Conseil municipal du 9 mai 2007. La CNAR a validé la prise en charge financière des contrôles radiologiques définis dans le PLU pour les anciens propriétaires (avant mai 2007).

À la suite d'une demande d'un riverain et après analyse de l'historique du quartier, l'ASN a également engagé une



Intérieur d'une habitation du quartier des Coudraies à Gif-sur-Yvette après réalisation d'opérations d'assainissement (Essonne)

levée de doute sur quelques parcelles du quartier du clos rose à Gif sur Yvette. Une réunion publique s'est tenue à ce sujet le 22 septembre 2009.

### *b) Mise en sécurité du site Isotopchim à Ganagobie (Alpes-de-Haute-Provence)*

De 1987 à fin 2000, la société Isotopchim a exercé à Ganagobie (04) une activité de marquage radioactif par du carbone 14 et du tritium sur des molécules destinées au domaine médical et industriel. En 2000, la société a été mise en liquidation judiciaire, laissant un marquage de l'environnement (rejets incidentels de carbone 14 dans l'atmosphère et rejets aqueux dans les égouts) et de nombreux déchets chimiques et radioactifs sur le site.

Depuis fin 2000, plusieurs états des lieux ont été réalisés et un premier projet de réhabilitation a été examiné. Depuis décembre 2002, l'ANDRA mène des actions afin d'assainir le site, et notamment de faire éliminer des flacons contenant des solutions concentrées dans une filière adaptée et financée. Le conditionnement et l'évacuation des déchets prioritaires vers le centre CEA de Marcoule ont été réalisés de mars à juin 2008. La poursuite des travaux d'assainissement et de réhabilitation du site est gérée désormais par la CNAR. Un renforcement de la sécurité (mise en place d'une détection incendie opérationnelle, remplacement de la clôture) a été réalisé en juillet 2009. Des analyses complémentaires des déchets liquides restants ont été engagées en vue de définir les filières d'élimination. L'ensemble des résultats devrait être connu d'ici fin 2010. Une évacuation des déchets solides TFA restants a été validée par la CNAR et engagée. L'ANDRA recherche également une solution d'entreposage provisoire des déchets liquides en attente d'une filière d'élimination pour l'ensemble de ces déchets.

### *c) Propriété Danne à Bandol (Var)*

Cette propriété a fait l'objet d'assainissements passés. Le débroussaillage, la réfection de la clôture et la mise en sécurité des déchets ont été réalisés au cours de l'été 2006 grâce au financement des opérations par la mission de service public de l'ANDRA. L'enlèvement des points chauds et l'élimination des déchets ont été réalisés en novembre 2007. Ponctuellement des levées de doutes ont été de nouveau réalisées en 2008, quelques points de contamination ont été identifiés sans risque sanitaire. Une nouvelle cartographie de la propriété Danne a également été réalisée en avril 2008 et précise que les 2/3 du terrain présentent des valeurs analogues au bruit de fond de la région. L'ANDRA devrait réaliser en 2010 les études en vue du réaménagement de ce site. La CNAR devra alors les étudier et préciser ce qui relève d'un financement de mission de service public.

### *d) Établissements Charvet à l'Île Saint-Denis (Seine-Saint-Denis)*

Ce site a accueilli entre 1910 et 1928 une usine d'extraction de radium à partir de minerai d'uranium et un laboratoire pour Marie Curie. Il subsistait jusqu'au mois d'août 2006 des bâtiments restés en l'état et occupés en partie depuis 1966 par diverses sociétés exerçant des activités de transit de déchets de boucherie. La société Charvet, actuel propriétaire du site a exercé ces mêmes activités dans les années 1990 à mi-2005. Le site, fermé depuis l'arrêt d'exploitation, a été occupé illégalement de décembre 2005 à juin 2006. Le site est aujourd'hui interdit d'accès. Le site Charvet a été inscrit pour bénéficier d'un financement dans le cadre du plan de relance, il s'insère dans le projet d'aménagement d'un éco quartier sur l'Ile Saint Denis. La CNAR du 29 septembre 2009 a retenu le projet de réhabilitation sur la base d'un scénario d'excavation partielle des terres contaminées permettant l'aménagement d'un parc ou d'un usage équivalent et prenant en compte la possibilité d'une intervention ultérieure pour la partie du site où les terres et gravats contaminés seront entreposées.

### *e) Anciens laboratoire Curie à Arcueil (Val de Marne)*

Des travaux de mise en sécurité, de surveillance et de décontamination de l'ancien site de manipulation de



Site de la propriété Danne à Bandol (Var)



Site des anciens laboratoires Curie à Arcueil (Val-de-Marne)

substances radioactives de la fondation Curie (Institut du radium) à Arcueil ont été prescrits à l'université Paris VI par arrêté préfectoral du 20 août 2004 et sont désormais sous la responsabilité de l'État, depuis fin 2006. Dans ce cadre, l'ASN a validé en septembre 2008 les objectifs de tri entre les déchets conventionnels et les déchets contaminés en cohérence avec les filières d'évacuation des déchets. Il apparaît en effet nécessaire d'évacuer l'ensemble des déchets et du mobilier présents sur ce site avant la caractérisation radiologique du site pour son réaménagement. Une réunion publique a eu lieu le 22 juin 2009.

Une inspection de l'ASN a été réalisée le 16 octobre 2009.

### *f) Orflam-Plast à Pargny sur Saulx*

En 1934, la Société UTM (Unité de Traitement de la Monazite) entreprend une production de pierres à briquet par extraction du cérium contenu dans des minerais de monazite importés, puis de briquets sous la marque ORFLAM PLAST. À partir du même minerai, une production de nitrate de thorium pur destinée à l'exportation est également réalisée jusqu'en 1959. Le traitement direct de la matière première cesse en 1967 au profit de matières préalablement traitées avant importation et exemptes de thorium et d'uranium. La société OrflamPlast a été liquidée par décision du tribunal de commerce en mai 2006. Ce jugement a eu pour conséquence de libérer le liquidateur de toutes ses responsabilités vis-à-vis du site.

Par décision administrative, le site Orflam a été transféré dans le domaine de l'État le 24 novembre 2008.

Depuis début 2008, la réhabilitation du site est gérée dans le cadre de la Commission Nationale des Aides dans le domaine Radioactif (CNAR). Depuis la fin octobre 2008, d'anciens dépôts de déchets contaminés provenant de l'usine d'Orflam-Plast ont été découverts et des travaux de mise en sécurité ont été réalisés. L'ASN a saisi l'IRSN pour analyser les sédiments, l'eau, la faune aquatique, les mesures obtenues ont permis d'autoriser l'ouverture de la pêche dans l'étang fin août 2009. Une cartographie spectrométrique héliportée a été effectuée les 29 et 30 juin 2009 sur une zone de 60 km$^2$. Les zones actives préalablement identifiées ont été confirmées et aucune autre zone présentant une activité thorium significativement supérieure au fond naturel local n'a été mise en évidence. La CNAR a statué fin 2009 sur les scenarios de réhabilitation des zones contaminées à l'extérieur du site et sur le site afin de débuter les travaux mi 2010. Une commission locale d'information devrait également être mise en place d'ici fin 2009.

## 4 | 4 L'entreposage de service public

L'ANDRA a une mission d'entreposage de service public. Elle n'exploite toutefois pas jusqu'à présent d'installations d'entreposage mais passe des conventions avec d'autres exploitants nucléaires pour qu'ils mettent à sa disposition des capacités d'entreposage. Par exemple, la société SOCATRI a été autorisée en 2003 par décret à entreposer, pour le compte de l'ANDRA, des déchets de faible activité à vie longue, le CEA de Cadarache pour l'entreposage des paratonnerres au radium et des objets radioactifs à l'uranium appauvri, le CEA de Saclay pour l'entreposage des sources radioactives usagées pour lesquelles il n'existe pas à ce jour de filières d'élimination.

Le conseil d'administration de l'ANDRA a donné en septembre 2009 un avis favorable à la création d'une installation d'entreposage pour les déchets du nucléaire diffus en particulier ceux de faible activité à vie longue. Cette installation ne pourra toutefois pas recevoir les déchets tritiés.

## 5 PERSPECTIVES

La gestion des déchets radioactifs est encadrée par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Cette loi fixe une feuille de route pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs, notamment en requérant l'adoption tous les 3 ans d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). La première édition du PNGMDR, établie dans le cadre d'un groupe de travail pluraliste co-piloté par l'ASN, est parue à la fin de l'année 2006. Une nouvelle édition du PNGMDR pour la période 2010-2012 a été finalisée fin 2009. Cette nouvelle édition identifie de nouvelles pistes pour continuer à améliorer la gestion des déchets radioactifs, en particulier pour ce qui concerne les anciens entreposages de déchets radioactifs, le devenir des déchets entreposés par AREVA sur son site de Malvési, le conditionnement des déchets, notamment ceux contenant des substances organiques, la gestion des stériles miniers susceptibles de présenter un impact radiologique, la valorisation, dans la filière nucléaire, des déchets issus du démantèlement et l'optimisation des filières de gestion des déchets.

L'ASN considère que la loi du 28 juin 2006 et le PNGMDR fournissent un cadre clair, cohérent et complet pour la gestion des déchets radioactifs en France. Elle considère également que les modalités de concertation mises en place sur le sujet des déchets radioactifs, notamment dans le cadre du PNGMDR, sont satisfaisantes. L'ASN s'attache à faire connaître à ses homologues étrangers le cadre mis en place pour la gestion des déchets radioactifs en France. Cela a en particulier été le cas avec la présentation en 2009 du rapport français dans le cadre de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (www.asn.fr). Cette convention prévoit que chaque partie contractante présente, tous les trois ans, un rapport décrivant la façon dont elle met en œuvre les obligations de la Convention. Pour la France, la rédaction de ce rapport a été coordonnée par l'ASN avec des contributions des autres Autorités réglementaires et des exploitants nucléaires. Ce rapport a été présenté à Vienne au mois de mai 2009.

En 2009, l'ASN a poursuivi son action pour que les déchets radioactifs soient gérés de façon sûre, dès leur production. L'ASN contrôle ainsi leur gestion au sein des installations nucléaires et évalue de façon périodique les stratégies de gestion mises en place par les exploitants. L'ASN avait pris position en 2006 sur les possibilités de reprise des déchets anciens de l'usine d'AREVA NC de La Hague. Il apparaît que si AREVA NC dispose des moyens suffisants pour mettre en œuvre sa stratégie de reprise, la sûreté de plusieurs installations d'entreposage comme les silos HAO n'est pas satisfaisante. L'ASN restera vigilante au fait que les modifications de stratégie annoncées par l'exploitant en 2009 ne doivent pas remettre en cause les délais de désentreposage annoncés.

La sûreté des installations de traitement et d'entreposage de déchets et de combustibles usés du CEA avait été évaluée à la fin des années quatre-vingt-dix, conduisant le CEA à envisager la création de nouvelles installations et la rénovation de certaines d'entre elles. L'ASN constate globalement une difficulté pour le CEA à respecter ses engagements, notamment en termes de délais, le conduisant à revoir périodiquement sa stratégie et à reporter régulièrement les échéances de désentreposage des déchets anciens. Un nouveau dossier de synthèse sur la stratégie des déchets du CEA sera transmis mi 2010 en vue d'une prise de position de l'ASN après un examen conjoint par le groupe permanent d'experts chargé des déchets et la commission de sûreté pour la gestion des déchets pour ce qui concerne les installations de défense. L'ASN sera attentive à ce que le CEA présente une stratégie cohérente et structurée de gestion de l'ensemble des déchets produits et à produire, identifiant les besoins en matière d'installation de traitement, conditionnement, transport et entreposage des déchets ainsi que les moyens prévisionnels pour répondre à ces besoins (tant humains que matériels). Elle veillera par ailleurs à ce que les plannings de désentreposage respectent les engagements pris par le CEA et les plannings définis à l'occasion des échanges avec l'ASN. Par ailleurs, l'ASN suivra avec attention les opérations de désentreposage de déchets présentant les enjeux de sûreté les plus importants.

En ce qui concerne EDF, l'ASN procédera en 2010 à l'instruction du document transmis par EDF fin 2008 sur la cohérence du cycle du combustible nucléaire.

En ce qui concerne la gestion à long terme des déchets radioactifs, l'ASN considère de façon positive la façon dont l'ANDRA exploite ses centres de déchets en fonctionnement.

L'ASN a rendu en janvier 2009 son avis au ministre de l'Écologie sur la Recherche de site qui a été lancée par l'ANDRA en juin 2008 pour le projet de stockage FA-VL en application de la loi de programme du 28 juin 2006 et du décret du 16 avril 2008. Le centre de stockage sera conçu pour recevoir les déchets de graphite et les déchets radifères, et pourrait également prendre en charge d'autres déchets de faible activité à vie longue. L'ASN considère qu'il est indispensable que la France se dote d'un tel centre de stockage. En conséquence l'ASN continuera à suivre avec attention le déroulement du processus d'investigations des sites retenus et à préparer, en lien avec

l'ANDRA, les échéances d'instruction à venir en vue du décret d'autorisation de création du futur stockage.

S'agissant du stockage réversible en formation géologique profonde après avoir pris position en janvier 2010 sur le choix, l'ASN étudiera en 2010 les dossiers qui ont été rendus fin 2009 par l'ANDRA. Ces dossiers concernent une zone d'intérêt restreinte propice à l'implantation d'un stockage, la présentation des options de conception, de sûreté opérationnelle et à long terme ainsi que de réversibilité, la présentation du modèle d'inventaire des déchets à prendre en compte ainsi que la définition d'options d'entreposage qui seront nécessaires en complément du stockage. Par ailleurs, l'ASN saisira également le groupe permanent d'experts sur les déchets sur le dossier de demande de renouvellement de l'autorisation d'exploiter le laboratoire de Bure après 2011 qui sera présenté par l'ANDRA début 2010.

L'ASN est impliquée depuis 2002 dans le contrôle de la gestion des sites pollués par des matières radioactives. La circulaire parue en 2008 qui précise les rôles et responsabilités des différents acteurs en matière de prise en charge des sites et sols pollués conforte l'ASN dans sa mission d'appui aux Préfets. L'ASN participe par ailleurs à la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif mise en place au sein de l'ANDRA dans le cadre de sa mission de service public qui vise à examiner des projets de remise en état de sites contaminés à responsable défaillant. Dans ce cadre réglementaire rénové, l'action de l'ASN sur le sujet des sites pollués s'est renforcée en 2009 et se poursuivra en 2010 en collaboration avec les administrations concernées et les autres parties prenantes (ANDRA, IRSN, collectivités locales, associations…). L'ASN rappelle qu'elle considère que la solution de maintien sur place de la contamination ne doit pas être la solution de référence pour la gestion des sites pollués par des matières radioactives et que cette option ne peut être qu'une solution d'attente ou réservée à des cas où l'option de l'assainissement complet n'est pas envisageable compte tenu des volumes de déchets à excaver.

L'ASN poursuivra également en 2010 le travail de révision de la réglementation qui fait suite à la parution de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, notamment en précisant, via des décisions qu'elle prendra, les dispositions applicables aux INB concernant la production de déchets nucléaires, l'entreposage de ces déchets, leur conditionnement et leur stockage dans des installations ad hoc.

Enfin, l'ASN restera fortement impliquée dans les travaux à l'international, en maintenant sa participation active dans les groupes de travail de WENRA, de l'AEN et en faisant aboutir le travail qu'elle a relancé en 2009 dans le cadre de l'European Pilot Group (regroupant un certain nombre d'autorités de sûreté européennes et des instances internationales) sur les attendus en matière de démonstration de sûreté dans le cas d'un stockage géologique profond et sur les critères d'acceptation des déchets radioactifs. L'ASN contribuera également activement aux travaux menés dans le cadre de l'ENSREG en vue de l'adoption d'une directive européenne sur les déchets radioactifs et le combustible usé.

# LES ÉCHELLES DE CLASSEMENT

## des incidents et accidents nucléaires et des événements en radioprotection dans le cadre de radiothérapies

*La nécessité d'informer le public de la gravité des événements nucléaires, notamment après l'accident de Tchernobyl (1986), a fait naître le besoin de développer des échelles de classement. La première échelle a été mise en place en 1987 par le CSSIN[1]. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a joué un rôle essentiel dans la création, en 1991, de l'échelle internationale « INES[2] » de classement des événements nucléaires, publiée par l'AIEA.*

*En 2002, l'ASN a proposé une nouvelle échelle, pour prendre en compte les événements de radioprotection (irradiation, contamination), notamment ceux touchant les travailleurs, quel que soit le lieu de l'incident.*

*En juillet 2007, l'ASN a élaboré, en concertation avec la SFRO[3], une échelle, destinée à classer les événements de radioprotection affectant les patients dans le cadre d'une procédure de radiothérapie, qui a été publiée en 2008.*

*En juillet 2008, l'AIEA a publié une échelle INES révisée qui permet de mieux prendre en compte les événements survenant dans le domaine des transports ou entraînant l'exposition de personnes à des sources radioactives.*

*En septembre 2008, l'ASN a proposé au HCTISN de s'associer aux travaux qu'elle a engagés depuis 2007 en vue de mettre en place un indice de mesure de la radioativité dans l'environnement.*

# ÉCHELLE ASN-SFRO POUR LA PRISE EN COMPTE DES ÉVÉNEMENTS DE RADIOPROTECTION AFFECTANT DES PATIENTS DANS LE CADRE D'UNE PROCÉDURE DE RADIOTHÉRAPIE

## OBJECTIF DE L'ÉCHELLE ASN-SFRO

L'objectif de l'échelle ASN-SFRO est d'informer le public sur les événements de radioprotection affectant des patients dans le cadre d'une procédure de radiothérapie.

Élaborée en juillet 2007 par l'ASN, en concertation avec la SFRO, elle a été testée sur une période de 12 mois. Après évaluation conjointe avec la SFRO et la Société française de physique médicale (SFPM), l'échelle a été publiée sur le site Internet de l'ASN, dans sa version définitive, en juillet 2008.

## PRÉSENTATION DE L'ÉCHELLE ASN-SFRO

Les événements sont classés sur l'échelle ASN/SFRO selon huit niveaux :

- les niveaux 0 et 1 sont utilisés pour classer les événements sans conséquence clinique pour le (ou les) patient(s) concerné(s) ;
- les niveaux 2 à 3 correspondent aux événements qualifiés d'« incidents » ;
- les niveaux 4 à 7 correspondent aux événements qualifiés « d'accidents ».

La gravité des effets est appréciée en se référant à la classification clinique internationale (grades CTCAE[1]), déjà utilisée par les praticiens.

(1) *Common Terminology Criteria for Adverse Event, Cancer Therapy Evaluation Program*, Août 2006, http://ctep.cancer.gov

## APPLICATION DE L'ÉCHELLE ASN-SFRO

| | ÉVÉNEMENTS (IMPRÉVUS, INATTENDUS) | CAUSES | CONSÉQUENCES (GRADE CTCAE V3.0) |
|---|---|---|---|
| 5 à 7* ACCIDENT | Décès | Dose (ou volume irradié) très supérieur(e) à la normale entraînant des complications ou séquelles non compatibles avec la vie | Décès |
| 4** ACCIDENT | Événement grave mettant la vie en danger, complication ou séquelle invalidante | Dose ou volume irradié très supérieur(e) aux doses ou volumes tolérables | Effet aigu ou tardif grave, inattendu ou imprévisible, de grade 4 |
| 3** INCIDENT | Événement occasionnant une altération sévère d'un ou plusieurs organes ou fonctions | Dose ou volume irradié supérieur(e) aux doses ou volumes tolérables | Effet aigu ou tardif sévère, inattendu ou imprévisible, de grade 3 |
| 2** INCIDENT | Événement occasionnant ou susceptible d'occasionner une altération modérée d'un organe ou fonction | Dose supérieure aux doses recommandées ou irradiation d'un volume pouvant entraîner des complications inattendues, restant modérées | Effet aigu ou tardif modéré, inattendu ou imprévisible, de grade 2, altération minime ou nulle de la qualité de la vie |
| 1 ÉVÉNEMENT | Événement avec conséquence dosimétrique mais sans conséquence clinique attendue | Erreur de dose ou de volume (par ex erreur de dose ou erreur de cible sur une séance non compensable sur la totalité du traitement) | Aucun symptôme attendu |
| 0 ÉVÉNEMENT | Événement sans aucune conséquence pour le patient | Erreur de dose (nombre d'unités moniteurs, filtre…) compensée sur la totalité du traitement. Erreur d'identification de patient traité pour une même pathologie (compensable) | |

* *En cas de décès de plusieurs patients :*
- *le niveau minimal 5 est porté à 6 si le nombre de patients est supérieur à 1 mais inférieur ou égal à 10 ;*
- *le niveau minimal 5 est porté à 7 si le nombre de patients est supérieur à 10.*

** *Si le nombre de patients est supérieur à 1, il est ajouté un signe + au niveau retenu (exemple : 3 devient 3+).*

ASN-SFRO ASN-SFRO ASN-SFRO

INES-SFRO 09-10_bat 31/03/10 11:45 Page4

Les effets pris en compte dans la déclaration faite à l'ASN sont des effets inattendus ou imprévisibles dus à des doses ou à des volumes irradiés inappropriés. Ne sont pas pris en compte les éventuels effets secondaires, quel que soit leur grade, résultant de la stratégie de traitement retenue par le praticien en concertation avec le patient, et apparus en dehors de toute erreur de volume irradié ou de dose délivrée (risque accepté).
Pour les patients affectés par un événement de radiothérapie, l'apparition des effets ou des complications résultant peuvent être différés dans le temps. Ainsi, un événement peut être classé provisoirement à un niveau, celui-ci pouvant être modifié en fonction de l'évolution de l'état de santé du patient.
A la différence de l'échelle INES, le critère de défense en profondeur (appréciation du niveau de sûreté de l'activité de radiothérapie) n'est pas retenu pour cette classification, ceci afin d'éviter la confusion entre gravité médicale et défaillance du dispositif ou de l'organisation du service.

## CRITÈRES DE CLASSIFICATION

Comme dans l'échelle INES, les critères de classement d'un événement sur l'échelle ASN-SFRO portent non seulement sur les conséquences avérées mais aussi sur les effets potentiels des événements. Lorsque plusieurs patients sont concernés par le même événement, le niveau de classement retenu correspond aux effets observés ou attendus les plus graves. Dans le cas d'effets avérés, le nombre de patients exposés est également pris en compte.

### CRITÈRES PORTANT SUR LES CONSÉQUENCES AVÉRÉES

Lorsque les effets sont avérés, la classification est effectuée en se référant aux différents grades de classification clinique de l'échelle CTCAE. Ainsi :

- **le niveau 1**, correspondant au grade 1, intègre des effets bénins mais aussi des événements pour lesquels aucun effet n'est attendu ;
- **le niveau 2**, correspondant au grade 2, intègre les effets aigus ou effets tardifs modérés tels qu'une sténose radique modérée, altération tissulaire peu gênante (fibrose cutanée), ou une altération minime ou nulle de la qualité de vie ;
- **le niveau 3**, correspondant au grade 3, intègre les effets aigus ou effets tardifs sévères tels qu'une nécrose tissulaire gérable n'engageant pas le pronostic vital avec altération modérée de la qualité de vie (rectite sévère, cystite sévère…) ;
- **le niveau 4**, correspondant au grade 4, intègre les effets aigus ou effets tardifs graves tels qu'une myélite radique, une nécrose tissulaire étendue non gérable engageant le pronostic vital avec altération importante ou majeure de la qualité de vie (rectite grave, cystite grave...) ;
- **les niveaux 5, 6 et 7**, correspondant au grade 5 de la classification clinique, font référence à un ou plusieurs décès.

### CRITÈRES DOSIMÉTRIQUES ET EFFETS POTENTIELS

Lorsque les effets ne sont pas encore avérés, des critères de dose ou de volume irradié sont retenus pour une classification provisoire. L'écart entre la dose reçue et la dose prévue est évalué sur la base des écarts admis ou tolérés, compte tenu des pratiques existantes ou des références disponibles.

De la même façon, l'écart entre le volume réellement irradié et le volume qui aurait dû être traité est analysé en prenant en compte la présence ou non d'organes particulièrement sensibles aux rayonnements.

Pour des écarts significatifs, voire très significatifs, l'événement sera classé aux niveaux 2 ou 3, voire 4.

En cas de forte incertitude sur la survenue éventuelle des effets possibles, l'événement est classé au niveau 1 ou niveau 2 (selon les conditions de l'événement).

### CRITÈRES PORTANT SUR LE NOMBRE DE PATIENTS EXPOSÉS

Pour des effets avérés de niveau égal à 2, 3 ou 4, le niveau de classement est affecté du signe + lorsque le nombre de patients concernés est supérieur à 1.

Pour le cas d'un événement ayant entraîné le décès de plusieurs patients, le classement au niveau 5 est augmenté de :

- **+ 1** si le nombre de patients concernés est supérieur à 1 et inférieur à 10 ;
- **+ 2** si le nombre de patients concernés est supérieur à 10.

Afin d'éviter toute confusion sur la gravité des effets, le critère de surclassement portant sur le nombre de cas n'est pas appliqué dans le cas d'effets potentiels, sauf lorsque les informations portant sur la dose délivrée et/ou sur le volume irradié permettent déjà un pronostic en termes de décès, d'effets graves ou sévères.

## BILAN DES ÉVÉNEMENTS 2009

131 événements ont été déclarés à l'ASN au cours de l'année 2009 dont 123 ont été classés au niveau 0 ou 1 et 8 au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO. ■

AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
6, place du colonel Bourgoin
75012 Paris
Téléphone 01 40 19 86 00
Fax 01 40 19 86 69

Société Française de Radiothérapie Oncologique
Centre Antoine Béclère
45 rue des Saints-Pères 75006 Paris France
Tel. / Fax +33 1 40 15 92 05

Édition mars 2010 • artyg

# LES ÉCHELLES DE CLASSEMENT

## des incidents et accidents nucléaires et des événements en radioprotection dans le cadre de radiothérapies

*La nécessité d'informer le public de la gravité des événements nucléaires, notamment après l'accident de Tchernobyl (1986), a fait naître le besoin de développer des échelles de classement. La première échelle a été mise en place en 1987 par le CSSIN[1]. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a joué un rôle essentiel dans la création, en 1991, de l'échelle internationale « INES[2] » de classement des événements nucléaires, publiée par l'AIEA.*

*En 2002, l'ASN a proposé une nouvelle échelle, pour prendre en compte les événements de radioprotection (irradiation, contamination), notamment ceux touchant les travailleurs, quel que soit le lieu de l'incident.*

*En juillet 2007, l'ASN a élaboré, en concertation avec la SFRO[3], une échelle, destinée à classer les événements de radioprotection affectant les patients dans le cadre d'une procédure de radiothérapie, qui a été publiée en 2008.*

*En juillet 2008, l'AIEA a publié une échelle INES révisée qui permet de mieux prendre en compte les événements survenant dans le domaine des transports ou entraînant l'exposition de personnes à des sources radioactives.*

*En septembre 2008, l'ASN a proposé au HCTISN de s'associer aux travaux qu'elle a engagés depuis 2007 en vue de mettre en place un indice de mesure de la radioativité dans l'environnement.*

# L'ÉCHELLE INES DE CLASSEMENT DES INCIDENTS ET ACCIDENTS NUCLÉAIRES

## PRÉSENTATION ET OBJECTIFS

A l'instar du classement des phénomènes naturels comme les séismes, le vent ou les avalanches, la France a mis en place, dès 1987, une échelle de gravité des événements nucléaires, dont l'AIEA s'est largement inspirée pour concevoir l'échelle INES.

Cette échelle, utilisée au plan international depuis 1991, s'appuie à la fois sur des critères objectifs et des critères qualitatifs. Appliquée par soixante pays, elle est destinée à **faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et des accidents nucléaires.**

**Elle ne constitue pas un outil d'évaluation ou de mesure de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et ne peut servir de base ni à l'indemnisation ni à des sanctions.** L'échelle INES n'est pas destinée à faire des comparaisons internationales et ne saurait en particulier établir de relation de cause à effet entre le nombre d'incidents déclarés et la probabilité que survienne un accident grave sur une installation.

## APPLICATION DE L'ÉCHELLE INES

| | CONSÉQUENCES À L'EXTÉRIEUR DU SITE | CONSÉQUENCES À L'INTÉRIEUR DU SITE | DÉGRADATION DE LA DÉFENSE EN PROFONDEUR |
|---|---|---|---|
| 7 ACCIDENT MAJEUR | Rejet majeur : effets considérables sur la santé et l'environnement | | |
| 6 ACCIDENT GRAVE | Rejet important susceptible d'exiger l'application intégrale des contre-mesures prévues | | |
| 5 ACCIDENT | Rejet limité susceptible d'exiger l'application partielle des contre-mesures prévues | Endommagement grave du cœur du réacteur / des barrières radiologiques | |
| 4 ACCIDENT | Rejet mineur : exposition du public de l'ordre des limites prescrites | Endommagement important du cœur du réacteur / des barrières radiologiques / exposition mortelle d'un travailleur | |
| 3 INCIDENT GRAVE | Très faible rejet : exposition du public représentant au moins un pourcentage des limites fixé par le guide AIEA* | Contamination grave / effets aigus sur la santé d'un travailleur | Accident évité de peu / perte des barrières |
| 2 INCIDENT | | Contamination importante / surexposition d'un travailleur | Incident assorti de défaillances importantes des dispositions de sécurité |
| 1 ANOMALIE | | | Anomalie sortant du régime de fonctionnement autorisé |
| 0 ÉCART | | Aucune importance du point de vue de la sûreté | |
| ÉVÉNEMENT HORS ÉCHELLE | Aucune importance du point de vue de la sûreté | | |

(1) CSSIN : Conseil Supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaires • (2) INES : *International Nuclear Event Scale* • (3) SFRO : Société Française de Radiothérapie Oncologique

* Guide consultable sur le site de l'AIEA : www-ns.iaea.org/tech-areas/emergency/ines.htm

INES INES INES

## NATURE DES ÉVÉNEMENTS CLASSÉS SUR L'ÉCHELLE INES

L'échelle INES permet à l'ASN de classer, selon leur importance, tous les événements se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles et lors des transports de matières radioactives. Depuis le 1er juillet 2008, l'échelle INES peut également être utilisée par les 60 pays membres de l'AIEA pour le classement des événements de radioprotection liés à l'utilisation des sources radioactives dans les installations médicales (hors patients), industrielles ou de recherche. L'application de l'échelle INES aux INB se fonde sur trois critères de classement (colonnes 2, 3 et 4 du tableau au recto) :

- **les conséquences à l'extérieur du site,** appréciées en termes de rejets radioactifs pouvant toucher le public et l'environnement ;
- **les conséquences à l'intérieur du site,** pouvant toucher les travailleurs, ainsi que les installations ;
- **la dégradation de la défense en profondeur** de l'installation, constituée des barrières successives (systèmes de sûreté, procédures, contrôles techniques ou administratifs...) visant à empêcher les accidents.

Le tableau au verso présente les critères de classement des événements liés à la radioprotection.

## EXEMPLES D'ÉVÉNEMENTS CLASSÉS SUR L'ÉCHELLE INES

**Niveau 0. En France :** plusieurs centaines d'événements sont classés chaque année au niveau 0. Ils concernent des écarts par rapport au fonctionnement normal des installations, à l'utilisation normale des sources radioactives ou au déroulement normal des transports. Ils n'ont aucune importance du point de vue de la sûreté.

**Niveau 1. En France :** une centaine environ d'événements sont classés chaque année au niveau 1. Il s'agit d'anomalies, de sorties du régime de fonctionnement autorisé des installations, de l'utilisation anormale de sources radioactives ou du déroulement anormal de transports en raison de défaillances de matériel, d'erreurs humaines ou d'insuffisances dans l'application des procédures.

**Niveau 2. En France :** 2009 : obturation d'une prise d'eau par afflux massif de débris végétaux à la centrale nucléaire de Cruas. Sous-évaluation des dépôts de plutonium dans les boîtes à gants de l'installation ATPu. Irradiation accidentelle d'un travailleur de la société HORUS au cours d'un contrôle de soudure par gammagraphie. Dépassement de la limite de sûreté-criticité à l'installation MELOX. 2006 : mauvaise utilisation d'un broyeur de rebuts de fabrication de combustible MOX à l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) sur le site de Cadarache, résultant de l'application de procédures et consignes inadaptées et non formalisées. 2005 : anomalie concernant certaines pompes de sûreté des réacteurs de 900 MWe d'EDF pouvant conduire, dans certaines situations accidentelles, à la perte de la fonction de recirculation de l'eau de refroidissement.

**Niveau 3. En France :** 2008 : irradiation par une source de Cobalt 60 d'un travailleur intervenant dans un bunker d'irradiation sur le site de l'ONERA de Toulouse. 2002 : incident classé par l'autorité compétente suédoise, lors du transport par la société Federal Express (FedEx), entre la Suède et les États-Unis via l'aéroport de Roissy, d'un colis présentant à son arrivée un débit de dose supérieur à la limite réglementaire admissible. 1981 : incendie d'un silo de stockage à La Hague. **À l'étranger :** 2008 : rejet anormal d'iode 131 par la cheminée du bâtiment de l'Institut des radioéléments (IRE) de Fleurus en Belgique lors d'un transfert d'effluents liquides entre cuves. 2005 : détection d'une fuite radioactive sur une tuyauterie dans l'installation de retraitement du combustible Thorp à Sellafield (Royaume-Uni). 2002 : découverte sur le réacteur de la centrale de Davis Besse (États-Unis) d'une cavité dans le couvercle de cuve due à une corrosion du métal par l'acide borique.

**Niveau 4. En France :** 1980 : endommagement du cœur du réacteur A1 de Saint-Laurent-des-Eaux. **À l'étranger :** 2006 : irradiation par une source de cobalt 60 d'un travailleur intervenant dans une installation de stérilisation par rayonnements ionisants (Belgique). 1999 : accident de criticité dans une installation de fabrication de combustible de Tokai-Mura (Japon), avec irradiation aiguë de trois travailleurs dont deux sont décédés. 1973 : rejet de matières radioactives à la suite d'une réaction exothermique dans un réservoir du procédé de retraitement à l'usine Windscale (Royaume-Uni).

**Niveau 5. En France :** aucun. **À l'étranger :** 1979 : fusion partielle du cœur du réacteur à Three Mile Island aux États-Unis.

**Niveau 6. En France :** aucun. **À l'étranger :** 1957 : explosion d'une cuve de produits radioactifs à l'usine de retraitement de Kyshtym en URSS.

**Niveau 7. En France :** aucun. **À l'étranger :** 1986 : explosion du réacteur 4 de la centrale nucléaire de Tchernobyl en Ukraine.

## UTILISATION DE L'ÉCHELLE INES EN FRANCE

Tous les événements significatifs pour la sûreté nucléaire doivent être déclarés par les exploitants sous 48 heures à l'ASN, avec une proposition de classement dans l'échelle INES.

L'ASN demeure seule responsable de la décision finale de classement.

L'utilisation de l'échelle INES permet à l'ASN de sélectionner, parmi l'ensemble des événements et incidents qui surviennent, ceux qui ont une importance suffisante pour faire l'objet d'une communication de sa part :

- **les événements classés au niveau 0** ne font l'objet d'un avis d'incident que s'ils présentent un intérêt particulier ;
- **les événements classés au niveau 1** font systématiquement l'objet d'un avis d'incident publié sur le site Internet de l'ASN www.asn.fr ;
- **les événements classés au niveau 2** et au-dessus font en complément l'objet d'un communiqué de presse et d'une déclaration à l'AIEA.

Les événements de transport international concernant un pays étranger font également l'objet d'une déclaration à l'AIEA à partir du niveau 1, et à partir du niveau 0 s'ils entraînent une perte de source radioactive. ■

## CLASSEMENT SUR L'ÉCHELLE INES D'UN ÉVÉNEMENT RELATIF À LA RADIOPROTECTION

En France, le guide d'application de la nouvelle échelle INES permettant le classement des événements de radioprotection (hors patients) relatifs aux sources radioactives et aux transports de matières radioactives est en cours d'élaboration. Les événements de radiothérapie affectant des patients sont classés sur l'échelle ASN-SFRO diffusée par l'ASN en juillet 2008.

| ÉVÉNEMENT | NOMBRE D'INDIVIDUS EXPOSÉS ET CLASSEMENT FINAL | | |
|---|---|---|---|
| | CLASSEMENT MINIMAL | NOMBRE D'INDIVIDUS | CLASSEMENT FINAL* |
| Décès ou dose reçue létale | | > 10 | 6 |
| | 4 | > 1 | 5 |
| | | 1 | 4 |
| Effet déterministe ou effet déterministe potentiel au regard de la dose reçue | | > 10 | 5 |
| | 3 | > 1 | 4 |
| | | 1 | 3 |
| Exposition supérieure à 1 Sv ou à 1 Gy | | > 100 | 6 |
| | 4 | > 10 | 5 |
| | | ≤ 10 | 4 |
| Exposition supérieure à 100 mSv | | > 100 | 5 |
| | 3 | > 10 | 4 |
| | | ≤ 10 | 3 |
| Exposition de travailleur(s) à une dose supérieure à la limite réglementaire annuelle ou d'un membre du public à une dose supérieure à 10 mSv | | > 100 | 4 |
| | 2 | > 10 | 3 |
| | | ≤ 10 | 2 |
| Exposition de travailleur(s) à une dose supérieure au quart de la limite réglementaire annuelle ou d'un membre du public à une dose supérieure à la limite de dose annuelle | | > 100 | 3 |
| | 1** | > 10 | 2 |
| | | ≤ 10 | 1 |

** Il convient de sélectionner le classement le plus élevé.*
*** Lorsqu'une limite de dose est dépassée du fait de l'accumulation d'exposition sur une certaine période temps, l'ASN attribue de manière systématique, pour défaut de culture de sûreté, un classement au niveau 1.*

Édition mars 2010 • artyg

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page1



Publication au JORF du 14 juin 2006

# Loi n° 2006-686 du 13 juin 2006
# Loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite « loi TSN »)
# NOR : DEVX0100081L

*Version en vigueur au 1er janvier 2010*

## Titre 1er : Dispositions générales

### Article 1

I. - La sécurité nucléaire comprend la sûreté nucléaire, la radioprotection, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, ainsi que les actions de sécurité civile en cas d'accident.
La sûreté nucléaire est l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets.
La radioprotection est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement.
La transparence en matière nucléaire est l'ensemble des dispositions prises pour garantir le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire.

II. - L'État définit la réglementation en matière de sécurité nucléaire et met en œuvre les contrôles visant à l'application de cette réglementation. Il veille à l'information du public sur les risques liés aux activités nucléaires et leur impact sur la santé et la sécurité des personnes ainsi que sur l'environnement.

### Article 2

I. - L'exercice d'activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants doit satisfaire aux principes énoncés à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et au II de l'article L. 110-1 du code de l'environnement.

II. - En application du principe de participation et du principe pollueur-payeur, les personnes exerçant des activités nucléaires doivent en particulier respecter les règles suivantes :
1° Toute personne a le droit, dans les conditions définies par la présente loi et les décrets pris pour son application, d'être informée sur les risques liés aux activités nucléaires et leur impact sur la santé et la sécurité des personnes ainsi que sur l'environnement, et sur les rejets d'effluents des installations ;
2° Les responsables de ces activités supportent le coût des mesures de prévention, et notamment d'analyses, ainsi que des mesures de réduction des risques et des rejets d'effluents que prescrit l'autorité administrative en application de la présente loi.

III. - Les activités et installations nucléaires intéressant la défense ne sont pas soumises à la présente loi, à l'exception de l'article 1er et du présent article. Un décret en Conseil d'État précise les catégories d'installations et d'activités visées et définit les obligations d'information et de contrôle qui leur sont appliquées selon des modalités conciliant les principes d'organisation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection avec les exigences liées à la défense. Les équipements et installations nécessaires à l'exploitation d'une installation nucléaire intéressant la défense et situés dans son périmètre sont réputés faire partie de cette installation.
Les installations et activités nucléaires intéressant la défense ne sont pas soumises aux dispositions des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement ni à celles du titre Ier du livre V du même code, ni au régime d'autorisation ou de déclaration institué par l'article L. 1333-4 du code de la santé publique.
Les équipements et installations, situés dans son périmètre, qui ne sont pas nécessaires à l'exploitation d'une installation nucléaire intéressant la défense, restent soumis aux dispositions du code de l'environnement et du code de la santé publique précitées, l'autorité compétente pour les activités et installations nucléaires intéressant la défense exerçant les attributions qui sont celles de l'autorité administrative en matière de décisions individuelles et de contrôle prévues par ces dispositions.

### Article 3

En application de la présente loi :
1° Des décrets en Conseil d'État, pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire :
a) Peuvent ordonner la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement d'une installation nucléaire de base dans les conditions mentionnées à l'article 34 ;
b) Déterminent les modalités d'application du chapitre III du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique ;
c) Déterminent les modalités d'application du premier alinéa de l'article L. 231-7-1 du code du travail ;
2° Des décrets, pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire :
a) Autorisent la création d'une installation nucléaire de base dans les conditions définies à l'article 29 ;
b) Autorisent la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement ou l'arrêt définitif et le passage en phase de surveillance d'une installation nucléaire de base dans les conditions définies à l'article 29 ;
c) Peuvent mettre fin à l'autorisation d'une installation nucléaire de base dans les conditions définies au X de l'article 29 ;
3° Les ministres chargés de la sûreté nucléaire et les ministres chargés de la radioprotection homologuent le règlement intérieur de l'Autorité de sûreté nucléaire mentionné à l'article 12 ;
4° Les ministres chargés de la sûreté nucléaire :
a) Arrêtent les règles générales définies à l'article 30 ;
b) Homologuent les décisions réglementaires à caractère technique de l'Autorité de sûreté nucléaire mentionnées au 1° de l'article 4 ;
c) Homologuent les décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire portant déclassement d'une installation nucléaire de base mentionnées au VIII de l'article 29 ;
d) Peuvent prononcer la suspension du fonctionnement d'une installation nucléaire de base dans les conditions définies au IV de l'article 29 ;
e) Peuvent interdire, après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, la reprise de fonctionnement d'une installation nucléaire de base dans les conditions mentionnées au X de l'article 29 ;
f) Homologuent, sauf cas d'urgence, des décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire en application du IV de l'article 41 ;
5° Les ministres chargés de la radioprotection homologuent les décisions réglementaires à caractère technique de l'Autorité de sûreté nucléaire mentionnées au 1° de l'article 4 ;
6° L'Autorité de sûreté nucléaire :
a) Prend les décisions réglementaires à caractère technique mentionnées au 1° de l'article 4 ;
b) Autorise la mise en service d'une installation nucléaire de base dans les conditions définies au I de l'article 29 ;
c) Peut imposer des prescriptions dans les conditions définies aux I, III, V, VI, IX et X de l'article 29 et à l'article 33 ;
d) Prononce les décisions individuelles prévues par la réglementation des équipements sous pression mentionnés au 2° de l'article 4 ;
e) Accorde les autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives mentionnés à l'article 35 ;
f) Prononce les décisions et prend les mesures mentionnées à l'article 41 ;
g) Accorde les autorisations prévues à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique, y compris les autorisations des installations et équipements médicaux utilisant des rayonnements ionisants et les autorisations de détention et d'importation de sources radioactives ; elle peut les retirer par décision motivée dans les conditions prévues à l'article L. 1333-5 du même code.

## Titre II : L'Autorité de Sûreté Nucléaire

### Article 4

L'Autorité de sûreté nucléaire, autorité administrative indépendante, participe au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et à l'information du public dans ces domaines.

À ce titre :
1° L'Autorité de sûreté nucléaire est consultée sur les projets de décret et d'arrêté ministériel de nature réglementaire relatifs à la sécurité nucléaire.
Elle peut prendre des décisions réglementaires à caractère technique pour compléter les modalités d'application des décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection, à l'exception de ceux ayant trait à la médecine du travail. Ces décisions sont soumises à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire pour celles d'entre elles qui sont relatives à la sûreté nucléaire ou des ministres chargés de la radioprotection pour celles d'entre elles qui sont relatives à la radioprotection. Les arrêtés d'homologation et les décisions homologuées sont publiés au *Journal officiel*.
Les décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire prises sur le fondement de l'article 29 sont communiquées aux ministres chargés de la sûreté nucléaire ;
2° L'Autorité de sûreté nucléaire assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page2



auxquelles sont soumis les installations nucléaires de base définies à l'article 28, la construction et l'utilisation des équipements sous pression spécialement conçus pour ces installations, les transports de substances radioactives ainsi que les activités mentionnées à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et les personnes mentionnées à l'article L. 1333-10 du même code.
L'autorité organise une veille permanente en matière de radioprotection sur le territoire national.
Elle désigne parmi ses agents les inspecteurs de la sûreté nucléaire mentionnés au titre IV de la présente loi, les inspecteurs de la radioprotection mentionnés au 1° de l'article L. 1333-17 du code de la santé publique et les agents chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux équipements sous pression mentionnés au présent 2°. Elle délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection ;
3° L'Autorité de sûreté nucléaire participe à l'information du public dans les domaines de sa compétence ;
4° L'Autorité de sûreté nucléaire est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique résultant d'événements de nature à porter atteinte à la santé des personnes et à l'environnement par exposition aux rayonnements ionisants et survenant en France ou susceptibles d'affecter le territoire français. Elle apporte son concours technique aux autorités compétentes pour l'élaboration, au sein des plans d'organisation des secours, des dispositions prenant en compte les risques résultant d'activités nucléaires prévues aux articles 14 et 15 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.
Lorsque survient une telle situation d'urgence, elle assiste le Gouvernement pour toutes les questions de sa compétence. Elle adresse aux autorités compétentes ses recommandations sur les mesures à prendre sur le plan médical et sanitaire ou au titre de la sécurité civile. Elle informe le public de l'état de sûreté de l'installation à l'origine de la situation d'urgence, lorsque celle-ci est soumise à son contrôle, et des éventuels rejets dans l'environnement et de leurs risques pour la santé des personnes et pour l'environnement ;
5° En cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire, l'Autorité de sûreté nucléaire peut procéder à une enquête technique selon les modalités prévues par la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 relative à la sécurité des infrastructures et systèmes de transport, aux enquêtes techniques et au stockage souterrain de gaz naturel, d'hydrocarbures et de produits chimiques.

## Article 5

Les avis rendus par l'Autorité de sûreté nucléaire en application du 1° de l'article 4 sont réputés favorables s'ils ne sont pas rendus dans un délai de deux mois. Ce délai peut être réduit, en cas d'urgence motivée, par l'autorité administrative saisissant l'Autorité de sûreté nucléaire. Un décret en Conseil d'État fixe les délais au-delà desquels les avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, requis obligatoirement en application d'une autre disposition de la présente loi, sont réputés favorables en l'absence d'une réponse explicite.

## Article 6

L'Autorité de sûreté nucléaire rend publics ses avis et décisions délibérés par le collège dans le respect des règles de confidentialité prévues par la loi, notamment le chapitre IV du titre II du livre I$^{er}$ du code de l'environnement et la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public et diverses dispositions d'ordre administratif, social et fiscal..

## Article 7

L'Autorité de sûreté nucléaire établit un rapport annuel d'activité qu'elle transmet au Parlement, qui en saisit l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, au Gouvernement et au Président de la République.
À la demande des commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat ou de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, le président de l'Autorité de sûreté nucléaire leur rend compte des activités de celle-ci.

## Article 8

À la demande du Gouvernement, des commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat ou de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, l'Autorité de sûreté nucléaire formule des avis ou réalise des études sur les questions relevant de sa compétence. À la demande des ministres chargés de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection, elle procède à des instructions techniques relevant de sa compétence.

## Article 9

L'Autorité de sûreté nucléaire adresse au Gouvernement ses propositions pour la définition de la position française dans les négociations internationales dans les domaines de sa compétence. Elle participe, à la demande du Gouvernement, à la représentation française dans les instances des organisations internationales et communautaires compétentes en ces domaines.
Pour l'application des accords internationaux ou des réglementations de l'Union européenne relatifs aux situations d'urgence radiologique, l'Autorité de sûreté nucléaire est compétente pour assurer l'alerte et l'information des autorités des États tiers ou pour recevoir leurs alertes et informations.

## Article 10

L'Autorité de sûreté nucléaire est constituée d'un collège de cinq membres nommés par décret en raison de leur compétence dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Trois des membres, dont le président, sont désignés par le Président de la République. Les deux autres membres sont désignés respectivement par le président de l'Assemblée nationale et par le président du Sénat.
Le mandat des membres est d'une durée de six ans. Si l'un des membres n'exerce pas son mandat jusqu'à son terme, le membre nommé pour le remplacer exerce ses fonctions pour la durée du mandat restant à courir. Nul ne peut être nommé au collège après l'âge de soixante-cinq ans.
Pour la constitution initiale du collège, le président est nommé pour six ans et la durée du mandat des deux autres membres désignés par le Président de la République est fixée, par tirage au sort, à quatre ans pour l'un et à deux ans pour l'autre. La durée du mandat des deux membres désignés par les présidents des assemblées parlementaires est fixée, par tirage au sort, à quatre ans pour l'un et à six ans pour l'autre.
Le mandat des membres n'est pas renouvelable. Toutefois, cette règle n'est pas applicable aux membres dont le mandat n'a pas excédé deux ans en application de l'un ou l'autre des deux alinéas précédents.
Il ne peut être mis fin aux fonctions d'un membre qu'en cas d'empêchement ou de démission constatés par l'Autorité de sûreté nucléaire statuant à la majorité des membres de son collège ou dans les cas prévus à l'article 13.
Toutefois, le Président de la République peut également mettre fin aux fonctions d'un membre du collège en cas de manquement grave à ses obligations.

## Article 11

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire ne peut valablement délibérer que si au moins trois de ses membres sont présents. Il délibère à la majorité des membres présents. En cas de partage égal des voix, celle du président est prépondérante.
En cas d'urgence, le président de l'autorité ou, en son absence, le membre qu'il a désigné prend les mesures qu'exige la situation dans les domaines relevant de la compétence du collège. Il réunit le collège dans les meilleurs délais pour lui rendre compte des mesures ainsi prises.

## Article 12

L'Autorité de sûreté nucléaire établit son règlement intérieur qui fixe les règles relatives à son organisation et à son fonctionnement. Le règlement intérieur prévoit les conditions dans lesquelles le collège des membres peut donner délégation de pouvoirs à son président ou, en son absence, à un autre membre du collège, ainsi que celles dans lesquelles le président peut déléguer sa signature à des agents des services de l'autorité ; toutefois, ni les avis mentionnés au 1° de l'article 4, ni les décisions à caractère réglementaire ne peuvent faire l'objet d'une délégation.
Le règlement intérieur est publié au Journal officiel après homologation par les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

## Article 13

Les membres du collège de l'Autorité de sûreté nucléaire exercent leurs fonctions à plein temps. Le président et les membres du collège reçoivent respectivement un traitement égal à celui afférent à la première et à la deuxième des deux catégories supérieures des emplois de l'État classés hors échelle.
Les membres du collège exercent leurs fonctions en toute impartialité sans recevoir d'instruction du Gouvernement ni d'aucune autre personne ou institution.
La fonction de membre du collège est incompatible avec toute activité professionnelle, tout mandat électif et tout autre emploi public. L'Autorité de sûreté nucléaire constate, à la majorité des membres composant le collège, la démission d'office de celui des membres qui se trouve placé dans l'un de ces cas d'incompatibilité.
Dès leur nomination, les membres du collège établissent une déclaration mentionnant les intérêts qu'ils détiennent ou ont détenus au cours des cinq années précédentes dans les domaines relevant de la compétence de l'autorité. Cette déclaration, déposée au siège de l'autorité et tenue à la disposition des membres du collège, est mise à jour à l'initiative du membre du collège intéressé dès qu'une modification intervient. Aucun membre ne peut détenir, au cours de son mandat, d'intérêt de nature à affecter son indépendance ou son impartialité.

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page3

Pendant la durée de leurs fonctions, les membres du collège ne prennent, à titre personnel, aucune position publique sur des sujets relevant de la compétence de l'autorité. Pendant la durée de leurs fonctions et après la fin de leur mandat, ils sont tenus au secret professionnel pour les faits, actes et renseignements dont ils ont pu avoir connaissance en raison de leurs fonctions, notamment les délibérations et les votes de l'autorité. Le président prend les mesures appropriées pour assurer le respect des obligations résultant du présent article. Indépendamment de la démission d'office, il peut être mis fin aux fonctions d'un membre du collège en cas de manquement grave à ses obligations. Cette décision est prise par le collège statuant à la majorité des membres le composant et dans les conditions prévues par le règlement intérieur.

### Article 14

Pour l'accomplissement des missions qui sont confiées à l'Autorité de sûreté nucléaire, son président a qualité pour agir en justice au nom de l'État.

### Article 15

L'Autorité de sûreté nucléaire dispose de services placés sous l'autorité de son président. Elle organise l'inspection de la sûreté nucléaire et celle de la radioprotection. Elle peut employer des fonctionnaires en position d'activité et recruter des agents contractuels dans les conditions prévues par l'article 4 de la loi n° 84-16 du 11 janvier 1984 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique de l'État. Les fonctionnaires en activité des services de l'État peuvent, avec leur accord, être mis à la disposition, le cas échéant à temps partiel, de l'Autorité de sûreté nucléaire selon des modalités précisées par décret en Conseil d'État.
L'Autorité de sûreté nucléaire peut bénéficier de la mise à disposition, avec leur accord, d'agents d'établissements publics.
Le président est habilité à passer toute convention utile à l'accomplissement des missions de l'autorité.

### Article 16

Le président de l'Autorité de sûreté nucléaire est chargé de l'ordonnancement et de la liquidation, pour le compte de l'État, de la taxe instituée par l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (n° 99-1172 du 30 décembre 1999).
L'Autorité de sûreté nucléaire propose au Gouvernement les crédits nécessaires à l'accomplissement de ses missions. Elle est consultée par le Gouvernement sur la part de la subvention de l'État à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire correspondant à la mission d'appui technique de l'institut à l'Autorité de sûreté nucléaire. Une convention conclue entre l'Autorité de sûreté nucléaire et l'institut règle les modalités de cet appui technique. Le président de l'Autorité de sûreté nucléaire est ordonnateur des recettes et des dépenses.

### Article 17

Un décret en Conseil d'État peut préciser les modalités d'application du présent titre, et notamment les procédures d'homologation des décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire.

## Titre III : L'information du public en matière de sûreté nucléaire

## Chapitre Ier : Droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

### Article 18

L'État est responsable de l'information du public sur les modalités et les résultats du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Il fournit au public une information sur les conséquences, sur le territoire national, des activités nucléaires exercées hors de celui-ci, notamment en cas d'incident ou d'accident.

### Article 19

I. - Toute personne a le droit d'obtenir, auprès de l'exploitant d'une installation nucléaire de base ou, lorsque les quantités en sont supérieures à des seuils prévus par décret, du responsable d'un transport de substances radioactives ou du détenteur de telles substances, les informations détenues, qu'elles aient été reçues ou établies par eux, sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants pouvant résulter de cette activité et sur les mesures de sûreté et de radioprotection prises pour prévenir ou réduire ces risques ou expositions, dans les conditions définies aux articles L. 124-1 à L. 124-6 du code de l'environnement.

II. - Les litiges relatifs aux refus de communication d'informations opposés en application du présent article sont portés devant la juridiction administrative selon les modalités prévues par la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée.

III. - Les dispositions du chapitre II du titre Ier de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée ne sont pas applicables aux informations communiquées en application du présent article.

### Article 20

*Modification de l'article 21 de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée définissant certaines missions de la commission d'accès aux documents administratifs. Cet article est complété par :* « La commission est également compétente pour connaître des questions relatives à l'accès aux informations détenues par les exploitants d'une installation nucléaire de base et les personnes responsables de transport de substances radioactives dans les conditions définies à l'article 19 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ».

### Article 21

Tout exploitant d'une installation nucléaire de base établit chaque année un rapport qui expose :
- les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
- les incidents et accidents en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, soumis à obligation de déclaration en application de l'article 54, survenus dans le périmètre de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le développement et les conséquences sur la santé des personnes et l'environnement ;
- la nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement ;
- la nature et la quantité de déchets radioactifs entreposés sur le site de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux.

Ce rapport est soumis au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail de l'installation nucléaire de base, qui peut formuler des recommandations. Celles-ci sont annexées au document aux fins de publication et de transmission.
Ce rapport est rendu public et il est transmis à la commission locale d'information et au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.
Un décret précise la nature des informations contenues dans le rapport.

## Chapitre II : Les commissions locales d'information.

### Article 22

I. - Auprès de tout site comprenant une ou plusieurs installations nucléaires de base telles que définies à l'article 28 est instituée une commission locale d'information chargée d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site. La commission locale d'information assure une large diffusion des résultats de ses travaux sous une forme accessible au plus grand nombre.
La commission peut être créée dès lors qu'une installation nucléaire de base a fait l'objet d'une demande d'autorisation de création en application de l'article 29.
Une même commission locale d'information peut être créée pour plusieurs installations nucléaires de base proches. Une commission peut aussi être créée auprès d'un site sur lequel a été implantée une installation nucléaire de base.

II. - La commission locale d'information comprend des représentants des conseils généraux, des conseils municipaux ou des assemblées délibérantes des groupements de communes et des conseils régionaux intéressés, des membres du Parlement élus dans le département, des représentants d'associations de protection de l'environnement, des intérêts économiques et d'organisations syndicales de salariés représentatives et des professions médicales, ainsi que des personnalités qualifiées.
Les représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire et des autres services de l'État concernés, ainsi que des représentants de l'exploitant peuvent assister, avec voix consultative, aux séances de la commission locale d'information. Ils ont accès de plein droit à ses travaux.

III. - La commission locale d'information est créée par décision du président du conseil général du département dans lequel s'étend le périmètre de l'installation ou des installations concernées ou par décision conjointe des présidents des conseils généraux si le périmètre s'étend sur plusieurs départements.
Le président du conseil général nomme les membres de la commission. La commission est présidée par le président du conseil général ou par un élu local du département nommé par lui parmi ses membres.

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page4



Si le périmètre de l'installation nucléaire de base comprend une installation d'élimination ou de stockage de déchets, la commission mentionnée au présent article se substitue à la commission locale d'information et de surveillance mentionnée à l'article L. 125-1 du code de l'environnement.

IV. - La commission locale d'information peut être dotée de la personnalité juridique avec un statut d'association.

V. - Pour l'exercice de ses missions, la commission locale d'information peut faire réaliser des expertises, y compris des études épidémiologiques, et faire procéder à toute mesure ou analyse dans l'environnement relative aux émissions ou rejets des installations du site. La commission locale d'information est informée par l'exploitant des demandes qui lui sont adressées conformément aux dispositions de l'article 19 dans les huit jours suivant leur réception. Dans les mêmes conditions, l'exploitant lui adresse les réponses ¬apportées à ces demandes.
L'exploitant, l'Autorité de sûreté nucléaire et les autres services de l'État lui communiquent tous documents et informations nécessaires à l'accomplissement de ses missions. Selon le cas, les dispositions de l'article 19 de la présente loi ou celles du chapitre IV du titre II du livre Ier du code de l'environnement et de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée sont applicables à cette communication.
L'exploitant informe la commission de tout incident ou accident mentionné à l'article 54 de la présente loi dans les meilleurs délais.
L'Autorité de sûreté nucléaire, les ministres chargés de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection peuvent consulter la commission sur tout projet concernant le périmètre de l'installation nucléaire de base. Cette consultation est obligatoire pour tout projet faisant l'objet d'une enquête publique dès lors que la commission est régulièrement constituée.
La commission peut saisir l'Autorité de sûreté nucléaire et les ministres chargés de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection de toute question relative à la sûreté nucléaire et à la radioprotection intéressant le site.
La commission locale d'information peut être saisie pour avis sur toute question relevant de son domaine de compétence par la commission départementale compétente en matière d'environnement, de risques sanitaires et technologiques.
La commission locale d'information et le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire mentionné à l'article 23 se communiquent tous renseignements utiles à l'exercice de leurs missions et concourent à des actions communes d'information.
Les représentants désignés par le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail d'un établissement comprenant une ou plusieurs des installations nucléaires de base mentionnées au I sont auditionnés à leur demande par les commissions locales d'information à chaque fois qu'ils l'estiment nécessaire. Les commissions locales d'information peuvent également les solliciter.

VI. - Les dépenses de la commission locale d'information sont financées par :
- l'État ;
- les collectivités territoriales et leurs groupements.
Si la commission est dotée de la personnalité juridique, outre les subventions qui peuvent lui être attribuées par l'État, ces collectivités et ces groupements, elle peut recevoir une partie du produit de la taxe instituée par l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (n° 99-1172 du 30 décembre 1999) dans les conditions définies en loi de finances.
Les comptes de la commission sont soumis au contrôle de la chambre régionale des comptes.

VII. - Les commissions locales d'information peuvent constituer une fédération, sous la forme d'une association, chargée de les représenter auprès des autorités nationales et européennes et d'apporter une assistance aux commissions pour les questions d'intérêt commun.
Les ressources de cette fédération proviennent notamment de subventions versées par l'État et de cotisations des commissions qui en sont membres.

VIII. - Un décret en Conseil d'État détermine les modalités d'application du présent chapitre. Il peut définir des clauses appartenant à celles devant obligatoirement figurer dans les statuts des commissions dotées de la personnalité juridique.

## Chapitre III : Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

### Article 23

Il est créé un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.
Il est composé de membres nommés pour six ans par décret, au nombre de quatre pour les parlementaires et de six(1) au titre de chacune des autres catégories, ainsi répartis :
1° Deux députés désignés par l'Assemblée nationale et deux sénateurs désignés par le Sénat ;
2° Des représentants des commissions locales d'information ;
3° Des représentants d'associations de protection de l'environnement et d'associations mentionnées à l'article L. 1114-1 du code de la santé publique ;
4° Des représentants des personnes responsables d'activités nucléaires ;
5° Des représentants d'organisations syndicales de salariés représentatives ;
6° Des personnalités choisies en raison de leur compétence scientifique, technique, économique ou sociale, ou en matière d'information et de communication, dont trois désignées par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, une par l'Académie des sciences et une par l'Académie des sciences morales et politiques ;
7° Des représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire, des services de l'État concernés et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.
Le président du haut comité est nommé par décret parmi les parlementaires, les représentants des commissions locales d'information et les personnalités choisies en raison de leur compétence qui en sont membres.

(1) Nombre résultant du décret n° 2008-1108 du 29 octobre 2008 relatif à la composition du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

### Article 24

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire est une instance d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires et l'impact de ces activités sur la santé des personnes, sur l'environnement et sur la sécurité nucléaire. À ce titre, il peut émettre un avis sur toute question dans ces domaines, ainsi que sur les contrôles et l'information qui s'y rapportent. Il peut également se saisir de toute question relative à l'accessibilité de l'information en matière de sécurité nucléaire et proposer toute mesure de nature à garantir ou à améliorer la transparence en matière nucléaire.
Le haut comité peut être saisi par les ministres chargés de la sûreté nucléaire, par les présidents des commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat, par le président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, par les présidents des commissions locales d'information ou par les exploitants d'installations nucléaires de base sur toute question relative à l'information concernant la sécurité nucléaire et son contrôle.

### Article 25

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire peut faire réaliser des expertises nécessaires à l'accomplissement de ses missions et organiser des débats contradictoires.
Il rend publics ses avis.
Il établit un rapport annuel d'activité qui est également rendu public.
Les personnes responsables d'activités nucléaires, l'Autorité de sûreté nucléaire ainsi que les autres services de l'État concernés communiquent au haut comité tous documents et informations utiles à l'accomplissement de ses missions. Selon le cas, les dispositions de l'article 19 de la présente loi ou celles du chapitre IV du titre II du livre Ier du code de l'environnement et de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée sont applicables à cette communication.

### Article 26

Les crédits nécessaires à l'accomplissement des missions du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire sont inscrits au budget de l'État.
Les membres du haut comité, à l'exception des représentants des personnes responsables d'activités nucléaires, font, à la date de leur entrée en fonction, une déclaration rendue publique mentionnant leurs liens, directs ou indirects, avec les entreprises ou organismes dont l'activité entre dans la compétence du haut comité.

### Article 27

Les modalités d'application du présent chapitre sont définies par décret en Conseil d'État.

# TITRE IV : LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ET LE TRANSPORT DES SUBSTANCES RADIOACTIVES.

## Chapitre Ier : Règles applicables aux installations nucléaires de base et au transport de substances radioactives.

### Article 28

I. - Sont soumis aux dispositions du présent titre les installations nucléaires de base et les transports de substances radioactives en raison des risques ou inconvénients qu'ils peuvent présenter pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page5

II. - L'exploitant d'une installation nucléaire de base est responsable de la sûreté de son installation.

III. - Les installations nucléaires de base sont :
1° Les réacteurs nucléaires ;
2° Les installations, répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État, de préparation, d'enrichissement, de fabrication, de traitement ou d'entreposage de combustibles nucléaires ou de traitement, d'entreposage ou de stockage de déchets radioactifs ;
3° Les installations contenant des substances radioactives ou fissiles et répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État ;
4° Les accélérateurs de particules répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État.

IV. - Les installations nucléaires de base ne sont soumises ni aux dispositions des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement, ni à celles du titre Ier du livre V du même code. Elles ne sont pas soumises au régime d'autorisation ou de déclaration visé à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique.

V. - Les équipements et installations qui sont nécessaires à l'exploitation d'une installation nucléaire de base et implantés dans son périmètre défini en application du I de l'article 29 de la présente loi, y compris ceux qui sont inscrits à l'une des catégories comprises dans une des nomenclatures prévues aux articles L. 214-2 et L. 511-2 du code de l'environnement, sont réputés faire partie de cette installation et sont soumis aux dispositions du présent titre.
Les autres équipements et installations inscrits à l'une des catégories précitées et implantés dans le périmètre de l'installation nucléaire de base restent soumis aux dispositions du code de l'environnement précitées, l'Autorité de sûreté nucléaire exerçant les attributions en matière de décisions individuelles et de contrôle prévues par ces dispositions.

## Article 29

I. - La création d'une installation nucléaire de base est soumise à autorisation. Cette autorisation ne peut être délivrée que si, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, l'exploitant démontre que les dispositions techniques ou d'organisation prises ou envisagées aux stades de la conception, de la construction et de l'exploitation ainsi que les principes généraux proposés pour le démantèlement ou, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, pour leur entretien et leur surveillance après leur arrêt définitif selon les modalités définies au VI, sont de nature à prévenir ou à limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés au I de l'article 28. L'autorisation prend en compte les capacités techniques et financières de l'exploitant qui doivent lui permettre de conduire son projet dans le respect de ces intérêts, en particulier pour couvrir les dépenses de démantèlement de l'installation et de remise en état, de surveillance et d'entretien de son lieu d'implantation ou, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, pour couvrir les dépenses d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance.
L'autorisation est délivrée par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et après enquête publique. Ce décret détermine les caractéristiques et le périmètre de l'installation et fixe le délai dans lequel celle-ci doit être mise en service.
Pour l'application du décret d'autorisation, l'Autorité de sûreté nucléaire définit, dans le respect des règles générales prévues à l'article 30, les prescriptions relatives à la conception, à la construction et à l'exploitation de l'installation qu'elle estime nécessaires à la protection des intérêts mentionnés au I de l'article 28. À ce titre, elle précise notamment, en tant que de besoin, les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'installation et aux substances radioactives issues de l'installation. Les prescriptions fixant les limites de rejets de l'installation dans l'environnement sont soumises à homologation.
L'Autorité de sûreté nucléaire autorise la mise en service de l'installation, dans les conditions définies par le décret prévu à l'article 36, et prononce les décisions individuelles prévues par la réglementation des équipements sous pression mentionnés au 2° de l'article 4.
Pendant l'instruction d'une demande d'autorisation, l'Autorité de sûreté nucléaire peut prendre des mesures provisoires nécessaires à la protection des intérêts mentionnés au I de l'article 28.

II. - Une nouvelle autorisation est requise en cas :
1° De changement d'exploitant de l'installation ;
2° De modification du périmètre de l'installation ;
3° De modification notable de l'installation.
À l'exception des demandes motivées par les cas visés au 1° et au 2° du présent II qui font l'objet d'une procédure allégée dans des conditions définies par décret en Conseil d'État, cette nouvelle autorisation est accordée selon les modalités prévues au I.

III. - L'exploitant d'une installation nucléaire de base procède périodiquement au réexamen de la sûreté de son installation en prenant en compte les meilleures pratiques internationales. Ce réexamen doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés au I de l'article 28, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires. L'exploitant adresse à l'Autorité de sûreté nucléaire et aux ministres chargés de la sûreté nucléaire un rapport comportant les conclusions de cet examen et, le cas échéant, les dispositions qu'il envisage de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la sûreté de son installation.
Après analyse du rapport, l'Autorité de sûreté nucléaire peut imposer de nouvelles prescriptions techniques. Elle communique aux ministres chargés de la sûreté nucléaire son analyse du rapport.
Les réexamens de sûreté ont lieu tous les dix ans. Toutefois, le décret d'autorisation peut fixer une périodicité différente si les particularités de l'installation le justifient.

IV. - S'il apparaît qu'une installation nucléaire de base présente des risques graves pour les intérêts mentionnés au I de l'article 28, les ministres chargés de la sûreté nucléaire peuvent, par arrêté, prononcer la suspension de son fonctionnement pendant le délai nécessaire à la mise en œuvre des mesures propres à faire disparaître ces risques graves. Sauf cas d'urgence, l'exploitant est mis à même de présenter ses observations sur le projet de suspension et l'avis préalable de l'Autorité de sûreté nucléaire est recueilli.
En cas de risques graves et imminents, l'Autorité de sûreté nucléaire suspend, si nécessaire, à titre provisoire et conservatoire, le fonctionnement de l'installation. Elle en informe sans délai les ministres chargés de la sûreté nucléaire.

V. - La mise à l'arrêt définitif et le démantèlement d'une installation nucléaire de base sont subordonnés à une autorisation préalable. La demande d'autorisation comporte les dispositions relatives aux conditions de mise à l'arrêt, aux modalités de démantèlement et de gestion des déchets, ainsi qu'à la surveillance et à l'entretien ultérieur du lieu d'implantation de l'installation permettant, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment et des prévisions d'utilisation ultérieure du site, de prévenir ou de limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients pour les intérêts mentionnés au I de l'article 28.
L'autorisation est délivrée par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire. Ce décret fixe les caractéristiques du démantèlement, le délai de réalisation du démantèlement et les types d'opérations à la charge de l'exploitant après le démantèlement.
Pour l'application du décret d'autorisation, l'Autorité de sûreté nucléaire définit, dans le respect des règles générales prévues à l'article 30, les prescriptions relatives au démantèlement nécessaires à la protection des intérêts mentionnés au I de l'article 28. Elle précise notamment, s'il y a lieu, les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'installation et aux substances radioactives issues de l'installation. Les prescriptions fixant les limites de rejets de l'installation dans l'environnement sont soumises à homologation.
Les dispositions du présent V ne sont pas applicables aux installations de stockage de déchets radioactifs.

VI. - L'arrêt définitif et le passage en phase de surveillance d'une installation de stockage de déchets radioactifs sont subordonnés à une autorisation. La demande d'autorisation comporte les dispositions relatives à l'arrêt définitif ainsi qu'à l'entretien et à la surveillance du site permettant, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, de prévenir ou de limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients pour les intérêts mentionnés au I de l'article 28.
L'autorisation est délivrée par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire. Ce décret fixe les types d'opérations à la charge de l'exploitant après l'arrêt définitif.
Pour l'application du décret d'autorisation, l'Autorité de sûreté nucléaire précise, dans le respect des règles générales prévues à l'article 30, les prescriptions nécessaires à la protection des intérêts mentionnés au I de l'article 28. Elle précise notamment, s'il y a lieu, les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'installation, aux rejets de celle-ci dans l'environnement et aux substances radioactives issues de l'installation.

VII. - Les autorisations sont accordées sous réserve des droits des tiers.
Si l'exploitant n'est pas propriétaire du terrain, la demande d'autorisation doit être accompagnée de l'engagement de celui-ci à respecter les obligations qui lui incombent en application de l'article 44. Tout nouvel acquéreur du terrain souscrit au même engagement, sous peine d'annulation de la vente.

VIII. - Lorsqu'une installation nucléaire de base a été démantelée conformément aux dispositions définies au V, ou est passée en phase de surveillance conformément aux dispositions définies au VI, et qu'elle ne nécessite plus la mise en œuvre des dispositions prévues au présent titre, l'Autorité de sûreté nucléaire soumet à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire une décision portant déclassement de l'installation.

IX. - En cas de menace pour les intérêts mentionnés au I de l'article 28, l'Autorité de sûreté nucléaire peut à tout moment prescrire les évaluations et la mise en œuvre des dispositions rendues nécessaires. Sauf cas d'urgence, l'exploitant est mis à même de présenter ses observations.
Les dispositions du premier alinéa du présent IX sont applicables même si la menace est constatée après le déclassement de l'installation.

X. - Si une installation nucléaire de base n'est pas mise en service dans le délai fixé par le décret autorisant sa création, un décret, pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, peut mettre fin à l'autorisation de l'installation. L'Autorité de sûreté nucléaire peut soumettre le titulaire de l'autorisation à des prescriptions particulières en vue de protéger les intérêts mentionnés au I de l'article 28 et d'assurer la remise en état du site. Le contrôle et les mesures de police prévus par le présent titre restent applicables à cette installation.
Si une installation nucléaire de base cesse de fonctionner pendant une durée continue supérieure à deux ans, les ministres chargés de la sûreté nucléaire peuvent, par arrêté pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, interdire la reprise du fonctionnement

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page6



de l'installation et demander à l'exploitant de déposer, dans un délai qu'ils fixent, une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation.

### Article 30

Pour protéger les intérêts mentionnés au I de l'article 28, la conception, la construction, l'exploitation, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des installations nucléaires de base ainsi que l'arrêt définitif, l'entretien et la surveillance des installations de stockage de déchets radioactifs sont soumis à des règles générales applicables à toutes ces installations ou à certaines catégories d'entre elles. Il en est de même pour la construction et l'utilisation des équipements sous pression spécialement conçus pour ces installations. Ces règles générales, qui peuvent prévoir des modalités d'application particulières pour les installations existantes, sont fixées par arrêté ministériel.

### Article 31

L'autorité administrative peut instituer autour des installations nucléaires de base, y compris des installations existantes, des servitudes d'utilité publique concernant l'utilisation du sol et l'exécution de travaux soumis à déclaration ou autorisation administrative. Ces servitudes peuvent également concerner l'utilisation du sol sur le terrain d'assiette de l'installation et autour de celui-ci, après déclassement ou disparition de l'installation nucléaire de base. Elles sont instituées après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, dans les conditions prévues par les articles L. 515-8 à L. 515-12 du code de l'environnement.

### Article 32

La section 4 du chapitre V du titre II du livre IV du code de l'urbanisme telle qu'elle résulte de l'ordonnance n° 2005-1527 du 8 décembre 2005 relative au permis de construire et aux autorisations d'urbanisme est complétée par un article L. 425-12 ainsi rédigé : « Art. L. 425-12. - Lorsque le projet porte sur une installation nucléaire de base soumise à une autorisation de création en vertu du I ou à une nouvelle autorisation en vertu du 3° du II de l'article 29 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, les travaux ne peuvent être exécutés avant la clôture de l'enquête publique préalable à cette autorisation ».

### Article 33

Une installation régulièrement mise en service qui, par l'effet d'une modification d'un décret en Conseil d'État pris en application des 2°, 3° et 4° du III de l'article 28, entre dans le champ d'application des dispositions du présent titre peut continuer à fonctionner sans l'autorisation de création requise au I de l'article 29 à la condition que l'exploitant adresse une déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire dans l'année suivant la publication du décret.
L'Autorité de sûreté nucléaire peut imposer des prescriptions particulières à cette installation pour assurer la protection des intérêts mentionnés au I de l'article 28.

### Article 34

Un décret en Conseil d'État pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire peut ordonner la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement d'une installation nucléaire de base qui présente, pour les intérêts mentionnés au I de l'article 28, des risques graves que les mesures prévues par le présent titre ne sont pas de nature à prévenir ou à limiter de manière suffisante.

### Article 35

L'Autorité de sûreté nucléaire accorde les autorisations ou agréments et reçoit les déclarations relatifs au transport de substances radioactives.

### Article 36

Un décret en Conseil d'État détermine les modalités d'application du présent chapitre. Il en précise les conditions d'application aux installations qui y sont soumises postérieurement à leur mise en service.
Il définit une procédure d'autorisation simplifiée, qui ne peut être renouvelée qu'une seule fois, pour les installations destinées à fonctionner pendant une durée inférieure à six mois.

## Chapitre II: Renforcement du rôle des salariés des installations nucléaires de base en matière de prévention des risques.

*Ce chapitre, composé des articles 37 à 39, a étendu aux établissements contenant au moins une installation nucléaire de base des dispositions relatives au rôle des salariés en matière de prévention des risques qui avaient été instituées pour d'autres catégories d'établissements à risques par la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.*

*Le code du travail a fait l'objet d'une refonte en 2008. Les dispositions concernées par la loi TSN figurent maintenant au titre II du livre V de la quatrième partie du code qui est reproduit ci-dessous.*

### TITRE II: INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ET INSTALLATIONS SUSCEPTIBLES DE DONNER LIEU À DES SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE.

#### Chapitre I: Champ d'application

« Art. L. 4521-1. Les dispositions du présent titre sont applicables dans les établissements comprenant au moins une installation nucléaire de base au sens de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ou une installation figurant sur la liste prévue au IV de l'article L. 515-8 du code de l'environnement ou soumise aux dispositions des articles 3-1 et 104 à 104-8 du code minier.»

#### Chapitre II : Coordination de la prévention

« Art. L. 4522-1. Dans les établissements mentionnés à l'article L. 4521-1, lorsqu'un travailleur ou le chef d'une entreprise extérieure ou un travailleur indépendant est appelé à réaliser une intervention pouvant présenter des risques particuliers en raison de sa nature ou de la proximité de cette installation, le chef d'établissement de l'entreprise utilisatrice et le chef de l'entreprise extérieure définissent conjointement les mesures de prévention prévues aux articles L. 4121-1 à L. 4121-4. »

« Le chef d'établissement de l'entreprise utilisatrice veille au respect par l'entreprise extérieure des mesures que celle-ci a la responsabilité d'appliquer, compte tenu de la spécificité de l'établissement, préalablement à l'exécution de l'opération, durant son déroulement et à son issue. »

« Art. L. 4522-2. L'employeur définit et met en œuvre au bénéfice des chefs d'entreprises extérieures et des travailleurs qu'ils emploient ainsi que des travailleurs indépendants, avant le début de leur première intervention dans l'enceinte de l'établissement, une formation pratique et appropriée aux risques particuliers que leur intervention peut présenter en raison de sa nature ou de la proximité de l'installation classée. »

« Cette formation est dispensée sans préjudice de celles prévues par les articles L. 4141-2 et L. 4142-1. Ses modalités de mise en œuvre, son contenu et les conditions de son renouvellement peuvent être précisés par convention ou accord collectif de branche ou par convention ou accord collectif d'entreprise ou d'établissement. »

#### Chapitre III : Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail

##### Section I : Attributions particulières

« Art. L. 4523-1. Les dispositions du présent chapitre s'appliquent sans préjudice de celles prévues au titre Ier du livre VI relatives au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail. »

« Art. L. 4523-2. Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail est consulté sur la liste des postes de travail liés à la sécurité de l'installation. Cette liste est établie par l'employeur dans des conditions déterminées par décret en Conseil d'État. »

« Le comité est également consulté avant toute décision de sous-traiter une activité, jusqu'alors réalisée par les salariés de l'établissement, à une entreprise extérieure appelée à réaliser une intervention pouvant présenter des risques particuliers en raison de sa nature ou de la proximité de l'installation. »

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page7

« Art. L. 4523-3. Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail est informé à la suite de tout incident qui aurait pu entraîner des conséquences graves. Il peut procéder à l'analyse de l'incident et proposer toute action visant à prévenir son renouvellement. Le suivi de ces propositions fait l'objet d'un examen dans le cadre de la réunion de bilan et de programme annuels, prévue à l'article L. 4612-16. »

« Art. L. 4523-4. Dans les établissements comportant une ou plusieurs installations nucléaires de base, le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail est informé par l'employeur de la politique de sûreté et peut lui demander communication des informations sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants et sur les mesures de sûreté et de radioprotection prises pour prévenir ou réduire ces risques ou expositions, dans les conditions définies aux articles L. 124-1 à L. 124-6 du code de l'environnement. »

« Le comité est consulté par l'employeur sur la définition et les modifications ultérieures du plan d'urgence interne mentionné à l'article L. 1333-6 du code de la santé publique. Il peut proposer des modifications de ce plan à l'employeur qui justifie auprès du comité les suites qu'il donne à ces propositions. »

« Un décret en Conseil d'État détermine le délai dans lequel le comité formule son avis. »

« Art. L. 4523-5. Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail peut faire appel à un expert en risques technologiques, dans des conditions déterminées par décret en Conseil d'État. »

« Toutefois, ces dispositions ne sont pas applicables dans les établissements comprenant au moins une installation nucléaire de base. »

### Section 2 : Composition

« Art. L. 4523-6. Le nombre de représentants du personnel au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail est augmenté par voie de convention collective ou d'accord collectif de travail entre l'employeur et les organisations syndicales représentatives dans l'entreprise. »

### Section 3 : Fonctionnement

« Art. L. 4523-7. Le nombre d'heures de délégation prévu à l'article L. 4614-3, accordé aux représentants du personnel au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail pour exercer leurs fonctions, est majoré de 30 %. »

« Art. L. 4523-8. L'autorité chargée de la police des installations est prévenue des réunions du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail et peut y assister dès lors que des questions relatives à la sécurité des installations sont inscrites à l'ordre du jour. »

« Art. L. 4523-9. Les représentants du personnel au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail sont informés par l'employeur de la présence de l'autorité chargée de la police des installations, lors de ses visites, et peuvent présenter leurs observations écrites. »

### Section 4 : Formation des représentants

« Art. L. 4523-10. Les représentants du personnel au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, y compris, le cas échéant, les représentants des salariés des entreprises extérieures, bénéficient d'une formation spécifique correspondant aux risques ou facteurs de risques particuliers, en rapport avec l'activité de l'entreprise. »

« Les conditions dans lesquelles cette formation est dispensée et renouvelée peuvent être définies par convention ou accord collectif de branche, d'entreprise ou d'établissement

### Section 5 : Comité élargi

« Art. L. 4523-11. Lorsque la réunion du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail a pour objet de contribuer à la définition des règles communes de sécurité dans l'établissement et à l'observation des mesures de prévention définies en application de l'article L. 4522-1, le comité est élargi à une représentation des chefs d'entreprises extérieures et des travailleurs qu'ils emploient selon des conditions déterminées par convention ou accord collectif de branche, d'entreprise ou d'établissement. Cette convention ou cet accord détermine également les modalités de fonctionnement du comité élargi. »

« A défaut de convention ou d'accord, le comité est élargi et fonctionne dans des conditions déterminées par décret en Conseil d'État. »

« Art. L. 4523-12. Les dispositions de l'article L. 4523-11 ne sont pas applicables aux établissements comprenant au moins une installation nucléaire de base dans lesquels les chefs d'entreprises extérieures et les représentants de leurs salariés sont associés à la prévention des risques particuliers liés à l'activité de l'établissement, selon des modalités mises en œuvre avant la publication de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et répondant à des caractéristiques définies par décret. »

« Art. L. 4523-13. Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail élargi se réunit au moins une fois par an. Il est également réuni lorsque s'est produit un accident du travail dont la victime est une personne extérieure intervenant dans l'établissement. »

« Art. L. 4523-14. La représentation des entreprises extérieures au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail élargi est fonction de la durée de leur intervention, de la nature de cette dernière et de leur effectif intervenant dans l'établissement. »

« Les salariés des entreprises extérieures sont désignés, parmi les salariés intervenant régulièrement sur le site, par le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail de leur établissement ou, à défaut, par les délégués du personnel ou, en leur absence, par les membres de l'équipe appelés à intervenir dans l'établissement. »

« Art. L. 4523-15 (modifié par la loi n° 2008-67 du 21 janvier 2008 - art. 3). L'employeur et les chefs des entreprises extérieures prennent respectivement les dispositions relevant de leurs prérogatives pour permettre aux salariés des entreprises extérieures désignés au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail élargi d'exercer leurs fonctions. »

« Le comité peut inviter, à titre consultatif et occasionnel, le chef d'une entreprise extérieure. »

« Art. L. 4523-16. Les salariés d'entreprises extérieures qui siègent ou ont siégé en qualité de représentants du personnel dans un comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail élargi sont tenus à une obligation de discrétion à l'égard des informations présentant un caractère confidentiel et données comme telles par l'employeur. »

« Ils sont tenus au secret professionnel pour toutes les questions relatives aux procédés de fabrication. »

« Art. L. 4523-17. Les salariés d'entreprises extérieures qui siègent ou ont siégé en qualité de représentants du personnel dans un comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail élargi bénéficient de la protection prévue par le livre IV de la deuxième partie. »

## Chapitre IV : Comité interentreprises de santé et de sécurité au travail (ne s'applique pas aux installations nucléaires de base)

## Chapitre V : Dispositions particulières en matière d'incendie et de secours

« Art. L. 4525-1. Sans préjudice de l'application des autres mesures prévues par le présent code, relatives à la prévention des incendies et des explosions, des moyens appropriés, humains et matériels, de prévention, de lutte contre l'incendie et de secours sont prévus afin de veiller en permanence à la sécurité des personnes occupées dans l'enceinte de l'établissement. »

« L'employeur définit ces moyens en fonction du nombre de personnes employées dans l'enceinte de l'établissement et des risques encourus. »

« Il consulte le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail sur la définition et la modification de ces moyens. »

Chapitre VI : Dispositions particulières en cas de danger grave et imminent et droit de retrait

« Art. L. 4526-1 (modifié par la loi n° 2008-67 du 21 janvier 2008 - art. 3). En cas de danger grave et imminent, l'employeur informe, dès qu'il en a connaissance, l'inspecteur du travail, le service de prévention des organismes de sécurité sociale et, selon le cas, l'Autorité de sûreté nucléaire, l'inspection des installations classées ou l'ingénieur chargé de l'exercice de la police des installations mentionnées à l'article 3-1 du code minier, de l'avis émis par le représentant du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail en application de l'article L. 4132-2. »

« L'employeur précise à cette occasion les suites qu'il entend donner à cet avis. »

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page8



## Chapitre III : Contrôles et mesures de police.

### Article 40

I. - Les installations nucléaires de base et les transports de substances radioactives font l'objet d'une surveillance pour assurer le respect des règles de la sûreté nucléaire. Cette surveillance est exercée par des inspecteurs de la sûreté nucléaire désignés par l'Autorité de sûreté nucléaire parmi les agents placés sous son autorité.
Le règlement intérieur fixe les règles de déontologie s'appliquant aux agents de l'Autorité de sûreté nucléaire.
Les inspecteurs de la sûreté nucléaire, pour l'exercice de leur mission de surveillance, sont assermentés et astreints au secret professionnel dans les conditions et sous les sanctions prévues aux articles 226-13 et 226-14 du code pénal.
Les compétences des inspecteurs de la sûreté nucléaire s'étendent aux installations faisant l'objet d'une demande d'autorisation de création mentionnée à l'article 29 et aux installations nucléaires de base déclassées faisant l'objet des mesures prévues au VIII de l'article 29 ou à l'article 31.

II. - Les inspecteurs de la sûreté nucléaire peuvent à tout moment visiter les installations nucléaires de base et contrôler les activités de transport de substances radioactives ainsi que les entrepôts ou autres installations de stationnement, de chargement ou de déchargement de substances radioactives. Ces dispositions ne sont pas applicables à la partie des locaux servant de domicile, sauf entre six heures et vingt et une heures, et sur autorisation du président du tribunal de grande instance ou du magistrat qu'il délègue à cette fin. Ils ont accès aux moyens de transport utilisés pour l'activité ou l'opération faisant l'objet du contrôle.
Au plus tard au début des opérations de contrôle, l'exploitant de l'installation ou la personne responsable du transport est avisé qu'il peut assister aux opérations et se faire assister de toute personne de son choix, ou s'y faire représenter.

III. - Dans le cadre de l'accomplissement de leur mission de surveillance et de contrôle, les inspecteurs de la sûreté nucléaire doivent obtenir communication de tous les documents ou pièces utiles, quel qu'en soit le support, peuvent en prendre copie et recueillir sur place ou sur convocation les renseignements et justifications nécessaires.
Les inspecteurs de la sûreté nucléaire ne peuvent emporter des documents qu'après établissement d'une liste contresignée par l'exploitant. La liste précise la nature des documents et leur nombre. L'exploitant est informé par l'Autorité de sûreté nucléaire des suites du contrôle. Celui-ci peut lui faire part de ses observations.

IV. - Si la personne ayant qualité pour autoriser l'accès à l'installation ou au dispositif de transport ne peut être atteinte, si elle s'oppose à l'accès, ou si l'accès concerne des locaux servant de domicile, les inspecteurs de la sûreté nucléaire peuvent demander au président du tribunal de grande instance, ou au juge délégué par lui, à y être autorisés. Le tribunal de grande instance compétent est celui dans le ressort duquel sont situés l'installation ou le moyen de transport. Le magistrat, saisi sans forme et statuant d'urgence, vérifie que la demande comporte toutes les justifications utiles. Il autorise la visite par une ordonnance motivée indiquant les éléments de fait et de droit au soutien de la décision, l'adresse des lieux ou la désignation des moyens de transport à visiter et les noms et qualités des agents habilités à y procéder. Il désigne l'officier de police judiciaire territorialement compétent chargé d'assister aux opérations et de le tenir informé de leur déroulement. La visite est faite sous le contrôle du magistrat qui peut en décider, à tout moment, la suspension ou l'arrêt.

V. - Les inspecteurs de la sûreté nucléaire exercent la surveillance des installations mentionnées au dernier alinéa du V de l'article 28, au regard des règles qui leur sont applicables. À cet effet, ils disposent des droits et prérogatives conférés aux agents mentionnés à l'article L. 514-5 du code de l'environnement.

### Article 41

I. - Lorsque certaines conditions imposées à l'exploitant d'une installation ou à la personne responsable du transport ne sont pas respectées, l'Autorité de sûreté nucléaire, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées, met en demeure l'intéressé de satisfaire à ces conditions dans un délai déterminé.
Si, à l'expiration du délai imparti, il n'a pas été déféré à la mise en demeure, l'Autorité de sûreté nucléaire peut, par décision motivée et après avoir mis l'intéressé à même de présenter ses observations :
a) L'obliger à consigner entre les mains d'un comptable public une somme répondant du montant des travaux à réaliser ou du coût des mesures à prendre ; cette somme est ensuite restituée à l'exploitant au fur et à mesure de l'exécution par lui des travaux ou mesures prescrits ;
b) Faire procéder d'office, aux frais de la personne mise en demeure, à l'exécution des travaux ou des mesures prescrits ; les sommes consignées en application du a peuvent être utilisées pour régler les dépenses ainsi engagées ;
c) Suspendre le fonctionnement de l'installation ou le déroulement de l'opération en cause ; cette mesure est levée de plein droit dès l'exécution complète des conditions imposées.

II. - Lorsqu'une installation ou une opération soumise à autorisation, à agrément ou à déclaration est créée, exploitée ou effectuée sans avoir fait l'objet de cette autorisation, de cet agrément ou de cette déclaration, l'Autorité de sûreté nucléaire met l'intéressé en demeure de régulariser sa situation ; elle peut, par une décision motivée, suspendre le fonctionnement de l'installation ou le déroulement de l'opération jusqu'au dépôt de la déclaration ou jusqu'à ce qu'il ait été statué sur la demande d'autorisation ou d'agrément.
Si l'intéressé ne défère pas à la mise en demeure de régulariser sa situation ou si sa demande d'autorisation ou d'agrément est rejetée, l'Autorité de sûreté nucléaire peut :
a) Faire application des dispositions prévues aux a et b du I ;
b) En cas de nécessité, et par une décision motivée, ordonner l'arrêt du fonctionnement de l'installation ou du déroulement de l'opération.

III. - L'Autorité de sûreté nucléaire prend les mesures provisoires rendues nécessaires pour l'application des mesures prévues aux IV et X de l'article 29 ainsi qu'aux I et II du présent article, y compris l'apposition des scellés.

IV. - Sauf cas d'urgence, les décisions motivées prises par l'Autorité de sûreté nucléaire en application des I et II sont soumises à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire. Cette homologation est réputée acquise à défaut d'opposition dans le délai de quinze jours ou, si les ministres le demandent, d'un mois. Cette opposition est motivée et rendue publique.

### Article 42

Les sommes dont la consignation entre les mains d'un comptable public a été ordonnée en application des dispositions de l'article 41 sont recouvrées comme en matière de créances de l'État étrangères à l'impôt et au domaine.
Pour ce recouvrement, l'État bénéficie d'un privilège de même rang que celui prévu à l'article 1920 du code général des impôts.
Lorsque l'état exécutoire pris en application d'une mesure de consignation fait l'objet d'une opposition devant le juge administratif, le président du tribunal administratif ou le magistrat qu'il délègue, statuant en référé, peut, nonobstant cette opposition, à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire et si aucun moyen avancé à l'appui de la requête n'est propre à créer, en l'état de l'instruction, un doute sérieux quant à la légalité de la décision, décider dans un délai de quinze jours que le recours ne sera pas suspensif.

### Article 43

Lorsque l'Autorité de sûreté nucléaire a ordonné une mesure de suspension en application du c du I et du premier alinéa du II de l'article 41, et pendant la durée de cette suspension, l'exploitant de l'installation nucléaire de base ou la personne responsable du transport sont tenus d'assurer à leur personnel le paiement des salaires, indemnités et rémunérations de toute nature auxquels il avait droit jusqu'alors.
L'exploitant de l'installation nucléaire de base prévoit les conditions contractuelles dans lesquelles le personnel des entreprises extérieures intervenant sur le site de l'installation bénéficie des mêmes garanties de maintien de paiement des salaires, indemnités et rémunérations pendant la durée de cette suspension.

### Article 44

En cas de défaillance de l'exploitant, des mesures prévues aux V, IX ou X de l'article 29 ou aux articles 33, 34, 41 ou 42 peuvent être prises, par décision motivée de l'autorité administrative ou de l'Autorité de sûreté nucléaire selon leurs compétences propres, à l'encontre du propriétaire du terrain servant d'assiette à l'installation nucléaire de base, s'il a donné son accord à cet usage du terrain en étant informé des obligations pouvant être mises à sa charge en application du présent article. Les mêmes mesures peuvent être prises à l'encontre des personnes qui, postérieurement à la défaillance de l'exploitant, deviennent propriétaires du terrain d'assiette de l'installation nucléaire de base en ayant connaissance de l'existence de celle-ci et des obligations pouvant être mises à leur charge en application du présent article.

### Article 45

Les litiges relatifs aux décisions administratives prises en application des articles 29, 31, 33, 34, 41, 42 et 44 sont soumis à un contentieux de pleine juridiction. Les décisions peuvent être déférées devant la juridiction administrative :
1° Par le demandeur, l'exploitant de l'installation nucléaire de base, la personne responsable du transport ou, en cas d'application de l'article 44, le propriétaire du terrain, dans le délai de deux mois courant à compter de la date de leur notification ;
2° Par les tiers, en raison des dangers que le fonctionnement de l'installation nucléaire de base ou le transport peuvent présenter pour la santé des personnes et l'environnement, dans un délai de deux ans à compter de leur publication pour les décrets d'autorisation de création mentionnés aux I et II de l'article 29, les décrets d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement mentionnés au V du même article, ou

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page9

les décrets d'autorisation d'arrêt définitif et de passage en phase de surveillance mentionnés au VI du même article, et dans un délai de quatre ans à compter de leur publication ou de leur affichage pour les autres décisions administratives visées au premier alinéa du présent article, ce dernier délai étant, le cas échéant, prolongé jusqu'à la fin d'une période de deux années suivant la mise en service de l'installation.

## Chapitre IV : Dispositions pénales en matière d'installations nucléaires de base et de transport de substances radioactives.

### Section 1 : Constatation des infractions.

### Article 46

Les inspecteurs de la sûreté nucléaire habilités et assermentés dans des conditions fixées par décret en Conseil d'État ont qualité pour rechercher et constater les infractions aux dispositions du présent titre et aux textes pris pour son application. À cet effet, ils disposent des pouvoirs prévus aux II et III de l'article 40 et peuvent, en cas d'entrave à leur action, recourir à la procédure prévue au IV du même article.
Les opérations tendant à la recherche et à la constatation de ces infractions sont placées sous l'autorité et le contrôle du procureur de la République dans le ressort duquel est commise ou est susceptible d'être commise l'infraction.
Ces infractions sont constatées par les procès-verbaux des officiers de police judiciaire et des inspecteurs de la sûreté nucléaire. Ces procès-verbaux font foi jusqu'à preuve contraire. Ils sont adressés, sous peine de nullité, au procureur de la République dans les cinq jours qui suivent le constat. Une copie est remise à l'exploitant de l'installation ou à la personne responsable du transport.
À l'égard des équipements et installations mentionnés au dernier alinéa du V de l'article 28, les inspecteurs de la sûreté nucléaire disposent des droits et prérogatives conférés par les articles L. 216-4, L. 216-5, L. 514-5 et L. 514-13 du code de l'environnement.

### Article 47

En application des dispositions du chapitre III et du présent chapitre, des prélèvements d'échantillons peuvent être effectués par les inspecteurs de la sûreté nucléaire dans le périmètre des installations nucléaires de base ou aux points de rejets de ces installations et dans les dispositifs de transport de substances radioactives. Ces prélèvements peuvent comporter plusieurs échantillons pour permettre des analyses complémentaires.

### Section 2 : Sanctions pénales.

### Article 48

I. - Est puni de trois ans d'emprisonnement et de 150 000 euros d'amende le fait :
1° De créer ou d'exploiter une installation nucléaire de base sans l'autorisation prévue à l'article 29 ;
2° D'exploiter une installation nucléaire de base mentionnée à l'article 33 sans avoir procédé à la déclaration prévue à cet article dans le délai fixé par celui-ci ;
3° De poursuivre l'exploitation d'une installation nucléaire de base en infraction à une mesure administrative ou à une décision juridictionnelle d'arrêt ou de suspension.

II. - Est puni de deux ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende le fait :
1° D'exploiter une installation nucléaire de base sans se conformer à une mise en demeure de l'autorité administrative de respecter une prescription ;
2° De ne pas se conformer à une décision fixant les conditions de remise en état du site et prise en application du V de l'article 29 ou de l'article 44.

III. - Est puni d'un an d'emprisonnement et de 30 000 euros d'amende le fait de transporter des substances radioactives sans l'autorisation ou l'agrément mentionnés à l'article 35 ou en violation de leurs prescriptions.

IV. - Est puni d'un an d'emprisonnement et de 15 000 euros d'amende le fait pour ¬l'exploitant d'une installation nucléaire de base :
1° De refuser, après en avoir été requis, de communiquer à l'autorité administrative une information relative à la sûreté nucléaire conformément à l'article 40 ;
2° De faire obstacle aux contrôles effectués en application des articles 40 et 46.

V. - Est puni d'un an d'emprisonnement et de 15 000 euros d'amende le fait pour l'exploitant d'une installation nucléaire de base ou la personne responsable d'un transport de substances radioactives de ne pas faire les déclarations d'un incident ou accident prescrites par l'article 54.

VI. - Est puni de 7 500 euros d'amende le fait pour l'exploitant d'une installation nucléaire de base de ne pas établir le document annuel prévu à l'article 21 dans les six mois suivant la fin de l'année considérée, de faire obstacle à sa mise à disposition du public ou d'y porter des renseignements mensongers.

### Article 49

En cas de condamnation pour une infraction prévue à l'article 48, les personnes physiques encourent également les peines complémentaires suivantes :
1° L'affichage de la décision prononcée ou la diffusion de celle-ci par tout moyen approprié ;
2° La confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction ou de la chose qui en est le produit ;
3° L'interdiction pour une durée de cinq ans au plus d'exercer l'activité professionnelle dans l'exercice ou à l'occasion de laquelle l'infraction a été commise.

### Article 50

En cas de condamnation pour une infraction prévue au 1° ou au 2° du I ou au 1° du II de l'article 48, le tribunal peut :
1° Décider de l'arrêt ou de la suspension du fonctionnement de tout ou partie de l'installation ;
2° Ordonner la remise en état du site dans un délai qu'il détermine. L'injonction de remise en état peut être assortie d'une astreinte dont il fixe le taux et la durée maximum.
Le tribunal peut décider que les travaux de remise en état seront exécutés d'office aux frais de l'exploitant. Il peut dans ce cas ordonner la consignation par l'exploitant entre les mains d'un comptable public d'une somme répondant du montant des travaux à réaliser.

### Article 51

Les personnes morales peuvent être déclarées responsables pénalement, dans les conditions prévues par l'article 121-2 du code pénal, des infractions définies par le présent chapitre.
Les peines encourues par les personnes morales sont :
1° En cas de création d'une installation nucléaire de base sans autorisation et en cas de poursuite de l'exploitation en violation d'une mesure administrative ou judiciaire ou sans avoir procédé à la déclaration prévue à l'article 33, une amende de 1 500 000 euros ;
2° Pour les autres infractions, l'amende selon les modalités prévues à l'article 131-38 du code pénal ;
3° Les peines mentionnées aux 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 8°, 9° de l'article 131-39 du code pénal. L'interdiction mentionnée au 2° de ce même article porte sur l'activité dans l'exercice ou à l'occasion de laquelle l'infraction a été commise.

### Article 52

Les dispositions des articles 132-66 à 132-70 du code pénal sur l'ajournement avec injonction sont applicables en cas de condamnation prononcée sur le fondement des articles 48 et 51.
La juridiction peut assortir l'injonction d'une astreinte de 15 000 euros au plus par jour de retard.

### Article 53

*Modification du premier alinéa de l'article L. 142-2 du code de l'environnement qui devient :*
« Les associations agréées mentionnées à l'article L. 141-2 peuvent exercer les droits reconnus à la partie civile en ce qui concerne les faits portant un préjudice direct ou indirect aux intérêts collectifs qu'elles ont pour objet de défendre et constituant une infraction aux dispositions législatives relatives à la protection de la nature et de l'environnement, à l'amélioration du cadre de vie, à la protection de l'eau, de l'air, des sols, des sites et paysages, à l'urbanisme, ou ayant pour objet la lutte contre les pollutions et les nuisances, la sûreté nucléaire et la radioprotection, ainsi qu'aux textes pris pour leur application ».

## Chapitre V : Dispositions applicables en cas d'incident ou d'accident.

### Article 54

En cas d'incident ou d'accident, nucléaire ou non, ayant ou risquant d'avoir des conséquences notables sur la sûreté de l'installation ou du transport ou de porter atteinte, par exposition significative aux rayonnements ionisants, aux personnes, aux biens ou à l'environnement, l'exploitant d'une installation nucléaire de base ou la personne responsable d'un transport de substances radioactives est tenu de le déclarer sans délai à l'Autorité de sûreté nucléaire et au représentant de l'État dans le département du lieu de l'incident ou de l'accident et, s'il y a lieu, au représentant de l'État en mer.

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page10



## TITRE V : DISPOSITIONS DIVERSES

### Article 55

*Modification de la loi n° 68-943 du 30 octobre 1968 relative à la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire (pour le détail, consulter le texte de cette loi).*

### Article 56

*Cet article procède aux modifications du code de la santé publique rendues nécessaires par la création de l'Autorité de sûreté nucléaire (pour le détail, consulter les chapitres III et VII du titre III du livre III de la première partie de ce code).*

### Article 57

*Cet article procède aux modifications du code du travail rendues nécessaires par la création de l'Autorité de sûreté nucléaire.*

À l'occasion de la refonte du code du travail intervenue en 2008, les deux dispositions législatives concernées par cet article de la loi TSN ont été transférées dans la partie réglementaire du code.

*I. Disposition transférée à l'article R. 4451-6 du code du travail qui est ainsi rédigé :* « Art. R. 4451-6. Le décret en Conseil d'État déterminant les règles de prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants prévu à l'article L. 4451-2 est pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire. »

*II. Disposition transférée à l'article R. 4451-6 du code du travail qui est ainsi rédigé :* « Art. R. 8111-11. Dans les centrales de production d'électricité comprenant une ou plusieurs installations nucléaires de base au sens du III de l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, les missions d'inspection du travail sont exercées par les ingénieurs ou techniciens, habilités à cet effet par l'Autorité de sûreté nucléaire, parmi les agents en relevant.

« Ces missions sont exercées sous l'autorité du ministre chargé du travail. »

### Article 58

*Prise en compte de la nouvelle base juridique du régime des installations nucléaires de base dans l'article L. 227-1 du code de l'environnement qui devient :* « Ne sont pas soumises aux dispositions du présent titre les pollutions de tous ordres causées par des substances radioactives ainsi que les conditions de création, de fonctionnement et de surveillance des installations nucléaires de base. Les prescriptions qui leur sont applicables sont énoncées dans la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ».

### Article 59

*Modification de l'article L. 1332-2 du code de la défense qui devient :* « Les obligations prescrites par le présent chapitre peuvent être étendues à des établissements mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement ou comprenant une installation nucléaire de base visée à l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire quand la destruction ou l'avarie de certaines installations de ces établissements peut présenter un danger grave pour la population. Ces établissements sont désignés par l'autorité administrative ».

### Article 60

*Cet article modifie les lois relatives au contrôle des transports afin de donner des compétences dans ce domaine aux inspecteurs de la sûreté nucléaire (pour le détail, consulter l'article 3 de la loi n° 83-581 du 5 juillet 1983 sur la sauvegarde de la vie humaine en mer, l'habitabilité à bord des navires et la prévention de la pollution, l'article 3 de la loi n° 75-1335 du 31 décembre 1975 relative à la constatation et à la répression des infractions en matière de transports publics et privés et l'article L. 150-13 du code de l'aviation civile).*

### Article 61

*Cet article modifie le titre de la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002, qui devient la loi relative à la sécurité des infrastructures et systèmes de transport, aux enquêtes techniques et au stockage souterrain de gaz naturel, d'hydrocarbures et de produits chimiques, et le titre III de cette loi, désormais intitulé « Enquêtes techniques », afin de l'étendre aux enquêtes techniques menées par l'Autorité de sûreté nucléaire après un accident ou un incident concernant une activité nucléaire (voir le texte de cette loi pour le détail).*

### Article 62

I. - La loi n° 61-842 du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs et portant modification de la loi du 19 décembre 1917 est abrogée.

II. - *Ce paragraphe remplace les références à la loi du 2 août 1961 par des références à la loi du 13 juin 2006 dans l'article 39 quinquies F du code général des impôts [dispositif d'amortissement accéléré de certains investissements], dans l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (n° 99-1172 du 30 décembre 1999) [taxe sur les installations nucléaires de base], dans l'article 44 de la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie et dans l'article L. 1335-1 du code de la santé publique.*
*Le I de l'article 44 de la loi du 30 décembre 1996 devient :* « I. - Les textes réglementaires pris en application de la loi n° 61-842 du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs demeurent applicables jusqu'à la parution des décrets d'application de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire qui s'y substituent ».
*Pour les autres substitutions, voir les lois et code correspondants.*

III. - Les autorisations et prescriptions relatives à des installations nucléaires de base délivrées en application de la loi n° 61-842 du 2 août 1961 précitée ou des textes réglementaires pris pour son application valent autorisations et prescriptions au titre de la présente loi. Elles sont modifiées dans les conditions fixées par celle-ci et par les textes pris pour son application.
Les installations nucléaires de base fonctionnant au bénéfice des droits acquis en application de l'article 14 du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires sont soumises aux dispositions de l'article 33 de la présente loi. La déclaration faite en application de ce décret vaut déclaration au titre de la présente loi.

### Article 63

Les dispositions des articles 4, 8, 9, 56 et 57 entrent en application à la date de la première réunion du collège de l'Autorité de sûreté nucléaire et, au plus tard, le 31 mars 2007.

### Article 64

Les fonctionnaires et agents affectés à la direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ou dans les divisions de la sûreté nucléaire et de la radioprotection des directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement ou mis à leur disposition à la date mentionnée à l'article 63 sont, à compter de cette date, affectés à l'Autorité de sûreté nucléaire ou mis à sa disposition dans les mêmes conditions. Ces derniers pourront, dans les conditions habituelles de gestion, retourner dans leur administration ou établissement d'origine à partir de la date visée à l'article 63.

La présente loi sera exécutée comme loi de l'État.

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page11



Par le Président de la République :
Jacques Chirac

Le Premier ministre,
Dominique de Villepin

Le ministre d'État,
ministre de l'intérieur et de l'aménagement du territoire,
Nicolas Sarkozy

La ministre de la défense,
Michèle Alliot-Marie

Le ministre de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement,
Jean-Louis Borloo

Le ministre de l'économie, des finances et de l'industrie,
Thierry Breton

Le garde des sceaux, ministre de la justice,
Pascal Clément

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer,
Dominique Perben

Le ministre de la santé et des solidarités,
Xavier Bertrand

Le ministre de la fonction publique,
Christian Jacob

La ministre de l'écologie et du développement durable,
Nelly Olin

Le ministre délégué à l'emploi, au travail
et à l'insertion professionnelle des jeunes,
Gérard Larcher

Le ministre délégué à l'industrie,
François Loos

*(1) Travaux préparatoires : loi n° 2006-686.*

*Sénat :*
*Projet de loi n° 326 rectifié (2001-2002) ;*
*Lettre rectificative n° 217 (2005-2006) ;*
*Rapport de MM. Henri Revol et Bruno Sido, au nom de la commission des affaires économiques et du Plan, n° 231 (2005-2006) ;*
*Discussion les 7 et 8 mars 2006 et adoption, après déclaration d'urgence, le 8 mars 2006.*

*Assemblée nationale :*
*Projet de loi, adopté par le Sénat, n° 2943 ;*
*Rapport de M. Alain Venot, au nom de la commission des affaires économiques, de l'environnement et du territoire, n° 2976 ;*

*Discussion les 28 et 29 mars 2006 et adoption le 29 mars 2006.*

*Sénat :*
*Projet de loi modifié n° 286 (2005-2006) ;*
*Rapport de MM. Henri Revol et Bruno Sido, au nom de la commission des affaires économiques, n° 357 (2005-2006) ;*

*Discussion et adoption le 1er juin 2006.*

Texte loiTSN 2009-10_bat 31/03/10 11:41 Page12



# DÉCRETS D'APPLICATION de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire[1]

| TITRE DU DÉCRET | ARTICLE DE LA LOI | OBJET |
|---|---|---|
| **Décrets relatifs au champ et à l'organisation des procédures de contrôle** | | |
| Décret n° 2007-1557 du 02/11/07 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives | 5<br>17<br>36 | Définition des procédures applicables dans le nouveau régime des INB. |
| Décret n° 2007-830 du 11/05/07 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base | 28 | Définition, pour chaque catégorie d'INB définie par la loi, des seuils et autres caractéristiques d'entrée dans le régime des INB. |
| Décret n° 2007-1582 du 07/11/07 relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants et portant modification du code de la santé publique (dispositions réglementaires) | 56<br>17 | Mise à jour des procédures applicables en matière de radioprotection dans le cadre du Code de la santé publique. |
| Décret n° 2007-1570 du 05/11/07 relatif à la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants et modifiant le code du travail (partie réglementaire) | 57<br>17 | Mise à jour des procédures applicables en matière de radioprotection dans le cadre du Code du travail. |
| Décret n° 2007-758 du 10/05/07 pris pour l'application du titre Ier de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et modifiant le code de la défense (partie réglementaire) | 2 | Prise en compte du nouveau contexte légal résultant de la loi TSN dans les dispositions réglementaires régissant la sûreté et la radioprotection des installations et activités nucléaires intéressant la défense. |
| **Décrets relatifs au fonctionnement des organismes et aux questions financières** | | |
| Décret n° 2007-831 du 11/05/07 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire. | 46 | Définition, pour les inspecteurs de la sûreté nucléaire et les agents de contrôle des ESPN[2]) :<br>- des modalités de désignation des inspecteurs,<br>- des conditions d'habilitation et d'assermentation des inspecteurs pour leurs actions pénales |
| Décret n° 2007-1572 du 06/11/07 relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire. | 61 | Définition des conditions de mise en œuvre des enquêtes administratives menées en cas d'incident ou d'accident sur une activité nucléaire, éventuellement en parallèle d'une enquête pénale. |
| Décret n° 2007-1368 du 19/09/07 relatif à la mise à disposition à temps partiel de certains fonctionnaires de l'État auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire. | 15 | Définition des conditions de mise à la disposition de l'ASN, à temps partiel, de chefs de service déconcentrés de l'État. |
| Décret n° 2007-1459 du 11/10/07 portant création du comité technique paritaire de l'Autorité de sûreté nucléaire.[3] | | Définition des conditions de mise en place et de fonctionnement du Comité technique paritaire (CTP) de l'ASN. |
| Décret n° 2008-251 du 12/03/08 relatif aux commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base. | 22 | Définition de modalités de création et de fonctionnement pour les commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base et leur fédération. |
| *Publication prévue au 1er semestre 2010.* | 27 | Définition des conditions de fonctionnement et de l'organisation du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN). |
| *Date de publication non connue à ce jour.* | 16 | Mise à jour du décret n° 2000-361 du 26 avril 2000 fixant les modalités d'application de l'article 43 de la loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999 de finances pour 2000 relatif à la taxe à laquelle son assujetties les installations nucléaires de base. |
| **Décrets relatifs aux obligations d'information des responsables d'activité nucléaire** | | |
| *Date de publication non connue à ce jour.* | 19 | Définition du seuil d'application du droit d'accès aux informations détenues par les responsables de certaines activités nucléaires autres que les exploitants d'installations nucléaires de base (INB). |
| *Décret à rédiger au vu du retour d'expérience des premières années d'application.* | 21 | Précision sur le contenu du rapport annuel que les exploitants d'INB doivent rédiger pour l'information du public. |
| **Décret relatif au rôle des salariés dans la prévention des risques** | | |
| Décret n° 2008-467 du 19/05/08 relatif au comité d'hygiène de sécurité et des conditions de travail d'un établissement à risques technologiques ou nucléaires. | 39 | Définition des conditions d'application des dispositions de la loi TSN relatives aux comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail des établissements comprenant une INB. |

(1) Ne sont mentionnés ici que les décrets réglementaires. Toutefois, parmi les mesures individuelles prises pour l'application de la loi, il faut citer le décret du 8 novembre 2006 portant nomination du président et des membres de l'ASN. La première réunion du collège de l'ASN, le 13 novembre 2006, a provoqué la mise en application de plusieurs articles de la loi.
De même le décret du 28/02/08 portant nomination des membres et du président du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire a permis la mise en place effective du Haut Comité.
(2) ESPN = Équipements Sous Pression spécialement conçus pour des installations Nucléaires.
(3) Ce décret n'est pas explicitement prévu par la loi TSN mais il est rendu obligatoire par la constitution de l'ASN en Autorité administrative indépendante.



Édition janvier 2010

# Loi n°2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs NOR : ECOX0600036L

*Version en vigueur au 1er janvier 2010*

## Titre 1er : Politique nationale pour la gestion durable des matières et des déchets radioactifs

### Article 1

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

### Article 2

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

### Article 3

Pour assurer, dans le respect des principes énoncés à l'article L. 542-1 du code de l'environnement, la gestion des déchets radioactifs à vie longue de haute ou de moyenne activité, les recherches et études relatives à ces déchets sont poursuivies selon les trois axes complémentaires suivants :

1° La séparation et la transmutation des éléments radioactifs à vie longue. Les études et recherches correspondantes sont conduites en relation avec celles menées sur les nouvelles générations de réacteurs nucléaires mentionnés à l'article 5 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique ainsi que sur les réacteurs pilotés par accélérateur dédiés à la transmutation des déchets, afin de disposer, en 2012, d'une évaluation des perspectives industrielles de ces filières et de mettre en exploitation un prototype d'installation avant le 31 décembre 2020 ;

2° Le stockage réversible en couche géologique profonde. Les études et recherches correspondantes sont conduites en vue de choisir un site et de concevoir un centre de stockage de sorte que, au vu des résultats des études conduites, la demande de son autorisation prévue à l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement puisse être instruite en 2015 et, sous réserve de cette autorisation, le centre mis en exploitation en 2025 ;

3° L'entreposage. Les études et les recherches correspondantes sont conduites en vue, au plus tard en 2015, de créer de nouvelles installations d'entreposage ou de modifier des installations existantes, pour répondre aux besoins, notamment en termes de capacité et de durée, recensés par le plan prévu à l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement.

### Article 4

Pour assurer, dans le respect des principes énoncés à l'article L. 542-1 du code de l'environnement, la gestion des matières et des déchets radioactifs autres que ceux mentionnés à l'article 3 de la présente loi, il est institué un programme de recherche et d'études dont les objectifs sont les suivants :
1° La mise au point de solutions de stockage pour les déchets graphites et les déchets radifères, de sorte que le centre de stockage correspondant puisse être mis en service en 2013 ;
2° La mise au point pour 2008 de solutions d'entreposage des déchets contenant du tritium permettant la réduction de leur radioactivité avant leur stockage en surface ou à faible profondeur ;
3° La finalisation pour 2008 de procédés permettant le stockage des sources scellées usagées dans des centres existants ou à construire ;
4° Un bilan en 2009 des solutions de gestion à court et à long terme des déchets à radioactivité naturelle renforcée, proposant, s'il y a lieu, de nouvelles solutions ;
5° Un bilan en 2008 de l'impact à long terme des sites de stockage de résidus miniers d'uranium et la mise en œuvre d'un plan de surveillance radiologique renforcée de ces sites.

### Article 5

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

### Article 6

I. - A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

II. - Le plan national prévu à l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement est établi pour la première fois avant le 31 décembre 2006.

### Article 7

Les propriétaires de déchets de moyenne activité à vie longue produits avant 2015 les conditionnent au plus tard en 2030.

### Article 8

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

### Article 9

I. - A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

II. - La commission nationale mentionnée à l'article L. 542-3 du code de l'environnement établit son premier rapport avant le 30 juin 2007.

### Article 10

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, créé par l'article 23 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, organise périodiquement des concertations et des débats concernant la gestion durable des matières et des déchets nucléaires radioactifs.

## Titre II : Organisation et financements de la gestion durable des matières et des déchets radioactifs

### Article 11

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

### Article 12

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

## Article 13

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

## Article 14

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

## Article 15

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

## Article 16

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

## Article 17

Les subventions de l'État aux organismes participant aux recherches mentionnées au 1° de l'article 3 sont complétées par des contributions des exploitants d'installations nucléaires de base définies par convention entre ces organismes et eux.

## Article 18

A modifié le chapitre II « Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs » du titre IV du livre V du Code de l'environnement (cf. ci-après).

## Article 19

A modifié l'article L. 515-7 du Code de l'environnement en indiquant que les dispositions de cet article, relatif au stockage souterrain en couches géologiques profondes de produits dangereux, ne s'appliquent pas au stockage des déchets radioactifs.

## Article 20

I. - Les exploitants d'installations nucléaires de base évaluent, de manière prudente, les charges de démantèlement de leurs installations ou, pour leurs installations de stockage de déchets radioactifs, leurs charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Ils évaluent de la même manière, en prenant notamment en compte l'évaluation fixée en application de l'article L. 542-12 du code de l'environnement, les charges de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs.

II. - Les exploitants d'installations nucléaires de base constituent les provisions afférentes aux charges mentionnées au I et affectent à titre exclusif à la couverture de ces provisions les actifs nécessaires.
Ils comptabilisent de façon distincte ces actifs qui doivent présenter un degré de sécurité et de liquidité suffisant pour répondre à leur objet. Leur valeur de réalisation est au moins égale au montant des provisions mentionnées au premier alinéa du présent II, à l'exclusion de celles liées au cycle d'exploitation.
A l'exception de l'État dans l'exercice des pouvoirs dont il dispose pour faire respecter par les exploitants leurs obligations de démantèlement de leurs installations et de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs, nul ne peut se prévaloir d'un droit sur les actifs mentionnés au premier alinéa du présent II, y compris sur le fondement du livre VI du code de commerce.

III. - Les exploitants transmettent tous les trois ans à l'autorité administrative un rapport décrivant l'évaluation des charges mentionnées au I, les méthodes appliquées pour le calcul des provisions afférentes à ces charges et les choix retenus en ce qui concerne la composition et la gestion des actifs affectés à la couverture des provisions. Ils transmettent tous les ans à l'autorité administrative une note d'actualisation de ce rapport et l'informent sans délai de tout événement de nature à en modifier le contenu. Ils communiquent à sa demande à l'autorité administrative copie de tous documents comptables ou pièces justificatives.
Si l'autorité administrative relève une insuffisance ou une inadéquation dans l'évaluation des charges, le calcul des provisions ou le montant, la composition ou la gestion des actifs affectés à ces provisions, elle peut, après avoir recueilli les observations de l'exploitant, prescrire les mesures nécessaires à la régularisation de sa situation en fixant les délais dans lesquels celui-ci doit les mettre en œuvre.
En cas d'inexécution de ces prescriptions dans le délai imparti, l'autorité administrative peut ordonner, sous astreinte, la constitution des actifs nécessaires ainsi que toute mesure relative à leur gestion.
Les exploitants transmettent, au plus tard dans un délai d'un an à compter de la publication de la présente loi, leur premier rapport triennal mentionné au premier alinéa du présent III. Ce premier rapport comprend, outre les éléments prévus au premier alinéa du présent III, un plan de constitution des actifs définis au II du présent article.
Les exploitants mettent en œuvre le plan de constitution d'actifs au plus tard dans un délai de cinq ans à compter de la publication de la présente loi.

IV. - Il est créé une Commission nationale d'évaluation du financement des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs.
La commission évalue le contrôle de l'adéquation des provisions prévues au II aux charges mentionnées au I et de la gestion des actifs visés au II ainsi que la gestion des fonds mentionnés aux articles L. 542-12-1 et L. 542-12-2 du code de l'environnement.
Elle peut, à tout moment, adresser au Parlement et au Gouvernement des avis sur les questions relevant de sa compétence. Ses avis peuvent être rendus publics. Elle remet au Parlement et au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire créé par l'article 23 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, tous les trois ans, un rapport présentant l'évaluation mentionnée à l'alinéa précédent. Ce rapport est rendu public.

La commission est composée :
1° Des présidents des commissions de l'Assemblée nationale et du Sénat compétentes en matière d'énergie ou chargées des finances, ou de leur représentant ;
2° De quatre personnalités qualifiées désignées à parité par l'Assemblée nationale et par le Sénat ;
3° De quatre personnalités qualifiées désignées par le Gouvernement.
Les personnalités qualifiées sont désignées pour six ans.

La commission reçoit communication des rapports mentionnés au III. Elle peut demander aux exploitants communication de tous documents nécessaires à l'accomplissement de ses missions. Elle peut entendre l'autorité administrative mentionnée au III.
La commission remet son premier rapport au plus tard dans un délai de deux ans à compter de la publication de la présente loi.
Pendant la durée de leurs fonctions, les personnalités qualifiées membres de la commission ne prennent aucune position publique sur des sujets relevant de la compétence de celle-ci. Pendant la durée de leurs fonctions et après celle-ci, les membres de la commission sont tenus au secret professionnel pour les faits, actes et renseignements dont ils ont pu avoir connaissance en raison de leurs fonctions.
Les membres de la commission ne peuvent, directement ou indirectement, exercer de fonctions ni recevoir d'honoraires au sein ou en provenance des exploitants d'installations nucléaires de base ou d'autres entreprises du secteur de l'énergie.

V. - Un décret détermine, en tant que de besoin, les conditions et modalités d'application du présent article, notamment dans le respect des normes comptables applicables, les modalités d'évaluation des charges mentionnées au I et de calcul des provisions prévues au II, ainsi que les informations que les exploitants sont tenus de rendre publiques et les règles de publicité y afférentes.
Le présent article, à l'exception des dispositions du I, n'est pas applicable aux installations nucléaires de base exploitées directement par l'État. Les personnes n'exploitant plus d'installation nucléaire de base sont assimilées, pour l'application des dispositions du présent article relatives à la gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs, aux exploitants de telles installations.

## Article 21

I. L'article 43 de la loi de finances pour 2000 (n° 99-1172 du 30 décembre 1999) est complété par un V ainsi rédigé :
« V. - Il est créé trois taxes additionnelles à la taxe sur les installations nucléaires de base. Le montant de ces taxes additionnelles, dites respectivement de "recherche", "d'accompagnement" et de "diffusion technologique", est déterminé, selon chaque catégorie d'installations, par application d'un coefficient multiplicateur à une somme forfaitaire. Les coefficients sont fixés par décret en Conseil d'État après avis des conseils généraux concernés et des groupements d'intérêt public définis à l'article L. 542-11 du code de l'environnement pour ce qui concerne les taxes dites "d'accompagnement" et de "diffusion technologique", dans les limites indiquées dans le tableau ci-dessous et des besoins de financement, en fonction des quantités et de la toxicité des colis de déchets radioactifs produits et à produire ne pouvant pas être stockés en surface ou en faible profondeur que peut produire chaque catégorie d'installations.

| CATÉGORIES | SOMMES FORFAITAIRES DÉCHETS | COEFFICIENT MULTIPLICATEUR RECHERCHE | ACCOMPAGNEMENT | DIFFUSION TECHNOLOGIQUE |
|---|---|---|---|---|
| Réacteurs nucléaires de production d'énergie autres que ceux consacrés à titre principal à la recherche (par tranche). | 0,28 | [0,5 - 6, 5] | [0,6 - 2] | [0,6 - 1] |
| Réacteurs nucléaires de production d'énergie consacrés à titre principal à la recherche. | 0,25 | [0,5 - 6, 5] | [0,6 - 2] | [0,6 - 1] |
| Autres réacteurs nucléaires | 0,25 | [0,5 - 6,5] | [0,6 - 2] | [0,6 - 1] |
| Usines de traitement de combustibles nucléaires usés | 0,28 | [0,5 - 6,5] | [0,6 - 2] | [0,6 - 1] |

*(version du tableau résultant de l'article 133 de la loi de finances rectificative pour 2008 n° 2008-1443 du 30 décembre 2008).*

« Ces taxes sont dues par l'exploitant, sans réduction possible, à compter de la création de l'installation et jusqu'à la décision de radiation de la liste des installations nucléaires de base.

« Pour toutes les catégories d'installations visées dans le précédent tableau, les valeurs des coefficients pour 2007 sont fixées à 4,0 pour la taxe additionnelle "recherche", à 1,0 pour la taxe additionnelle "d'accompagnement" et à 0,8 pour la taxe additionnelle "diffusion technologique".

« Les taxes additionnelles sont recouvrées dans les mêmes conditions et sous les mêmes sanctions que la taxe sur les installations nucléaires de base.

« Sous déduction des frais de collecte fixés à 1 % des sommes recouvrées, le produit de la taxe additionnelle dite de "recherche" est reversé à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.

« Sous déduction des frais de collecte fixés à 1 % des sommes recouvrées, le produit de la taxe additionnelle dite "d'accompagnement" est réparti, à égalité, en un nombre de parts égal au nombre de départements mentionnés à l'article L. 542-11 du code de l'environnement. Une fraction de chacune de ces parts, déterminée par décret en Conseil d'État dans la limite de 20 %, est reversée par les groupements d'intérêt public mentionnés au même article L. 542-11, au prorata de leur population, aux communes du département dont une partie du territoire est distante de moins de 10 kilomètres de l'accès principal aux installations souterraines d'un laboratoire souterrain mentionné à l'article L. 542-4 du même code ou d'un centre de stockage en couche géologique profonde mentionné à l'article L. 542-10-1 du même code. Le solde de chacune de ces parts est reversé au groupement d'intérêt public mentionné à l'article L. 542-11 du même code.

« Sous déduction des frais de collecte fixés à 1 % des sommes recouvrées, le produit de la taxe additionnelle dite de "diffusion technologique" est reversé aux groupements d'intérêt public mentionnés à l'article L. 542-11 du même code à égalité entre eux. »

II. - Les dispositions du I sont applicables à compter du 1er janvier 2007.

## Titre III : Contrôle et Sanctions

### Article 22

Tout responsable d'activités nucléaires et toute entreprise mentionnée à l'article L. 1333-10 du code de la santé publique est tenu d'établir, de tenir à jour et de mettre à la disposition de l'autorité administrative et, pour ce qui relève de sa compétence, de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, les informations nécessaires à l'application et au contrôle des dispositions de la présente loi.
Sans préjudice des dispositions du III de l'article 20, un décret en Conseil d'État précise celles de ces informations qui font l'objet d'une transmission périodique à l'autorité administrative ou à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.

### Article 23

En cas de manquement de l'exploitant d'une installation nucléaire de base aux obligations définies aux I et II de l'article 20, l'autorité administrative peut, sans préjudice des mesures prévues au III du même article, prononcer une sanction pécuniaire dont le montant n'excède pas 5 % de la différence entre le montant des actifs constitués par l'exploitant d'une installation nucléaire de base et celui prescrit par l'autorité administrative. La décision prononçant la sanction est publiée au Journal officiel.
En cas de manquement aux obligations d'information prévues au III de l'article 20 et à l'article 22, l'autorité administrative peut prononcer une sanction pécuniaire au plus égale à 150 000 euros.
Les sommes sont recouvrées comme les créances de l'État étrangères à l'impôt et au domaine.
Les sanctions prévues au présent article peuvent faire l'objet d'un recours de pleine juridiction.

### Article 24

Un décret en Conseil d'État fixe, en tant que de besoin, les modalités d'application de la présente loi.

Par le Président de la République :
Jacques Chirac

Le Premier ministre,
Dominique de Villepin

Le ministre d'État,
ministre de l'intérieur
et de l'aménagement du territoire,
Nicolas Sarkozy

La ministre de la défense,
Michèle Alliot-Marie

Le ministre des affaires étrangères,
Philippe Douste-Blazy

Le ministre de l'économie,
des finances et de l'industrie,
Thierry Breton

Le ministre de l'éducation nationale,
de l'enseignement supérieur et de la recherche,
Gilles de Robien

Le ministre de la santé et des solidarités,
Xavier Bertrand

La ministre de l'écologie
et du développement durable,
Nelly Olin

Le ministre délégué
à l'enseignement supérieur
et à la recherche,
François Goulard

Le ministre délégué à l'industrie,
François Loos

# Code de l'environnement
# Livre V : Prévention des pollutions, des risques et des nuisances

*Version en vigueur au 1er janvier 2010*

## Titre IV : Déchets

### Chapitre II : Dispositions particulières à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs

### Article L.542-1

La gestion durable des matières et des déchets radioactifs de toute nature, résultant notamment de l'exploitation ou du démantèlement d'installations utilisant des sources ou des matières radioactives, est assurée dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement.

La recherche et la mise en œuvre des moyens nécessaires à la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs sont entreprises afin de prévenir ou de limiter les charges qui seront supportées par les générations futures.

Les producteurs de combustibles usés et de déchets radioactifs sont responsables de ces substances, sans préjudice de la responsabilité de leurs détenteurs en tant que responsables d'activités nucléaires.

### Article L.542-1-1

Le présent chapitre s'applique aux substances radioactives issues d'une activité nucléaire visée à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique ou d'une activité comparable exercée à l'étranger ainsi que d'une entreprise mentionnée à l'article L. 1333-10 du même code ou d'une entreprise comparable située à l'étranger.

Une substance radioactive est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.

Une matière radioactive est une substance radioactive pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement.

Un combustible nucléaire est regardé comme un combustible usé lorsque, après avoir été irradié dans le cœur d'un réacteur, il en est définitivement retiré.

Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée.

Les déchets radioactifs ultimes sont des déchets radioactifs qui ne peuvent plus être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de leur part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux.

L'entreposage de matières ou de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée en surface ou en faible profondeur à cet effet, dans l'attente de les récupérer.

Le stockage de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive dans le respect des principes énoncés à l'article L. 542-1.

Le stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs est le stockage de ces substances dans une installation souterraine spécialement aménagée à cet effet, dans le respect du principe de réversibilité.

### Article L.542-1-2

I. - Un plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs dresse le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs, recense les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, précise les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage et, pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, détermine les objectifs à atteindre.
Conformément aux orientations définies aux articles 3 et 4 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, le plan national organise la mise en œuvre des recherches et études sur la gestion des matières et des déchets radioactifs en fixant des échéances pour la mise en œuvre de nouveaux modes de gestion, la création d'installations ou la modification des installations existantes de nature à répondre aux besoins et aux objectifs définis au premier alinéa.

Il comporte, en annexe, une synthèse des réalisations et des recherches conduites dans les pays étrangers.

II. - Le plan national et le décret qui en établit les prescriptions respectent les orientations suivantes :

1° La réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs est recherchée notamment par le traitement des combustibles usés et le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs ;

2° Les matières radioactives en attente de traitement et les déchets radioactifs ultimes en attente d'un stockage sont entreposés dans des installations spécialement aménagées à cet usage ;

3° Après entreposage, les déchets radioactifs ultimes ne pouvant pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection être stockés en surface ou en faible profondeur font l'objet d'un stockage en couche géologique profonde.

III. - Le plan national est établi et mis à jour tous les trois ans par le Gouvernement. Il est transmis au Parlement, qui en saisit pour évaluation l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, et rendu public.

IV. - Les décisions prises par les autorités administratives, notamment les autorisations mentionnées à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique, doivent être compatibles avec les prescriptions du décret prévu au II du présent article.

### Article L.542-2

Est interdit le stockage en France de déchets radioactifs en provenance de l'étranger ainsi que celui des déchets radioactifs issus du traitement de combustibles usés et de déchets radioactifs provenant de l'étranger.

### Article L.542-2-1

I. - Des combustibles usés ou des déchets radioactifs ne peuvent être introduits sur le territoire national qu'à des fins de traitement, de recherche ou de transfert entre États étrangers.

L'introduction à des fins de traitement ne peut être autorisée que dans le cadre d'accords intergouvernementaux et qu'à la condition que les déchets radioactifs issus après traitement de ces substances ne soient pas entreposés en France au-delà d'une date fixée par ces accords. L'accord indique les périodes prévisionnelles de réception et de traitement de ces substances et, s'il y a lieu, les perspectives d'utilisation ultérieure des matières radioactives séparées lors du traitement.

Le texte de ces accords intergouvernementaux est publié au *Journal officiel*.

II. - Les exploitants d'installations de traitement et de recherche établissent, tiennent à jour et mettent à la disposition des autorités de contrôle les informations relatives aux opérations portant sur des combustibles usés ou des déchets radioactifs en provenance de l'étranger. Ils remettent chaque année au ministre chargé de l'énergie un rapport comportant l'inventaire des combustibles usés et des déchets radioactifs en provenance de l'étranger ainsi que des matières et des déchets radioactifs qui en sont issus après traitement qu'ils détiennent, et leurs prévisions relatives aux opérations de cette nature. Ce rapport est rendu public.

### Article L.542-2-2

I. - La méconnaissance des prescriptions des articles L. 542-2 et L. 542-2-1 est constatée, dans les conditions prévues à l'article L. 541-45, par les fonctionnaires et agents mentionnés aux 1°, 3°, 6° et 8° de l'article L. 541-44 ainsi que par les inspecteurs de la sûreté nucléaire et par des fonctionnaires et agents habilités à cet effet par le ministre chargé de l'énergie et assermentés.

II. - La méconnaissance des prescriptions de l'article L. 542-2 et du I de l'article L. 542-2-1 est punie des peines prévues à l'article L. 541-46. En outre, sans préjudice de l'application des sanctions prévues au 8° de cet article, l'autorité administrative peut prononcer une sanction pécuniaire au plus égale, dans la limite de dix millions d'euros, au cinquième du revenu tiré des opérations réalisées irrégulièrement. La décision prononçant la sanction est publiée au Journal officiel.

En cas de manquement aux obligations définies au II de l'article L. 542-2-1, l'autorité administrative peut prononcer une sanction pécuniaire au plus égale à 150 000 Euros.

Les sommes sont recouvrées comme les créances de l'État étrangères à l'impôt et au domaine.

Ces sanctions peuvent faire l'objet d'un recours de pleine juridiction.

## Article L.542-3

I. à V. - Paragraphes abrogés

VI. - Une commission nationale est chargée d'évaluer annuellement l'état d'avancement des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs par référence aux orientations fixées par le plan national prévu à l'article L. 542-1-2. Cette évaluation donne lieu à un rapport annuel qui fait également état des recherches effectuées à l'étranger. Il est transmis au Parlement, qui en saisit l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, et il est rendu public.

La commission est composée des membres suivants, nommés pour six ans :

1° Six personnalités qualifiées, dont au moins deux experts internationaux, désignées à parité par l'Assemblée nationale et par le Sénat, sur proposition de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques ;

2° Deux personnalités qualifiées désignées par le Gouvernement sur proposition de l'Académie des sciences morales et politiques ;

3° Quatre experts scientifiques, dont au moins un expert international, désignés par le Gouvernement sur proposition de l'Académie des sciences.

Le mandat des membres de la commission est renouvelable une fois.

La commission est renouvelée par moitié tous les trois ans. Pour la constitution initiale de la commission, le mandat de six de ses membres, désignés par tirage au sort, est fixé à trois ans.

Le président de la commission est élu par les membres de celle-ci lors de chaque renouvellement triennal.

Les membres de la commission exercent leurs fonctions en toute impartialité. Ils ne peuvent, directement ou indirectement, exercer de fonctions ni recevoir d'honoraires au sein ou en provenance des organismes évalués et des entreprises ou établissements producteurs ou détenteurs de déchets.

Les organismes de recherche fournissent à la commission tout document nécessaire à sa mission.

## Article L.542-4

Les conditions dans lesquelles sont mis en place et exploités les laboratoires souterrains destinés à étudier les formations géologiques profondes où seraient susceptibles d'être stockés ou entreposés les déchets radioactifs à haute activité et à vie longue sont déterminées par les articles L. 542-5 à L. 542-11.

## Article L.542-5

Tout projet d'installation d'un laboratoire souterrain donne lieu, avant tout engagement des travaux de recherche préliminaires, à une concertation avec les élus et les populations des sites concernés, dans des conditions fixées par décret.

## Article L.542-6

Les travaux de recherche préalables à l'installation d'un laboratoire souterrain ou d'un centre de stockage en couche géologique profonde sont exécutés dans les conditions prévues par la loi du 29 décembre 1892 sur les dommages causés à la propriété privée par l'exécution des travaux publics.

## Article L.542-7

Sans préjudice de l'application des dispositions du titre Ier du présent livre, l'installation et l'exploitation d'un laboratoire souterrain sont subordonnées à une autorisation accordée par décret en Conseil d'État, après étude d'impact, avis des conseils municipaux, des conseils généraux et des conseils régionaux intéressés et après enquête publique organisée selon les modalités prévues par les articles L. 123-1 à L. 123-16.

Cette autorisation est assortie d'un cahier des charges.

Le demandeur d'une telle autorisation doit posséder les capacités techniques et financières nécessaires pour mener à bien de telles opérations.

## Article L.542-8

L'autorisation confère à son titulaire, à l'intérieur d'un périmètre défini par le décret constitutif, le droit exclusif de procéder à des travaux en surface et en sous-sol et celui de disposer des matériaux extraits à l'occasion de ces travaux.

Les propriétaires des terrains situés à l'intérieur de ce périmètre sont indemnisés, soit par accord amiable avec le titulaire de l'autorisation, soit comme en matière d'expropriation.

Il peut être procédé, au profit du titulaire de l'autorisation, à l'expropriation pour cause d'utilité publique de tout ou partie de ces terrains.

## Article L.542-9

Le décret d'autorisation institue en outre, à l'extérieur du périmètre mentionné à l'article précédent, un périmètre de protection dans lequel l'autorité administrative peut interdire ou réglementer les travaux ou les activités qui seraient de nature à compromettre, sur le plan technique, l'installation ou le fonctionnement du laboratoire.

## Article L.542-10

Des sources radioactives peuvent être temporairement utilisées dans ces laboratoires souterrains en vue de l'expérimentation.

Dans ces laboratoires, l'entreposage ou le stockage des déchets radioactifs est interdit.

## Article L.542-10-1

Un centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs est une installation nucléaire de base.

Par dérogation aux règles applicables aux autres installations nucléaires de base :

- la demande d'autorisation de création doit concerner une couche géologique ayant fait l'objet d'études au moyen d'un laboratoire souterrain ;

- le dépôt de la demande d'autorisation de création du centre est précédé d'un débat public au sens de l'article L. 121-1 sur la base d'un dossier réalisé par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs créée à l'article L.542-12 ;

- la demande d'autorisation de création du centre donne lieu à un rapport de la commission nationale mentionnée à l'article L. 542-3, à un avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et au recueil de l'avis des collectivités territoriales situées en tout ou partie dans une zone de consultation définie par décret ;

- la demande est transmise, accompagnée du compte rendu du débat public, du rapport de la commission nationale mentionnée à l'article L. 542-3 et de l'avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, qui l'évalue et rend compte de ses travaux aux commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat ;

- le Gouvernement présente ensuite un projet de loi fixant les conditions de réversibilité. Après promulgation de cette loi, l'autorisation de création du centre peut être délivrée par décret en Conseil d'État, pris après enquête publique ;

- l'autorisation de création d'un centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs ne garantissant pas la réversibilité de ce centre dans les conditions prévues par cette loi ne peut être délivrée.

Lors de l'examen de la demande d'autorisation de création, la sûreté du centre est appréciée au regard des différentes étapes de sa gestion, y compris sa fermeture définitive. Seule une loi peut autoriser celle-ci. L'autorisation fixe la durée minimale pendant laquelle, à titre de précaution, la réversibilité du stockage doit être assurée. Cette durée ne peut être inférieure à cent ans.

Les dispositions des articles L. 542-8 et L. 542-9 sont applicables à l'autorisation.

## Article L.542-11

Dans tout département sur le territoire duquel est situé tout ou partie du périmètre d'un laboratoire souterrain ou d'un centre de stockage en couche géologique profonde défini à l'article L. 542-9, un groupement d'intérêt public est constitué en vue :

1° De gérer des équipements de nature à favoriser et à faciliter l'installation et l'exploitation du laboratoire ou du centre de stockage ;

2° De mener, dans les limites de son département, des actions d'aménagement du territoire et de développement économique, particulièrement dans la zone de proximité du laboratoire souterrain ou du centre de stockage dont le périmètre est défini par décret pris après consultation des conseils généraux concernés ;

3° De soutenir des actions de formation ainsi que des actions en faveur du développement, de la valorisation et de la diffusion de connaissances scientifiques et technologiques, notamment dans les domaines étudiés au sein du laboratoire souterrain et dans ceux des nouvelles technologies de l'énergie.

Outre l'État et le titulaire des autorisations prévues aux articles L. 542-7 ou L. 542-10-1, peuvent adhérer de plein droit au groupement d'intérêt public la région, le département, les communes ou leurs groupements en tout ou partie situés dans la zone de proximité mentionnée au 2°.

Les membres de droit du groupement d'intérêt public peuvent décider l'adhésion en son sein de communes ou de leurs groupements situés dans le même département et hors de la zone de proximité définie au 2°, dans la mesure où lesdits communes ou groupements justifient d'être effectivement concernés par la vie quotidienne du laboratoire ou du centre de stockage.

Les dispositions des articles L. 341-2 à L. 341-4 du code de la recherche sont applicables au groupement.

Pour financer les actions visées aux 1° et 2° du présent article, le groupement bénéficie d'une partie du produit de la taxe additionnelle dite "d'accompagnement" à la taxe sur les installations nucléaires de base prévue au V de l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (n° 99-1172 du 30 décembre 1999), à laquelle il peut, pour les exercices budgétaires des années 2007 à 2016, ajouter une fraction, dans la limite de 80 %, de la partie du produit de la taxe additionnelle dite de "diffusion technologique" à ladite taxe sur les installations nucléaires de base dont il bénéficie. Pour financer les actions visées au 3° du présent article, le groupement bénéficie d'une partie du produit de la taxe additionnelle dite de "diffusion technologique", à laquelle il peut, pour les exercices budgétaires des années 2007 à 2016, ajouter une fraction, dans la limite de 80 %, de la partie du produit de la taxe additionnelle dite "d'accompagnement".
Les personnes redevables de ces taxes additionnelles publient un rapport annuel sur les activités économiques qu'elles conduisent dans les départements visés au premier alinéa.

## Article L.542-12

L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, établissement public industriel et commercial, est chargée des opérations de gestion à long terme des déchets radioactifs, et notamment :

1° D'établir, de mettre à jour tous les trois ans et de publier l'inventaire des matières et déchets radioactifs présents en France ainsi que leur localisation sur le territoire national, les déchets visés à l'article L. 542-2-1 étant listés par pays ;

2° De réaliser ou faire réaliser, conformément au plan national prévu à l'article L. 542-1-2, des recherches et études sur l'entreposage et le stockage en couche géologique profonde et d'assurer leur coordination ;

3° De contribuer, dans les conditions définies à l'avant-dernier alinéa du présent article, à l'évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue, selon leur nature ;

4° De prévoir, dans le respect des règles de sûreté nucléaire, les spécifications pour le stockage des déchets radioactifs et de donner aux autorités administratives compétentes un avis sur les spécifications pour le conditionnement des déchets ;

5° De concevoir, d'implanter, de réaliser et d'assurer la gestion de centres d'entreposage ou des centres de stockage de déchets radioactifs compte tenu des perspectives à long terme de production et de gestion de ces déchets ainsi que d'effectuer à ces fins toutes les études nécessaires ;

6° D'assurer la collecte, le transport et la prise en charge de déchets radioactifs et la remise en état de sites de pollution radioactive sur demande et aux frais de leurs responsables ou sur réquisition publique lorsque les responsables de ces déchets ou de ces sites sont défaillants ;

7° De mettre à la disposition du public des informations relatives à la gestion des déchets radioactifs et de participer à la diffusion de la culture scientifique et technologique dans ce domaine ;

8° De diffuser à l'étranger son savoir-faire.

L'agence peut obtenir le remboursement des frais exposés pour la gestion des déchets radioactifs pris en charge sur réquisition publique des responsables de ces déchets qui viendraient à être identifiés ou qui reviendraient à meilleure fortune.

L'agence propose au ministre chargé de l'énergie une évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue selon leur nature. Après avoir recueilli les observations des redevables des taxes additionnelles mentionnées au V de l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (n° 99-1172 du 30 décembre 1999) et l'avis de l'Autorité de sûreté nucléaire, le ministre chargé de l'énergie arrête l'évaluation de ces coûts et la rend publique.

L'agence peut conduire, avec toute personne intéressée, des actions communes d'information du public et de diffusion de la culture scientifique et technologique.

## Article L.542-12-1

Il est institué, au sein de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, un fonds destiné au financement des recherches et études sur l'entreposage et le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs. Les opérations de ce fonds font l'objet d'une comptabilisation distincte permettant d'individualiser les ressources et les emplois du fonds au sein du budget de l'agence. Le fonds a pour ressources le produit de la taxe dite de "recherche" additionnelle à la taxe sur les installations nucléaires de base prévue au V de l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (n° 99-1172 du 30 décembre 1999).

L'agence dispose d'une subvention de l'État qui contribue au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées en application des dispositions des 1° et 6° de l'article L. 542-12.

## Article L.542-12-2

Il est institué, au sein de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, un fonds destiné au financement de la construction, de l'exploitation, de l'arrêt définitif, de l'entretien et de la surveillance des installations d'entreposage ou de stockage des déchets de haute ou de moyenne activité à vie longue construites ou exploitées par l'agence. Les opérations de ce fonds font l'objet d'une comptabilisation distincte permettant d'individualiser les ressources et les emplois du fonds au sein du budget de l'agence. Le fonds a pour ressources les contributions des exploitants d'installations nucléaires de base définies par des conventions.

Si l'autorité administrative constate que l'application des dispositions de l'article 20 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs est susceptible d'être entravée, elle peut imposer, le cas échéant sous astreinte, à l'exploitant d'une installation nucléaire de base de verser au fonds les sommes nécessaires à la couverture des charges mentionnées au I du même article 20.

## Article L.542-13

Il est créé, auprès de tout laboratoire souterrain, un comité local d'information et de suivi chargé d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de recherche sur la gestion des déchets radioactifs et, en particulier, sur le stockage de ces déchets en couche géologique profonde.

Ce comité comprend des représentants de l'État, deux députés et deux sénateurs désignés par leur assemblée respective, des élus des collectivités territoriales consultées à l'occasion de l'enquête publique ou concernées par les travaux de recherche préliminaires prévus à l'article L. 542-6, des représentants d'associations de protection de l'environnement, de syndicats agricoles, d'organisations professionnelles, d'organisations syndicales de salariés représentatives et de professions médicales, des personnalités qualifiées ainsi que le titulaire de l'autorisation prévue à l'article L. 542-10-1.

Il peut être doté de la personnalité juridique avec un statut d'association. Il est présidé par un de ses membres, élu national ou local, nommé par décision conjointe des présidents des conseils généraux des départements sur lesquels s'étend le périmètre du laboratoire.

Le comité se réunit au moins deux fois par an. Il est informé des objectifs du programme, de la nature des travaux et des résultats obtenus. Il peut saisir la commission nationale visée à l'article L. 542-3 et le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire créé par l'article 23 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. La commission nationale présente chaque année, devant le comité local d'information et de suivi, son

rapport d'évaluation sur l'état d'avancement des recherches dans les trois axes de recherche définis par l'article 3 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs.

La commission locale d'information et de suivi et le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire créé par l'article 23 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 précitée se communiquent tous les renseignements utiles à l'exercice de leurs missions et concourent à des actions communes d'information.

Le comité est consulté sur toutes questions relatives au fonctionnement du laboratoire ayant des incidences sur l'environnement et le voisinage. Il peut faire procéder à des auditions ou des contre-expertises par des laboratoires agréés.

Les frais d'établissement et le fonctionnement du comité local d'information et de suivi sont financés à parité d'une part par des subventions de l'État, d'autre part par des subventions des entreprises concernées par l'activité de stockage des déchets radioactifs en couche géologique profonde.

## Article L.542-14

Un décret en Conseil d'État fixe, en tant que de besoin, les modalités d'application du présent chapitre.

# DÉCRETS D'APPLICATION de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs

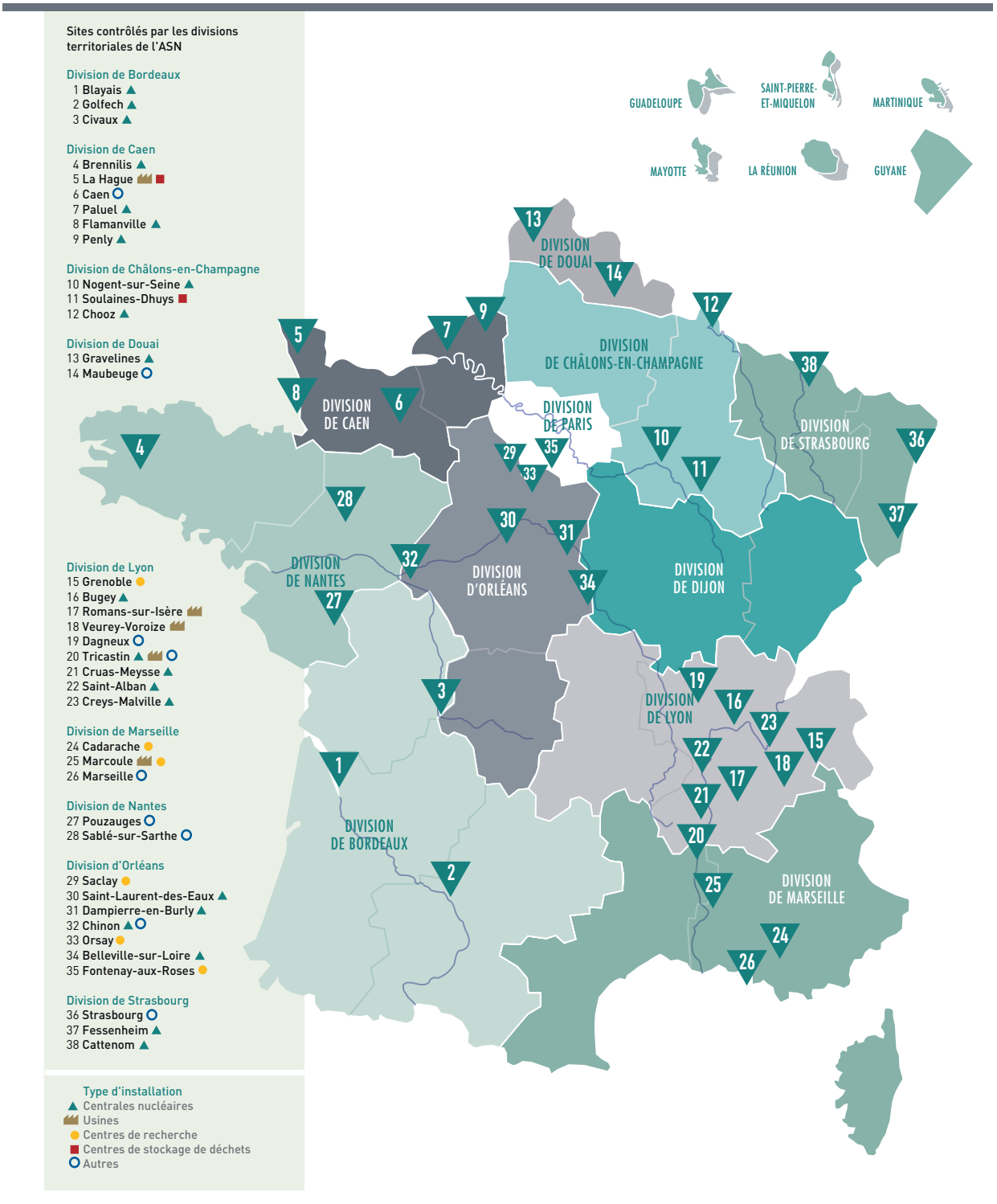
| TITRE DU DÉCRET | ARTICLE DE LA LOI | OBJET |
|---|---|---|
| **Décrets relatifs à la politique nationale de gestion des déchets** | | |
| Décret du 5 avril 2007 portant nomination à la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs. | 9 | Nomination des membres de la Commission nationale d'évaluation (CNE) et modalités de fonctionnement de la Commission. |
| Décret n° 2008-357 du 16 avril 2008 pris pour l'application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et fixant les prescriptions relatives au Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs | 6 | Définition d'un plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. |
| Décret n° 2008-209 du 3 mars 2008 relatif aux procédures applicables au traitement des combustibles usés et des déchets radioactifs provenant de l'étranger | 8 | Modalités de gestion des déchets étrangers et des contrats de traitement. |
| Décret n° 2010-47 du 13 janvier 2010 relatif à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) et à la création du comité de coordination industrielle pour les déchets radioactifs | 14 | Actualisation de l'organisation de l'Andra. |
| Décret n° 2008-875 du 29 août 2008 pris pour l'application de l'article 22 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. | 22 | Fixation de la nature des informations à transmettre pour la réalisation de l'inventaire national de gestion des déchets et du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. |
| **Décrets liés à la recherche sur le stockage géologique des déchets de haute et moyenne activités à vie longue** | | |
| Décret n° 2006-1606 du 14 décembre 2006 relatif aux groupements d'intérêt public régis par l'article L. 542-11 du code de l'environnement. | 13 | Établissement des modalités de mise en conformité des groupements d'intérêt public (GIP) avec les nouvelles dispositions de la loi du 28 juin 2006. |
| Décret n° 2007-150 du 5 février 2007 définissant le périmètre de la zone de proximité prévue à l'article L. 542-11 du code de l'environnement, concernant le laboratoire souterrain de Meuse et de Haute-Marne destiné à étudier les formations géologiques profondes où pourraient être stockés des déchets radioactifs. | 13 | Définition de la zone de proximité qui s'étend autour du laboratoire de Meuse et de Haute-Marne, sur laquelle les GIPs devront mener plus particulièrement les actions d'aménagement du territoire et de développement économique. |
| Décret n° 2007-720 du 7 mai 2007 relatif à la composition et aux modalités de fonctionnement du comité local d'information et de suivi institué par l'article L. 542-13 du code de l'environnement auprès des laboratoires souterrains de recherche sur la gestion des déchets radioactifs et modifiant le décret n° 99-686 du 3 août 1999. | 18 | Fixation de la nouvelle composition du CLIS et de ses modalités de fonctionnement. |
| Décret n° 2007-721 du 7 mai 2007 fixant la fraction de la taxe d'accompagnement reversée aux communes dont une partie du territoire est distante de moins de 10 kilomètres de l'accès principal aux installations souterraines du laboratoire de recherches de Bure (Meuse) en application du V de l'article 43 de la loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999 modifiée portant loi de finances pour 2000. | 21 | Fixation de la fraction de la taxe d'accompagnement reversée aux communes de Meuse et Haute-Marne les plus proches (moins de 10 kilomètres) du laboratoire de recherches de Bure. |
| Décret n° 2007-1870 du 26 décembre 2007 fixant les coefficients des taxes additionnelles à la taxe sur les installations nucléaires de base et modifiant le décret n° 2000-361 du 26 avril 2000. | 21 | Fixation des coefficients de la taxe "accompagnement", de la taxe "diffusion technologique" et de la taxe additionnelle "recherche" destinée à financer les recherches de l'ANDRA. |
| *Pas de besoin avant 2012.* | 12 | Définition de la zone de consultation lors de la création d'un stockage. |
| **Décrets relatifs à la sécurisation du financement des charges nucléaires** | | |
| Décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires. | 20 | Définition des modalités d'application de l'article 20 qui prévoit que tous les exploitants nucléaires constituent des actifs dédiés destinés à couvrir le financement du démantèlement de leurs installations et de la gestion de leurs déchets radioactifs. |



Édition janvier 2010

Pour assurer le contrôle de l'ensemble des activités et installations nucléaires civiles en France, l'ASN s'est dotée d'une organisation régionale s'appuyant sur 11 divisions basées à Bordeaux, Caen, Châlons-en-Champagne, Dijon, Douai, Lyon, Marseille, Nantes, Orléans, Paris et Strasbourg.

La division de Paris intervient également en Martinique, en Guadeloupe, en Guyane, à La Réunion, à Mayotte et à Saint-Pierre et Miquelon. Les divisions de Caen et d'Orléans interviennent respectivement dans les régions Bretagne et Ile-de-France pour le contrôle des INB. Cette organisation permet à l'ASN d'exercer ses missions sur l'ensemble du territoire national et les DOM-TOM.



## LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE AU 31.12.2009

Est qualifiée d'installation nucléaire de base (INB) une installation qui, de par sa nature, ou en raison de la quantité ou de l'activité des substances radioactives qu'elle contient, est soumise à un régime spécifique de contrôle défini par la loi TSN du 13 juin 2006. Ces installations doivent être autorisées par décret pris après enquête publique et avis de l'ASN. Leurs conception, construction, exploitation et démantèlement sont réglementés.

Sont considérés comme des INB :
1. les réacteurs nucléaires ;
2. les grandes installations de préparation, d'enrichissement, de fabrication, de traitement ou d'entreposage de combustibles nucléaires ou de traitement, d'entreposage ou de stockage de déchets radioactifs ;
3. les grandes installations contenant des substances radioactives ou fissiles ;
4. les grands accélérateurs de particules.

Sauf pour les réacteurs nucléaires qui sont tous des INB, un décret (cf. décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base) fixe, pour chaque catégorie, les seuils d'entrée dans le régime des INB.

Pour des raisons techniques ou juridiques, le concept d'installation nucléaire de base peut recouvrer des réalités physiques différentes : ainsi, dans une centrale nucléaire, chaque réacteur peut être considéré comme une INB particulière, ou bien une même INB peut être constituée de deux réacteurs. De même, une usine du cycle du combustible ou un centre du CEA peut être constitué de plusieurs INB. Cette structuration juridique ne change rien aux conditions de contrôle.

Relèvent du régime des INB :
– les installations en construction, dès lors qu'elles ont fait l'objet d'un décret d'autorisation de création ;
– les installations en fonctionnement ;
– les installations à l'arrêt et en cours de démantèlement, jusqu'à leur déclassement par l'ASN.

Au 31/12/2009, le nombre d'installations nucléaires de base (au sens d'entités juridiques) était de 125.

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE BORDEAUX** | | | | | | | | |
| BLAYAIS 1 | CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS (réacteurs 1 et 2) 33820 Saint-Ciers-sur-Gironde | EDF | Réacteurs | 14.06.76 | 19.06.76 | | | 86 |
| BLAYAIS 1 | CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS (réacteurs 3 et 4) 33820 Saint-Ciers-sur-Gironde | EDF | Réacteurs | 05.02.80 | 14.02.80 | | | 110 |
| GOLFECH 2 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE GOLFECH (réacteur 1) 82400 Golfech | EDF | Réacteur | 03.03.83 | 06.03.83 | | | 135 |
| GOLFECH 2 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE GOLFECH (réacteur 2) 82400 Golfech | EDF | Réacteur | 31.07.85 | 07.08.85 | | | 142 |
| CIVAUX 3 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX (réacteur 1) BP 1 86320 Civaux | EDF | Réacteur | 06.12.93 | 12.12.93 | | Report de mise en service : décret du 11.06.99 (J.O. du 18.06.99) | 158 |
| CIVAUX 3 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX (réacteur 2) BP 1 86320 Civaux | EDF | Réacteur | 06.12.93 | 12.12.93 | | Report de mise en service : décret du 11.06.99 (J.O. du 18.06.99) | 159 |

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE CAEN** | | | | | | | | |
| BRENNILIS 4 | MONTS D'ARRÉE<br>EL4D Brennilis<br>29218 Huelgoat | EDF | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 31.10.96 | 08.11.96 | Ancien réacteur arrêté le 31.07.85<br>Changement d'exploitant : décret du 19.09.00 (J.O. du 26.09.00)<br>Modification : décret du 12.01.04 (J.O. du 13.01.04)<br>Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet du 09.02.06 (J.O. du 12.02.06) – Annulé par décision du Conseil d'État du 06.06.07 | 162 |
| LA HAGUE 5 | USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2) (La Hague)<br>50107 Cherbourg | AREVA NC | Transformation de substances radioactives | 27.05.64 | | | Modification : décret du 17.01.74 (J.O. du 05.02.74)<br>Changement d'exploitant : décret du 09.08.78 (J.O. du 19.08.78)<br>Modification du périmètre : décret du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03) | 33 |
| LA HAGUE 5 | STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (STE2) ET ATELIER DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES OXYDE (AT1)<br>(La Hague)<br>50107 Cherbourg | AREVA NC | Transformation de substances radioactives | 27.05.64 | | | Changement d'exploitant : décret du 09.08.78 (J.O. du 19.08.78)<br>Modification du périmètre : décret du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03) | 38 |
| LA HAGUE 5 | ATELIER ELAN IIB<br>(La Hague)<br>50107 Cherbourg | AREVA NC | Transformation de substances radioactives | | 03.11.67 | 09.11.67 | Changement d'exploitant : décret du 09.08.78 (J.O. du 19.08.78) | 47 |
| LA HAGUE 5 | CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE (CSM)<br>50448 Beaumont-Hague | ANDRA | Stockage de substances radioactives | | 19.06.69 | 22.06.69 | Changement d'exploitant : décret du 24.03.95 (J.O. du 26.03.95)<br>Modification : décret du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03) | 66 |
| LA HAGUE 5 | ATELIER HAO<br>(Haute activité oxyde)<br>(La Hague)<br>50107 Cherbourg | AREVA NC | Transformation de substances radioactives | | 17.01.74 | 05.02.74 | Changement d'exploitant : décret du 09.08.78 (J.O. du 19.08.78)<br>Modification du périmètre : décret du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03)<br>Décret n° 2009-961 de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 31.07.09 (J.O. du 04.08.09) | 80 |
| LA HAGUE 5 | USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE « UP3 A »<br>(La Hague)<br>50107 Cherbourg | AREVA NC | Transformation de substances radioactives | | 12.05.81 | 16.05.81 | Report de mise en service : décret du 28.03.89 (J.O. du 07.04.89)<br>Modification : décrets du 18.01.93 (J.O. du 24.01.93) et du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03)<br>Modification du périmètre : décret du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03) | 116 |
| LA HAGUE 5 | USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE « UP2 800 »<br>(La Hague)<br>50107 Cherbourg | AREVA NC | Transformation de substances radioactives | | 12.05.81 | 16.05.81 | Report de mise en service : décret du 28.03.89 (J.O. du 07.04.89)<br>Modifications : décret du 18.01.93 (J.O. du 24.01.93) et du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03)<br>Modification du périmètre : décret du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03) | 117 |

## LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

## LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE CAEN (suite)

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LA HAGUE 5 | STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET DES DÉCHETS SOLIDES «STE3» (La Hague) 50107 Cherbourg | AREVA NC | Transformation de substances radio-actives | 12.05.81 | 16.05.81 | | Report de mise en service : décret du 27.04.88 (J.O. du 03.05.88) Modification : décret du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03) Modification du périmètre : décret du 10.01.03 (J.O. du 11.01.03) | 118 |
| CAEN 6 | GRAND ACCÉLÉRATEUR NATIONAL D'IONS LOURDS (GANIL) 14021 Caen Cedex | G.I.E. GANIL | Accélérateur de particules | 29.12.80 | 10.01.81 | | Modification : décret du 06.06.01 (J.O. du 13.06.01) | 113 |
| PALUEL 7 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 1) 76450 Cany-Barville | EDF | Réacteur | 10.11.78 | 14.11.78 | | | 103 |
| PALUEL 7 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 2) 76450 Cany-Barville | EDF | Réacteur | 10.11.78 | 14.11.78 | | | 104 |
| PALUEL 7 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 3) 76450 Cany-Barville | EDF | Réacteur | 03.04.81 | 05.04.81 | | | 114 |
| PALUEL 7 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 4) 76450 Cany-Barville | EDF | Réacteur | 03.04.81 | 05.04.81 | | | 115 |
| FLAMANVILLE 8 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 1) 50830 Flamanville | EDF | Réacteur | 21.12.79 | 26.12.79 | | | 108 |
| FLAMANVILLE 8 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 2) 50830 Flamanville | EDF | Réacteur | 21.12.79 | 26.12.79 | | | 109 |
| FLAMANVILLE 8 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 3 - EPR) 50830 Flamanville | EDF | Réacteur | 10.04.07 | 11.04.07 | | Décret n° 2007-534 (J.O. du 11.04.07) | 167 |
| PENLY 9 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY (réacteur 1) 76370 Neuville-lès-Dieppe | EDF | Réacteur | 23.02.83 | 26.02.83 | | | 136 |
| PENLY 9 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY (réacteur 2) 76370 Neuville-lès-Dieppe | EDF | Réacteur | 09.10.84 | 13.10.84 | | | 140 |

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE** | | | | | | | | |
| NOGENT-SUR-SEINE [10] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE NOGENT-SUR-SEINE (réacteur 1) 10400 Nogent-sur-Seine | EDF | Réacteur | | 28.08.82 | 30.09.82 | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) | 129 |
| NOGENT-SUR-SEINE [10] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE NOGENT-SUR-SEINE (réacteur 2) 10400 Nogent-sur-Seine | EDF | Réacteur | | 28.08.82 | 30.08.82 | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) | 130 |
| SOULAINES-DHUYS [11] | CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE (CSA) Soulaines-Dhuys 10200 Bar-sur-Aube | ANDRA | Stockage en surface de substances radioactives | | 04.09.89 | 06.09.89 | Changement d'exploitant : décret du 24.03.95 (J.O. du 26.03.95). Modification : décret du 10.08.06 (J.O. du 11.08.06) | 149 |
| CHOOZ [12] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHOOZ B (réacteur 1) 08600 Givet | EDF | Réacteur | | 09.10.84 | 13.10.84 | Report de mise en service : décrets du 18.10.1993 (J.O. du 23.10.93) et du 11.06.99 (J.O. du 18.06.99) | 139 |
| CHOOZ [12] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHOOZ B (réacteur 2) 08600 Givet | EDF | Réacteur | | 18.02.86 | 25.02.86 | Report de mise en service : décrets du 18.10.93 (J.O. du 23.10.93) et du 11.06.99 (J.O. du 18.06.99) | 144 |
| CHOOZ [12] | CENTRALE NUCLÉAIRE DES ARDENNES CNA-D 08600 Givet | EDF | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 19.03.99 | 21.03.99 | Ancien réacteur arrêté le 17.03.93 Modification : décret du 27.10.04 (J.O. du 28.10.04) Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet du 27.09.07 (J.O. du 29.09.07) | 163 |
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE DOUAI** | | | | | | | | |
| GRAVELINES [13] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 1 et 2) 59820 Gravelines | EDF | Réacteurs | | 24.10.77 | 26.10.77 | Modification du périmètre : décret du 29.11.04 (J.O. du 02.12.04) | 96 |
| GRAVELINES [13] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 3 et 4) 59820 Gravelines | EDF | Réacteurs | | 24.10.77 | 26.10.77 | Modification du périmètre : décret du 29.11.04 (J.O. du 02.12.04) | 97 |
| GRAVELINES [13] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 5 et 6) 59820 Gravelines | EDF | Réacteurs | | 18.12.81 | 20.12.81 | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) Modification : décret du 02.11.07 (J.O. du 03.11.07) | 122 |
| MAUBEUGE [14] | ATELIER DE MAINTENANCE NUCLÉAIRE (SOMANU) 59600 Maubeuge | SOMANU | Maintenance nucléaire | | 18.10.85 | 22.10.85 | | 143 |

## LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE LYON** | | | | | | | | |
| GRENOBLE 15 | MÉLUSINE<br>38041 Grenoble Cedex | CEA | Réacteur | 27.05.64 | | | Arrêté le 30.06.88<br>Modification en vue de son démantèlement et déclassement : décret du 08.01.04 (J.O. du 09.01.04) | 19 |
| GRENOBLE 15 | SILOÉ<br>38041 Grenoble Cedex | CEA | Réacteur | 27.05.64 | | | Arrêté le 23.12.97<br>Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 26.01.05 (JO du 02.02.05) | 20 |
| GRENOBLE 15 | STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES<br>38041 Grenoble Cedex | CEA | Transformation de substances radioactives | 27.05.64 | | | | 36 |
| GRENOBLE 15 | LABORATOIRE DE TRÈS HAUTE ACTIVITÉ (LAMA)<br>38041 Grenoble Cedex | CEA | Utilisation de substances radio-actives | 08.01.68 | | | | 61 |
| GRENOBLE 15 | RÉACTEUR À HAUT FLUX (RHF)<br>38041 Grenoble Cedex | Institut Max von Laue Paul Langevin | Réacteur | | 19.06.69<br>05.12.94 | 22.06.69<br>06.12.94 | Modification du périmètre : décret du 12.12.88 (J.O. du 16.12.88) | 67 |
| GRENOBLE 15 | ENTREPOSAGE DE DÉCROISSANCE<br>38041 Grenoble Cedex | CEA | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 20.12.72 | 01.02.73 | | 79 |
| BUGEY 16 | CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteur 1)<br>01980 Loyettes | EDF | Réacteur | | 22.11.68 | 24.11.68 | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85)<br>Réacteur arrêté le 27.05.94<br>Décret de mise à l'arrêt définitif du 30.08.96 (J.O. du 07.09.96)<br>Décret n° 2008-1197 du 18.11.08 (J.O. du 20.11.08) autorisant l'achèvement des opérations de mise à l'arrêt définitif et les opérations de démantèlement complet | 45 |
| BUGEY 16 | CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteurs 2 et 3)<br>01980 Loyettes | EDF | Réacteurs | | 20.11.72 | 26.11.72 | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) | 78 |
| BUGEY 16 | CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteurs 4 et 5)<br>01980 Loyettes | EDF | Réacteurs | | 27.07.76 | 17.08.76 | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) | 89 |
| BUGEY 16 | MAGASIN INTERRÉGIONAL DU BUGEY<br>01980 Loyettes | EDF | Entreposage de combustible neuf | | 15.06.78 | 27.06.78 | Modification : décret du 04.06.98 (J.O. du 06.06.98) | 102 |
| ROMANS-SUR-ISÈRE 17 | USINE DE FABRICATION D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES<br>26104 Romans-sur-Isère | FBFC | Fabrication de substances radioactives | 09.05.67 | | | Changement d'exploitant : décret du 02.03.78 (J.O. du 10.03.78)<br>Modification : décret du 09.08.78 (J.O. du 08.09.78) | 63 |

## LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE LYON (suite)

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ROMANS-SUR-ISÈRE [17] | UNITÉ DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES<br>26104 Romans-sur-Isère | FBFC | Fabrication de substances radioactives | | 02.03.78 | 10.03.78 | Modification : décret du 20.03.06 (J.O. du 22.03.06) | 98 |
| VEUREY-VOROIZE [18] | USINE DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES<br>38113 Veurey-Voroize | SICN | Fabrication de substances radioactives | | 27.10.67 | | Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 15.02.2006 (J.O. du 22.02.2006) | 65 |
| VEUREY-VOROIZE [18] | ATELIER DE PASTILLAGE<br>38113 Veurey-Voroize | SICN | Fabrication de substances radioactives | | 27.01.77 | 29.01.77 | Modifications : décrets du 15.06.77 (J.O. du 19.06.77) et du 14.10.86 (J.O. du 17.10.86)<br>Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 15.02.2006 (J.O. du 22.02.2006) | 90 |
| DAGNEUX [19] | INSTALLATION D'IONISATION DE DAGNEUX<br>Z.I. Les Chartinières<br>01120 Dagneux | IONISOS | Utilisation de substances radioactives | | 20.07.71 | 25.07.71 | Augmentation de l'activité maximale de la source d'ionisation : décret du 15.06.78 (J.O. du 27.06.78)<br>Changement d'exploitant : décret du 23.10.95 (J.O. du 28.10.95) | 68 |
| TRICASTIN [20] | CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN<br>(réacteurs 1 et 2)<br>26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux | EDF | Réacteurs | | 02.07.76 | 04.07.76 | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) | 87 |
| TRICASTIN [20] | CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN<br>(réacteurs 3 et 4)<br>26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux | EDF | Réacteurs | | 02.07.76 | 04.07.76 | Modifications du périmètre : décrets du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) et du 29.11.04 (J.O. du 02.12.04) | 88 |
| TRICASTIN [20] | USINE GEORGES BESSE DE SÉPARATION DES ISOTOPES DE L'URANIUM PAR DIFFUSION GAZEUSE (EURODIF)<br>26702 Pierrelatte Cedex | EURODIF PRODUCTION | Transformation de substances radioactives | | 08.09.77 | 10.09.77 | Modification du périmètre : décret du 22.06.84 (J.O. du 30.06.84)<br>Modification : décret du 27.04.07 (J.O. du 29.04.07) | 93 |
| TRICASTIN [20] | USINE DE PRÉPARATION D'HEXAFLUORURE D'URANIUM (COMURHEX)<br>26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux | COMURHEX | Transformation de substances radioactives | | | | Classée secrète jusqu'au 31.12.78<br>(décision de déclassement du 10.07.78) | 105 |
| TRICASTIN [20] | INSTALLATION D'ASSAINISSEMENT ET DE RÉCUPÉRATION DE L'URANIUM (SOCATRI)<br>26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux | AREVA NC | Usine | | 22.06.84 | 30.06.84 | Modifications : décrets du 29.11.93 (J.O. du 07.12.93) et du 10.06.03 (J.O. du 17.06.03) | 138 |
| TRICASTIN [20] | INSTALLATION TU 5<br>BP 16<br>26701 Pierrelatte | AREVA NC | Transformation de substances radioactives | | 07.07.92 | 11.07.92 | Modification : décret du 15.09.94 (J.O. du 24.09.94) | 155 |

## LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

## LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE LYON (suite)

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRICASTIN [20] | BASE CHAUDE OPÉRATIONNELLE DU TRICASTIN (BCOT)<br>BP 127<br>84504 Bollène Cedex | EDF | Maintenance nucléaire | | 29.11.93 | 07.12.93 | Modification : décret du 29.11.04 (J.O. du 02.12.04) | 157 |
| TRICASTIN [20] | USINE GEORGES BESSE 2 DE SÉPARATION DES ISOTOPES DE L'URANIUM PAR CENTRIFUGATION<br>26702 Pierrelatte Cedex | SET | Transformation de substances radioactives | | 27.04.07 | 29.04.07 | Décret n° 2007-631 (J.O. du 29.04.07) | 168 |
| CRUAS [21] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS-MEYSSE (réacteurs 1 et 2)<br>07350 Cruas | EDF | Réacteurs | | 08.12.80 | 31.12.80 | Modifications du périmètre : décrets du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) et du 29.11.04 (J.O. du 02.12.04) | 111 |
| CRUAS [21] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS-MEYSSE (réacteurs 3 et 4)<br>07350 Cruas | EDF | Réacteurs | | 08.12.80 | 31.12.80 | Modification du périmètre : décret du 29.11.04 (J.O. du 02.12.04) | 112 |
| SAINT-ALBAN [22] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN-SAINT-MAURICE (réacteur 1)<br>38550 Le Péage-de-Roussillon | EDF | Réacteur | | 12.11.81 | 15.11.81 | | 119 |
| SAINT-ALBAN [22] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN-SAINT-MAURICE (réacteur 2)<br>38550 Le Péage-de-Roussillon | EDF | Réacteur | | 12.11.81 | 15.11.81 | | 120 |
| CREYS-MALVILLE [23] | RÉACTEUR SUPERPHÉNIX<br>38510 Morestel | EDF | Réacteur nucléaire à neutrons rapides | | 12.05.77<br>10.01.89 | 28.05.77<br>12.01.89 | Modification du périmètre : décret du 24.07.85 (J.O. du 31.07.85)<br>Report de mise en service : décret du 25.07.86 (J.O. du 26.07.86)<br>Modification : décret du 10.01.1989 (J.O. du 12.01.1989)<br>Décret de mise à l'arrêt définitif et de changement d'exploitant du 30.12.98 (J.O. du 31.12.98)<br>Décret de mise à l'arrêt définitif (dernière étape) et de démantèlement complet du 20.03.06 (J.O. du 21.03.06) | 91 |
| CREYS-MALVILLE [23] | ATELIER POUR L'ÉVACUATION DU COMBUSTIBLE (Creys-Malville)<br>38510 Morestel | EDF | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 24.07.85 | 31.07.85 | Report de mise en service : décret du 28.07.93 (J.O. du 29.07.93)<br>Changement d'exploitant : décret du 30.12.98 (J.O. du 31.12.98)<br>Modification : décret du 20.03.06 (J.O. du 21.03.06) | 141 |

## LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE MARSEILLE

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CADARACHE 24 | INSTALLATION DE STOCKAGE PROVISOIRE (PÉGASE) et INSTALLATION D'ENTREPOSAGE À SEC DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES IRRADIÉS (CASCAD) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Stockage de substances radioactives | 27.05.64 | 17.04.80 | 27.04.80 | Ex-réacteur arrêté le 19.12.75 Modification : décret du 04.09.89 (J.O. du 08.09.89) (création de CASCAD) | 22 |
| CADARACHE 24 | CABRI ET SCARABÉE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Réacteurs | 27.05.64 | | | Modification : décret du 20.03.06 (J.O. du 21.03.06) | 24 |
| CADARACHE 24 | RAPSODIE/LDAC (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Réacteur | 27.05.64 | | | Arrêté le 15.04.83 | 25 |
| CADARACHE 24 | ATELIER DE TECHNOLOGIE DU PLUTONIUM (ATPu) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Fabrication ou transformation de substances radioactives | 27.05.64 | | | Décret n° 2009-263 de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (J.O. du 08.03.09) | 32 |
| CADARACHE 24 | STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Transformation de substances radioactives | 27.05.64 | | | | 37 |
| CADARACHE 24 | MASURCA (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Réacteur | | 14.12.66 | 15.12.66 | | 39 |
| CADARACHE 24 | ÉOLE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Réacteur | | 23.06.65 | 28 et 29.06.65 | | 42 |
| CADARACHE 24 | ATELIER D'URANIUM ENRICHI (ATUE) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Fabrication de substances radioactives | 08.01.68 | | | Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 08.02.06 (J.O. du 15.02.06) | 52 |
| CADARACHE 24 | MAGASIN DE STOCKAGE D'URANIUM ENRICHI ET DE PLUTONIUM (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Dépôt de substances radioactives | 08.01.68 | | | | 53 |
| CADARACHE 24 | LABORATOIRE DE PURIFICATION CHIMIQUE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Transformation de substances radioactives | 08.01.68 | | | Décret n° 2009-262 de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (J.O. du 08.03.09) | 54 |
| CADARACHE 24 | LABORATOIRE D'EXAMENS DES COMBUSTIBLES ACTIFS (LECA) et STATION DE TRAITEMENT, D'ASSAINISSEMENT ET DE RECONDITIONNEMENT DE COMBUSTIBLES IRRADIÉS (STAR) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Utilisation de substances radioactives | 08.01.68 | | | Modification : décret du 04.09.89 (J.O. du 08.09.89) (création de STAR) | 55 |

## LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

## LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE MARSEILLE (suite)

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CADARACHE [24] | PARC D'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Stockage de substances radioactives | 08.01.68 | | | | 56 |
| CADARACHE [24] | PHÉBUS (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Réacteur | | 05.07.77 | 19.07.77 | Modification : décret du 07.11.91 (J.O. du 10.11.91) | 92 |
| CADARACHE [24] | MINERVE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Réacteur | | 21.09.77 | 27.09.77 | | 95 |
| CADARACHE [24] | LABORATOIRE D'ÉTUDES ET DE FABRICATION EXPÉRIMENTALES DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES (LEFCA) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance | CEA | Fabrication de substances radioactives | | 23.12.81 | 26.12.81 | | 123 |
| CADARACHE [24] | CHICADE (Cadarache) BP 1 13108 Saint-Paul-lez-Durance Cedex | CEA | Laboratoire de recherche et développement | | 29.03.93 | 30.03.93 | | 156 |
| CADARACHE [24] | CEDRA (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex | CEA | Condition-nement et entreposage de substances radioactives | | 04.10.04 | 05.10.04 | | 164 |
| CADARACHE [24] | MAGENTA 13115 Saint-Paul-lez Durance Cedex | CEA | Réception et expédition de matières nucléaires | | 25.09.08 | 27.09.08 | Décret n° 2008-1004 (J.O. du 27.09.08) | 169 |
| CADARACHE [24] | ATELIER DE GESTION AVANCÉE ET DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS « AGATE » (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez Durance Cedex | CEA | Conditionnement et entreposage de substances radioactives | | 25.03.09 | 28.03.09 | Décret n° 2009-332 (J.O. du 28.03.09) | 171 |
| CADARACHE [24] | RÉACTEUR JULES HOROWITZ (RJH) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez Durance Cedex | CEA | Réacteur | | 12.10.09 | 14.10.09 | Décret n° 2009-1219 (J.O. du 14.10.09) | 172 |
| MARCOULE [25] | CENTRALE PHÉNIX (Marcoule) 30205 Bagnols-sur-Cèze | CEA | Réacteur | | 31.12.69 | 09.01.70 | | 71 |
| MARCOULE [25] | ATALANTE CEN VALRHO Chusclan 30205 Bagnols-sur-Cèze | CEA | Laboratoire de recherche et développement et étude de production des actinides | | 19.07.89 | 25.07.89 | Report de mise en service : décret du 22.07.99 (J.O. du 23.07.99) Mise en service définitive : décision n° 2007-DC-0050 de l'ASN du 22/06/07 | 148 |

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE MARSEILLE (suite)** | | | | | | | | |
| MARCOULE [25] | USINE DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES (MELOX) BP 2 30200 Chusclan | AREVA NC | Fabrication de substances radioactives | | 21.05.90 | 22.05.90 | Modifications : décrets du 30.07.99 (J.O. du 31.07.99), du 03.09.03 (J.O. du 04.09.03), du 04.10.04 (J.O. du 05.10.04) et du 26.04.07 (J.O. du 27.04.07) | 151 |
| MARCOULE [25] | CENTRACO Codolet 30200 Bagnols-sur-Cèze | SOCODEI | Traitement de déchets et effluents radioactifs | | 27.08.96 | 31.08.96 | Décret n° 96-761 Modification : décret du 09.02.06 (J.O. du 12.02.2006) Modification : décret n° 2008-1003 (J.O. du 27.09.08) | 160 |
| MARCOULE [25] | GAMMATEC 30200 Chuslan | ISOTRON FRANCE S.A.S | Traitement par ionisation de matériaux, produits et matériels, à des fins industrielles et à des fins de recherche et de développement | | 25.09.08 | 27.09.08 | Décret n° 2008-1005 (J.O. du 27.09.08) | 170 |
| MARSEILLE [26] | INSTALLATION D'IONISATION GAMMASTER – M.I.N. 712 13323 Marseille Cedex 14 | ISOTRON FRANCE | Installation d'ionisation | | 30.01.89 | 31.01.89 | | 147 |
| NARBONNE | Bassins B1 et B2 Malvési, 11100 Commune de Narbonne | COMURHEX | Conditionnement et entreposage de substances radioactives | | | | Décision n° 2009-DC-170 de l'ASN du 22.12.09 demandant à COMURHEX de déposer, avant le 31.12.10, un dossier de demande de DAC | |
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE NANTES** | | | | | | | | |
| POUZAUGES [27] | INSTALLATION D'IONISATION DE POUZAUGES Z.I. de Monlifant 85700 Pouzauges | IONISOS | Installation d'ionisation | | 30.01.89 | 31.01.89 | Changement d'exploitant : décret du 23.10.95 (J.O. du 28.10.95) | 146 |
| SABLÉ-SUR-SARTHE [28] | INSTALLATION D'IONISATION DE SABLÉ-SUR-SARTHE Z.I. de l'Aubrée 72300 Sablé-sur-Sarthe | IONISOS | Installation d'ionisation | | 01.04.92 | 04.04.92 | Changement d'exploitant : décret du 23.10.95 (J.O. du 28.10.95) | 154 |
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION D'ORLÉANS** | | | | | | | | |
| SACLAY [29] | ULYSSE (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CEA | Réacteur | 27.05.64 | | | | 18 |
| SACLAY [29] | USINE DE PRODUCTION DE RADIOÉLÉMENTS ARTIFICIELS (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CIS-BIO International | Fabrication ou transformation de substances radioactives | 27.05.64 | | | Changement d'exploitant : décret du 15.12.08 (J.O. du 17.12.08) | 29 |

## LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION D'ORLÉANS (suite)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SACLAY 29 | ZONE DE GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CEA | Transformation de substances radioactives | 27.05.64 | | | Modification : décret du 08.01.04 (J.O. du 09.01.04) | 35 |
| SACLAY 29 | OSIRIS-ISIS (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CEA | Réacteurs | | 08.06.65 | 08.06.65 | Décision n° 2008-DC-113 | 40 |
| SACLAY 29 | LABORATOIRE DE HAUTE ACTIVITÉ (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CEA | Utilisation de substances radioactives | 08.01.68 | | | Extension : décret du 22.02.88 (J.O. du 24.02.88) | 49 |
| SACLAY 29 | LABORATOIRE D'ESSAIS SUR COMBUSTIBLES IRRADIÉS (LECI) (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CEA | Utilisation de substances radioactives | 08.01.68 | | | Modification : décret du 30.05.00 (J.O. du 03.06.00) | 50 |
| SACLAY 29 | ZONE DE GESTION DE DÉCHETS RADIOACTIFS SOLIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CEA | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 14.06.71 | 22.06.71 | | 72 |
| SACLAY 29 | INSTALLATIONS D'IRRADIATION POSÉIDON – CAPRI (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CEA | Utilisation de substances radioactives | | 07.08.72 | 15.08.72 | | 77 |
| SACLAY 29 | ORPHÉE (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | CEA | Réacteur | | 08.03.78 | 21.03.78 | | 101 |
| SAINT-LAURENT-DES-EAUX 30 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX (réacteurs A1 et A2) 41220 La Ferté-Saint-Cyr | EDF | Réacteurs | | 22.11.68 | 24.11.68 | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) Décret de mise à l'arrêt définitif du 11.04.94 (J.O. du 16.04.94) | 46 |
| SAINT-LAURENT-DES-EAUX 30 | ENTREPOSAGE DE CHEMISES DE GRAPHITE IRRADIÉ (Saint-Laurent-des-Eaux) 41220 La Ferté-Saint-Cyr | EDF | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 14.06.71 | 22.06.71 | Changement d'exploitant : décret du 28.06.84 (J.O. du 06.07.84) | 74 |
| SAINT-LAURENT-DES-EAUX 30 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX (réacteurs B1 et B2) 41220 La Ferté-Saint-Cyr | EDF | Réacteurs | | 08.03.78 | 21.03.78 | | 100 |
| DAMPIERRE-EN-BURLY 31 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (réacteurs 1 et 2) 45570 Ouzouer-sur-Loire | EDF | Réacteurs | | 14.06.76 | 19.06.76 | | 84 |
| DAMPIERRE-EN-BURLY 31 | CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (réacteurs 3 et 4) 45570 Ouzouer-sur-Loire | EDF | Réacteurs | | 14.06.76 | 19.06.76 | | 85 |

## LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION D'ORLÉANS (suite)

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CHINON [32] | ATELIER DES MATÉRIAUX IRRADIÉS (Chinon)<br>37420 Avoine | EDF | Utilisation de substances radioactives | 29.01.64 | | | Modification : décret du 15.04.85 (J.O. du 19.04.85) | 94 |
| CHINON [32] | MAGASIN INTERRÉGIONAL DE CHINON<br>37420 Avoine | EDF | Entreposage de combustible neuf | | 02.03.78 | 11.03.78 | Modification : décret du 04.06.98 (J.O. du 06.06.98) | 99 |
| CHINON [32] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON (réacteurs B1 et B2)<br>37420 Avoine | EDF | Réacteurs | | 04.12.79 | 08.12.79 | Modification : décret du 21.07.98 (J.O. du 26.07.98) | 107 |
| CHINON [32] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON (réacteurs B3 et B4)<br>37420 Avoine | EDF | Réacteurs | | 07.10.82 | 10.10.82 | Modification : décret du 21.07.98 (J.O. du 26.07.98) | 132 |
| CHINON [32] | CHINON A1D<br>37420 Avoine | EDF | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 11.10.82 | 16.10.82 | Ancien réacteur arrêté le 16.04.73 | 133 |
| CHINON [32] | CHINON A2D<br>37420 Avoine | EDF | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 07.02.91 | 13.02.91 | Ancien réacteur arrêté le 14.06.85 | 153 |
| CHINON [32] | CHINON A3D<br>37420 Avoine | EDF | Stockage ou dépôt de substances radioactives | | 27.08.96 | 31.08.96 | Ancien réacteur arrêté le 17.03.93<br>Modification : décret du 25.11.05 (J.O. du 02.12.05) | 161 |
| ORSAY [33] | LABORATOIRE POUR L'UTILISATION DU RAYONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE (LURE)<br>91405 Orsay Cedex | CNRS | Accélérateur de particules | 22.03.79 | | | Changement d'exploitant : décret du 08.07.85 (J.O. du 12.07.85)<br>Modification : décret du 02.07.92 (J.O. du 08.07.92)<br>Décret n° 2009-405 de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 14.04.09 (J.O. du 16.04.09) | 106 |
| BELLEVILLE-SUR-LOIRE [34] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE BELLEVILLE-SUR-LOIRE (réacteur 1)<br>18240 Léré | EDF | Réacteur | | 15.09.82 | 16.09.82 | | 127 |
| BELLEVILLE-SUR-LOIRE [34] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE BELLEVILLE-SUR-LOIRE (réacteur 2)<br>18240 Léré | EDF | Réacteur | | 15.09.82 | 16.09.82 | Modification du périmètre : décret du 29.11.04 (J.O. du 02.12.04) | 128 |
| FONTENAY-AUX-ROSES [35] | PROCEDE<br>92265 Fontenay-aux-Roses Cedex | CEA | Installation de recherche en démantèlement | | 30.06.06 | 02.07.06 | Décret n° 2006-772 du 30.06.06 (J.O. du 02.07.06) | 165 |

## LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

| Nom du site | Dénomination et implantation de l'installation | Exploitant | Nature de l'installation | Déclarée le : | Autorisée le : | J.O. du | Observations | N° INB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE STRASBOURG** | | | | | | | | |
| FONTENAY-AUX-ROSES [35] | SUPPORT<br>92265 Fontenay-aux-Roses Cedex | CEA | Installation de traitement d'effluents et d'entreposage de déchets en démantèlement | 30.06.06 | 02.07.06 | | Décret n° 2006-771 du 30.06.06 (J.O. du 02.07.06) | 166 |
| STRASBOURG [36] | RÉACTEUR UNIVERSITAIRE DE STRASBOURG<br>67037 Strasbourg Cedex | Université Louis Pasteur | Réacteur | 25.06.65 | 01.07.65 | | Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 15.02.06 (J.O. du 22.02.06) | 44 |
| FESSENHEIM [37] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE FESSENHEIM (réacteurs 1 et 2)<br>68740 Fessenheim | EDF | Réacteurs | 03.02.72 | 10.02.72 | | Modification du périmètre : décret du 10.12.85 (J.O. du 18.12.85) | 75 |
| CATTENOM [38] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 1)<br>57570 Cattenom | EDF | Réacteur | 24.06.82 | 26.06.82 | | | 124 |
| CATTENOM [38] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 2)<br>57570 Cattenom | EDF | Réacteur | 24.06.82 | 26.06.82 | | | 125 |
| CATTENOM [38] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 3)<br>57570 Cattenom | EDF | Réacteur | 24.06.82 | 26.06.82 | | | 126 |
| CATTENOM [38] | CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 4)<br>57570 Cattenom | EDF | Réacteur | 29.02.84 | 03.03.84 | | | 137 |

Les INB déclarées sont celles qui existaient antérieurement à la publication du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires et que ni ledit décret ni la loi TSN (articles 33 et 62) n'ont soumises à autorisation mais à déclaration.

Les numéros d'INB manquants correspondent à des installations ayant figuré dans des éditions précédentes de la liste, mais ne constituant plus des installations nucléaires de base à l'issue de leur déclassement (voir chapitre 15) ou ayant été autorisées comme nouvelles installations nucléaires de base.

La présente liste comprend l'ensemble des décisions et des avis publiés par l'ASN au cours de l'année 2009 dans son *Bulletin officiel*.

Le *Bulletin officiel* de l'ASN est consultable sur le site Internet de l'ASN www.asn.fr à la rubrique « La Réglementation ».

## Décisions de l'ASN

La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 énumère les différentes décisions à caractère réglementaire ou individuel que prend l'ASN, par exemple :
• décisions réglementaires à caractère technique pour l'application des décrets ou arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
• autorisations de mise en service d'une INB ;
• autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives ou à des installations et équipements médicaux utilisant des rayonnements ionisants.

En 2009, 80 décisions, dont la liste figure ci-dessous, ont été prises par l'ASN et publiées dans son *Bulletin officiel*.

| Référence | Date de la décision | Titre |
|---|---|---|
| **n° DEP-DEU-0935-2008*** | 23 décembre 2008 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (ALGADE) |
| **n° DEP-DEU-0936-2008*** | 23 décembre 2008 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (ASCORA) |
| **n° DEP-DEU-0937-2008*** | 23 décembre 2008 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (APAVE Sudeurope) |
| **n° DEP-DEU-0938-2008*** | 23 décembre 2008 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (TECHMAN INDUSTRIE) |
| **n° DEP-DEU-0005-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (Apave Parisienne) |
| **n° DEP-DEU-0006-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (MSIS) |
| **n° DEP-DEU-0007-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (SGS Qualitest Industrie) |

* Les décisions DEP-DEU-0935 à 0938 ne figurant pas sur le rapport 2008 de l'ASN, sont présentées dans ce rapport 2009.

## Décisions de l'ASN *(suite)*

| Référence | Date de la décision | Titre |
|---|---|---|
| **n° DEP-DEU-0008-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (SPRA) |
| **n° DEP-DEU-0009-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (IPN) |
| **n° DEP-DEU-0010-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (CERAP Agence Île-de-France) |
| **n° DEP-DEU-0011-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (Bureau Veritas) |
| **n° DEP-DEU-0012-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (AM'TECH médical) |
| **n° DEP-DEU-0014-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (CERAP Agence Nord-Ouest) |
| **n° DEP-DEU-0015-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (GAMMA Assistance) |
| **n° DEP-DEU-0017-2009** | 2 janvier 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (CERAP Agence Sud-Est) |
| **n° DEP-DEU-0019-2009** | 2 janvier 2009 | portant prolongation d'agréments d'organismes chargés des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail |
| **n° 2009-DC-0127** | 6 janvier 2009 | établissant la liste des installations nucléaires de base au 31 décembre 2008 |
| **n° 2009-DC-0129** | 29 janvier 2009 | relative aux prescriptions auxquelles doit satisfaire la Société d'Enrichissement du Tricastin (SET) à la conception, la construction et l'exploitation de l'INB n° 168 dénommée Georges Besse II |

## Décisions de l'ASN *(suite)*

| Référence | Date de la décision | Titre |
|---|---|---|
| **n° 2009-DC-0130** | 29 janvier 2009 | autorisant la Société d'Enrichissement du Tricastin (SET) à mettre en service l'unité sud de l'installation nucléaire de base n° 168 dénommée Georges Besse II sur le site du Tricastin |
| **n° DEP-DEU-0123-2009** | 16 février 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (IMEX Services) |
| **n° DEP-DEU-0124-2009** | 16 février 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (IPHC/Ramses) |
| **n° DEP-DEU-0125-2009** | 16 février 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (MELOX) |
| **n° 2009-DC-0131** | 17 février 2009 | portant prescriptions relatives à l'installation nucléaire de base n° 71, dénommée PHENIX, sur le territoire de la commune de Chusclan (Gard) |
| **n° 2009-DC-0132** | 26 février 2009 | relative à la réception, au conditionnement et au traitement, dans les installations HAO, UP3-A et UP2-800 situées sur le site de La Hague, de matières nucléaires, lot B, en provenance du centre commun de recherche d'Ispra (Italie) |
| **n° DEP-DEU-0168-2009** | 3 mars 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (LANSE/SPR CEA Cadarache) |
| **n° DEP-DEU-0169-2009** | 3 mars 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (SOGERIS) |
| **n° DEP-DEU-0170-2009** | 3 mars 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (CETE Apave Nord-Ouest) |
| **n° DEP-DEU-0176-2009** | 3 mars 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (SOCOTEC Industries) |
| **n° DEP-13-2009-PRESIDENT** | 16 mars 2009 | relative à la désignation de treize agents et à la radiation de six agents, chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux équipements sous pression nucléaire |

## Décisions de l'ASN *(suite)*

| Référence | Date de la décision | Titre |
|---|---|---|
| **n° DEP-SG-0414-209** | 25 mars 2009 | relative à la désignation de sept auditeurs |
| **n° 2009-DC-0133** | 31 mars 2009 | portant déclassement de l'installation nucléaire de base n° 41, dénommée HARMONIE, sur le territoire de la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône) |
| **n° 2009-DC-0134** | 7 avril 2009 | fixant les critères d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures de l'activité volumique du radon, la liste détaillée des informations à joindre à la demande d'agrément et les modalités de délivrance, de contrôle et de retrait de l'agrément |
| **n° 2009-DC-0135** | 7 avril 2009 | relative aux conditions suivant lesquelles il est procédé à la mesure de l'activité du radon |
| **n° 2009-DC-0136** | 7 avril 2009 | relative aux objectifs, à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent les mesures d'activité volumique du radon |
| **n° 2009-DC-0137** | 7 avril 2009 | portant prescriptions techniques pour l'installation nucléaire de base n° 29, dénommée UPRA, exploitée par CIS bio international sur le territoire de la commune de Saclay (Essonne) |
| **n° DEP-SG-031-2009-PRESIDENT** | 15 avril 2009 | relative à la désignation de 15 inspecteurs de la radioprotection et à la radiation de 5 inspecteurs de radioprotection |
| **n° DEP-DEU-0272-2009** | 4 mai 2009 | portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail |
| **n° DEP-SG-80-2009 PRESIDENT** | 19 mai 2009 | relative à la désignation de 13 inspecteurs de la sûreté nucléaire et à la radiation de 10 inspecteurs de la sûreté nucléaire |
| **n° 2009-DC-0138** | 2 juin 2009 | fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 158 et n° 159 exploitées par Électricité de France (EDF-SA) sur la commune de Civaux (département de la Vienne) |
| **n° 2009-DC-0139** | 2 juin 2009 | fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 158 et n° 159 exploitées par Électricité de France (EDF-SA) sur la commune de Civaux (département de la Vienne) |
| **n° 2009-DC-0140** | 2 juin 2009 | fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de l'installations nucléaires de base n° 160 exploitée par SOCODEI sur la commune de Codolet (Gard) |
| **n° 2009-DC-0141** | 2 juin 2009 | fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de l'installation nucléaire de base n° 160 exploitée par SOCODEI sur la commune de Codolet (Gard) |

## Décisions de l'ASN *(suite)*

| Référence | Date de la décision | Titre |
|---|---|---|
| **n° DEP-82-2009-PRESIDENT** | 12 juin 2009 | relative à la désignation de huit agents et à la radiation d'un agent, chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux équipements sous pression nucléaire |
| **n° 2009-DC-0142** | 16 juin 2009 | portant prescriptions techniques pour l'installation nucléaire de base n° 148 dénommée ATALANTE, sur le territoire de la commune de Chusclan (Gard) |
| **n° DEP-DEU-0373-2009** | 23 juin 2009 | portant agrément de laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement |
| **n° 2009-DC-0144** | 23 juin 2009 | relative à la maîtrise des rejets de tritium gazeux sur l'installation nucléaire de base n° 25 (RAPSODIE), située sur le site de Cadarache et exploitée par le Commissariat à l'énergie atomique |
| **n° DEP-DEU-0372-2009** | 23 juin 2009 | portant prorogation d'agrément de laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement |
| **n° DEP-SG-0079-2009-PRESIDENT** | 6 juillet 2009 | relative à la désignation de 19 inspecteurs de la radioprotection et à la radiation de 8 inspecteurs de la radioprotection |
| **n° 2009-DC-0145** | 16 juillet 2009 | portant prescriptions techniques pour l'installation nucléaire de base n° 29, dénommée UPRA, exploitée par CIS bio international sur le territoire de la commune de Saclay (Essonne) |
| **n° 2009-DC-0146** | 16 juillet 2009 | définissant la liste des appareils électriques générant des rayons X détenus ou utilisés à des fins de recherche biomédicale ou de diagnostic médical, dentaire, médico-légal ou vétérinaire soumis au régime de déclaration au titre du 1° de l'article R1333-19 du code de la santé publique |
| **n° 2009-DC-0147** | 16 juillet 2009 | sûreté nucléaire fixant les conditions d'exercice des fonctions d'une personne compétente en radioprotection externe à l'établissement en application de l'article R. 4456-4 du code du travail |
| **n° 2009-DC-0148** | 16 juillet 2009 | relative au contenu détaillé des informations qui doivent être jointes aux déclarations des activités nucléaires visées aux 1° et 3° de l'article R. 1333-19 du code de la santé publique |
| **n° 2009-DC-0150** | 16 juillet 2009 | définissant les critères techniques sur lesquels repose la prolongation de la durée d'utilisation des sources radioactives scellées accordées au titre de l'article R-1333-52 du code de la santé publique |
| **n° 2009-DC-0151** | 17 juillet 2009 | modifiant la décision n° 2007-DC-0074 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 novembre 2007 fixant la liste des appareils ou catégorie d'appareils pour lesquels la manipulation requiert le certificat d'aptitude mentionné au premier alinéa de l'article R.231-91 du code du travail |

## Décisions de l'ASN *(suite)*

| Référence | Date de la décision | Titre |
|---|---|---|
| **n° DEP-DEU-0467-2009** | 6 août 2009 | portant agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-95 à R. 1333-97 du code de la santé publique et R. 4452-12 à R. 4452-20 du code du travail (CIBIO Médical) |
| **n° 2009-DC-0152** | 18 août 2009 | fixant à AREVA-NC des prescriptions relatives à l'entreposage de colis de déchets dans l'INB 116, dénommée UP3 et située sur le site nucléaire de La Hague |
| **n° 2009-DC-0153** | 18 août 2009 | sûreté nucléaire relative aux niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique |
| **n° DEP-LYON-1320-2009** | 28 août 2009 | levée de la suspension de l'autorisation pour l'utilisation d'une installation de radiothérapie équipée d'un accélérateur de particules |
| **n° 2009-DC-0154** | 1er septembre 2009 | relative à la maîtrise des rejets de tritium gazeux sur l'installation nucléaire de base n° 25 (RAPSODIE), située sur le site de Cadarache et exploitée par le Commissariat à l'énergie atomique |
| **n° 2009-DC-0155** | 15 septembre 2009 | fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents gazeux des installations nucléaires de base n° 18, 35, 40, 49, 50, 72, 77 et 101 exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) sur son centre de Saclay, situé sur les territoires des communes de Saclay, Saint-Aubin et Villiers-le-Bâcle (département de l'Essonne) |
| **n° 2009-DC-0156** | 15 septembre 2009 | fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 18, 35, 40, 49, 50, 72, 77 et 101 exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) sur son centre de Saclay, situé sur les territoires des communes de Saclay, Saint-Aubin et Villiers-le-Bâcle (département de l'Essonne) |
| **n° 2009-DC-0157** | 15 septembre 2009 | fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents gazeux de l'installation nucléaire de base n° 29 exploitée par la société CIS bio international, sur le territoire de la commune de Saclay (département de l'Essonne) |
| **n° 2009-DC-0158** | 15 septembre 2009 | fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de l'installation nucléaire de base n° 29 exploitée par la société CIS bio international sur le territoire de la commune de Saclay (département de l'Essonne) |
| **n° DEP-93-2009-PRESIDENT** | 22 septembre 2009 | relative à la désignation de 14 inspecteurs de la sûreté nucléaire et à la radiation de 9 inspecteurs de la sûreté nucléaire |
| **n° DEP-ORLEANS-1117-2009** | 8 octobre 2009 | autorisant à exploiter les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) des cellules 6 et 7 et fixant les prescriptions relatives aux modalités l'exploitation de ces ICPE situées dans l'installation nucléaire de base n° 49 et exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) sur son centre de Saclay, situé sur les territoires des communes de Saclay, Saint-Aubin et Villiers-le-Bâcle (département de l'Essonne) |

## Décisions de l'ASN *(suite)*

| Référence | Date de la décision | Titre |
|---|---|---|
| **n° 2009-DC-0160** | 14 octobre 2009 | suspendant partiellement le fonctionnement de l'installation nucléaire de base n° 32 dénommée Atelier de technologie du plutonium (ATPu) située sur le territoire de la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches du Rhône) |
| **n° DEP-96-2009-PRESIDENT** | 16 octobre 2009 | désignation de cinq agents chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux équipements sous pression nucléaire |
| **n° 2009-DC-0161** | 19 octobre 2009 | portant prescriptions au Commissariat à l'énergie atomique pour l'installation nucléaire de base n° 32 dénommée Atelier de technologie du plutonium (ATPu) située sur le territoire de la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône) |
| **n° 2009-DC-0162** | 20 octobre 2009 | modifiant la décision n° 2009-DC-0146 du 16 juillet 2009 définissant la liste des appareils électriques générant des rayons X détenus ou utilisés à des fins de recherche biomédicale ou de diagnostic médical, dentaire, médico-légal ou vétérinaire soumis au régime de déclaration au titre du 1° de l'article R. 1333-19 du code de la santé publique |
| **n° Dép-DG-0068-2009** | 3 novembre 2009 | portant délégation de signature du président à des agents des services de l'Autorité de sûreté nucléaire pour signer les accords de reprise d'activité de l'installation nucléaire de base n° 32 « ATPu » |
| **n° 2009-DC-0163** | 3 novembre 2009 | portant délégation de pouvoir au président de l'Autorité de sûreté nucléaire pour signer les accords de reprise d'activité de l'installation nucléaire de base n° 32 « ATPu » |
| **n° 2009-DC-0164** | 17 novembre 2009 | fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 139, n° 144 et n° 163 exploitées par Électricité de France (EDF-SA) sur la commune de CHOOZ (département des Ardennes) |
| **n° 2009-DC-0165** | 17 novembre 2009 | fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 139, n° 144 et n° 163 exploitées par Électricité de France (EDF-SA) sur la commune de CHOOZ (département des Ardennes) |
| **n° DEP-SG-112-2009-PRESIDENT** | 18 novembre 2009 | relative à la désignation de 8 inspecteurs de la radioprotection et à la radiation de 8 inspecteurs de la radioprotection |
| **n° 2009-DC-0166** | 8 décembre 2009 | relative à la spécification référencée 300-AQ-061 pour le conditionnement par vitrification d'effluents de moyenne activité |
| **n° 2009-DC-0167** | 8 décembre 2009 | relative aux prescriptions auxquelles doit satisfaire Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) pour l'exploitation des réacteurs de 1300 MWe des sites électronucléaires de Belleville (INB n° 127 et 128), Cattenom (INB n° 124, 125, 126 et 137), Flamanville (INB n° 108 et 109), Golfech (INB n° 135 et 142), Nogent (INB n° 129 et 130), Paluel (INB n° 103, 104, 114 et 115), Penly (INB n° 136 et 140) et St Alban (INB n° 119 et 120) mettant en œuvre la gestion de combustible Galice |

## Décisions de l'ASN *(suite)*

| Référence | Date de la décision | Titre |
|---|---|---|
| **n° DEP-DEU-0704-2009** | 8 décembre 2009 | portant agrément de laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement |
| **n° DEP-DEU-0705-2009** | 8 décembre 2009 | portant prorogation d'agrément de laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement |
| **n° DEP-DEU-0708-2009** | 11 décembre 2009 | de retrait d'agrément à ALGADE/LED pour la mesure des transuraniens dans les matrices biologiques de l'environnement |
| **n° DEP-DEU-0709-2009** | 11 décembre 2009 | de retrait d'agrément à l'IPHC/RAMSES pour la mesure de l'indice d'activité alpha global des eaux |
| **n° DEP-DEU-0710-2009** | 11 décembre 2009 | de retrait d'agrément au SERAC/UT MARIO pour la mesure de l'indice d'activité alpha global des eaux |
| **n° 2009-DC-0168** | 22 décembre 2009 | fixant les prescriptions relatives à la mise en service actif du procédé de vitrification en creuset froid dans la chaîne B de l'atelier R7 de l'usine UP2-800 située sur le site AREVA NC de La Hague |
| **n° 2009-DC-0169** | 22 décembre 2009 | portant prescriptions techniques pour l'installation nucléaire de base n° 162, dénommée EL 4 D, exploitée par Électricité de France sur le territoire de la commune de Loqueffret (Finistère) |
| **n° 2009-DC- 0170** | 22 décembre 2009 | portant prescriptions techniques pour les bassins B1 et B2 exploités par la société Comurhex sur la commune de Narbonne (Aude) |

## Avis de l'ASN

L'ASN est **obligatoirement** consultée à titre principal sur :
– les projets de décret ou d'arrêté ministériel de nature réglementaire relatifs à la sécurité nucléaire ;
– les projets d'autorisation de création, de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une INB.

Elle **peut être** consultée à la demande du gouvernement ou du parlement sur des projets de texte ou des questions particulières.

En 2009, sur les 13 avis rendus par l'ASN, dont la liste figure ci-dessous, 11 avis ont été publiés dans le *Bulletin officiel* de l'ASN.

Les avis n° 0076, n° 0078 et n° 0080 non encore publiés qui portent sur des projets de textes réglementaires pris par les ministres chargés de la sûreté nucléaire seront publiés au *Bulletin officiel* de l'ASN à la date de publication desdits textes.

| Référence | Date de l'avis | Titre |
|---|---|---|
| **n° 2008-AV-0065*** | 19 novembre 2008 | projet d'arrêté fixant la composition du dossier et les modalités d'information des consommations prévues à l'article R. 1333-5 du code de la santé publique |
| **n° 2008-AV-0067*** | 9 décembre 2008 | projet de décret fixant les modalités applicables en matière de demande d'autorisation d'exercice des personnes spécialisées en radiophysique médicale et sur le projet d'arrêté modifiant l'arrêté du 19 novembre 2004 relatif à la formation, aux missions et aux conditions d'intervention de la personne spécialisée en radiophysique médicale |
| **n° 2009-AV-0068** | 15 janvier 2009 | sur le dossier de l'ANDRA relatif à l'analyse du contexte géologique des communes candidates à l'accueil d'un centre de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue |
| **n° 2009-AV-0069** | 10 mars 2009 | sur le projet de décret relatif à l'autorité environnementale |
| **n° 2009-AV-0070** | 21 avril 2009 | sur le projet de décret autorisant le CEA à créer une installation nucléaire de base dénommée Réacteur Jules Horowitz sur le site de Cadarache, sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches du Rhône) |
| **n° 2009-AV-0071** | 21 avril 2009 | sur le projet de décret autorisant AREVA NC à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 80 dénommée atelier « Haute Activité Oxyde » (HAO) et située sur le centre de la Hague (département de la Manche) |
| **n° 2009-AV-0072** | 21 avril 2009 | sur le projet de décret relatif à certaines conditions techniques de fonctionnement de l'activité de soins de traitement du cancer pour les centres de radiothérapie et sur le projet d'arrêté modifiant l'arrêté du 19 novembre 2004 relatif à la formation, aux missions et aux conditions d'intervention de la personne spécialisée en radiophysique médicale, prévoyant une organisation transitoire de l'équipe de radiophysique dans ces centres |

*Les avis n° 2008-AV-0065 du 19 novembre 2008 et n° 2008-AV-0067 du 9 décembre 2008 ne figurant pas dans le rapport 2008 de l'ASN sont présentés dans ce rapport 2009.

## Avis de l'ASN *(suite)*

| Référence | Date de l'avis | Titre |
|---|---|---|
| **n° 2009-AV-0073** | 28 avril 2009 | sur le projet d'arrêté fusionné relatif au transport de matières dangereuses par voies terrestres |
| **n° 2009-AV-0074** | 9 juin 2009 | sur les projets d'arrêté relatifs au transport maritime de marchandises dangereuses et à leur transport et manutention dans les ports maritimes |
| **n° 2009-AV-0075** | 25 août 2009 | sur les études remises en application du décret n° 2008-357 du 16 avril 2008 en vue de l'élaboration du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2010-2012 |
| **n° 2009-AV-0076** | 20 octobre 2009 | sur le projet d'arrêté définissant la liste des appareils électriques générant des rayons X détenus ou utilisés à des fins de recherche biomédicale ou de diagnostic médical, dentaire, médico-légal ou vétérinaire |
| **n° 2009-AV-0077** | 22 octobre 2009 | relatif à son budget et à celui consacré aux travaux d'expertise de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire |
| **n° 2009-AV-0079** | 26 novembre 2009 | sur le projet de modification de l'arrêté fusionné relatif au transport de matières dangereuses par voies terrestres |

| | |
|---|---|
| **3D** | en trois Dimensions |
| **ACC** | Atelier de Compactage des Coques et embouts (AREVA NC – La Hague) |
| **ACN** | *Aarhus Convention and Nuclear* (démarche sur la convention d'Aarhus et le nucléaire lancée par l'ANCCLI) |
| **ACO** | Anneau de Collisions d'Orsay (LURE – CNRS – Orsay) |
| **ACR** | Atelier de Conditionnement des Résines (AREVA NC – La Hague) |
| **ACRO** | Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest |
| **AD2** | Atelier de conditionnement de déchets (AREVA NC – La Hague) |
| **ADEME** | Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie |
| **ADF** | Assemblée des Départements de France |
| **ADN** | Acide DésoxyriboNucléique |
| **ADNR** | Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Navigation sur le Rhin |
| **ADR** | Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route |
| **ADS** | *Accelerator Driven System* (réacteur nucléaire piloté par un accélérateur de particules) |
| **AEN** | Agence pour l'Énergie Nucléaire (OCDE) |
| **AERB** | *Atomic Energy Regulatory Board* (Autorité de sûreté nucléaire d'Inde) |
| **AFCEN** | Association Française pour les règles de conception et de construction des matériels des Chaudières ÉlectroNucléaires |
| **AFCN** | Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire de Belgique) |
| **AFPPE** | Association Française du Personnel Paramédical d'Électroradiologie |
| **AFSSA** | Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (intégrée dans l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail en 2010) |
| **AFSSAPS** | Agence Française de Sécurité SAnitaire des Produits de Santé |
| **AFSSE** | Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (transformée en AFFSET en septembre 2005) |
| **AFSSET** | Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (créée en septembre 2005, intégrée dans l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail en 2010) |
| **AGATE** | Atelier de Gestion Avancée et de Traitement des Effluents (CEA – Cadarache) |
| **AIEA** | Agence Internationale de l'Énergie Atomique (institution spécialisée de l'ONU) |

| | |
|---|---|
| **ALARA** | *As Low As Reasonably Achievable* (« au niveau le plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre » : principe de radioprotection dit aussi « principe d'optimisation ») |
| **ALS** | Accélérateur Linéaire de Saclay (CEA – Saclay) |
| **ALQA** | Association Lorraine pour la Qualité de l'Air |
| **AMDE** | Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets |
| **AMI** | Atelier des Matériaux Irradiés (EDF – Chinon) |
| **ANAES** | Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ses missions ont été reprises en 2005 par la Haute Autorité de Santé – HAS) |
| **ANCCLI** | Association Nationale des Commissions et Comités Locaux d'Information (depuis 2009) |
| **ANCLI** | Association Nationale des Commissions Locales d'Information (jusqu'en 2009) |
| **ANDRA** | Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs |
| **ANSN** | Administration Nationale pour la Sûreté Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire de la République populaire de Chine) |
| **ANSTO** | *Australian Nuclear Science and Technology Organisation* (« Organisation Australienne pour la Science et la Technologie Nucléaires » : agence gouvernementale australienne de recherche et d'expertise sur le nucléaire) |
| **AP 1000** | réacteur à eau pressurisée conçu par la société Westinghouse |
| **APE** | Approche Par État (principe pour les stratégies de conduite en cas d'incident ou d'accident) |
| **APEC** | Atelier Pour l'Évacuation du Combustible (EDF – Creys-Malville – Isère) |
| **AP-HP** | Assistance Publique – Hôpitaux de Paris |
| **ARCCAD** | Atelier Rénové de Conditionnement de CADarache (projet du CEA) |
| **ARE** | Alimentation normale des générateurs de vapeur (REP) |
| **AREVA** | groupe industriel intervenant notamment dans le cycle du combustible et la fabrication d'installations nucléaires |
| **AREVA NC** | exploitant d'activités du cycle du combustible (groupe AREVA) |
| **AREVA NP** | concepteur et constructeur de centrales nucléaires (groupe AREVA) |
| **ARH** | Agence Régionale de l'Hospitalisation |
| **ARN** | Acide RiboNucléique |
| **ARPE** | Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau (pour les INB) |
| **ARS** | Agence Régionale de Santé |
| **ASF** | Approche Systématique de la Formation |

| | |
|---|---|
| **ASG** | circuit d'Alimentation de Secours des Générateurs de vapeur (REP) |
| **ASN** | Autorité de Sûreté Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire française) |
| **ASND** | Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense (structure chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour les activités et installations nucléaires intéressant la défense ; elle est placée sous l'autorité du DSND) |
| **ASQA** | Association de Surveillance de la Qualité de l'Air |
| **ASR** | Arrêt pour Simple Rechargement (REP) |
| **ASSET** | *Assessment of Safety Significant Events Team* (expertise AIEA) |
| **AT1** | ancien atelier pilote de retraitement des combustibles usés provenant des réacteurs à neutrons rapides (CEA – La Hague) |
| **ATALANTE** | ATelier Alpha et Laboratoire pour les ANalyses de Transuraniens et Études de retraitement (CEA – Marcoule) |
| **ATENA** | ancien projet d'installation de traitement des déchets sodium contaminés (CEA) |
| **ATPu** | Atelier de Technologie du Plutonium (AREVA NC – Cadarache) |
| **ATSR** | Association pour les Techniques et les Sciences en Radioprotection |
| **ATUE** | Atelier de Traitement de l'Uranium Enrichi (CEA – Cadarache) |
| **AVN** | Association Vinçotte Nucléaire (appui technique de l'Autorité de sûreté nucléaire de Belgique jusqu'en 2008) |
| **AZF** | ancien nom de l'entreprise exploitant l'usine d'engrais qui a été le siège d'un accident le 21 septembre 2001 à Toulouse |
| **BAC** | Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement |
| **BAG** | Boîte A Gants |
| **BAM** | *Bundesanstalt für Materialorfschung und prüfung* (institut fédéral de recherche et d'essais sur les matériaux – Allemagne) |
| **BAN** | Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires |
| **BASIAS** | Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services |
| **BASOL** | BAse de données sur les sites et SOLs pollués appelant une action des Pouvoirs Publics |
| **BCCN** | Bureau de Contrôle des Chaudières Nucléaires (ASN) (devenu la DEP en 2006) |
| **BCI** | Bâtiment des Combustibles Irradiés |
| **BCOT** | Base Chaude Opérationnelle du Tricastin (installation de maintenance nucléaire – EDF – Bollène) |
| **BEA** | Bureau d'Enquête et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile |

| | |
|---|---|
| **BEAD-air** | Bureau Enquêtes Accidents Défense Air |
| **BEAmer** | Bureau d'Enquêtes sur les Accidents en mer |
| **BEA-TT** | Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre |
| **BECQUEREL** | – nom d'un exercice nucléaire effectué en 1996 à Saclay<br>– unité d'activité |
| **BEIR** | *Biological Effects of Ionizing Radiation* (comités de l'académie des sciences des États-Unis) |
| **BERD** | Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement |
| **Bel V** | appui technique et filiale de l'AFCN (depuis 2008) |
| **BMU** | *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* (ministère fédéral chargé de l'environnement et de la sûreté nucléaire en Allemagne) |
| **BNFL** | *British Nuclear Fuels Limited* (entreprise britannique du secteur nucléaire) |
| **BO** | Bulletin Officiel |
| **Bq** | Becquerel (unité d'activité) |
| **BRGM** | Bureau de Recherches Géologiques et Minières |
| **BSF** | Bâtiment Stockage Fûts (EDF – Chooz) |
| **BTE** | Bâtiment de Traitement des Effluents |
| **BWR** | *Boiling Water Reactor* (réacteur à eau bouillante – REB) |
| **CABRI** | réacteur de recherche (CEA – Cadarache) |
| **CADA** | Commission d'Accès aux Documents Administratifs |
| **CANR** | Comité sur les Activités Nucléaires Réglementaires (AEN) (CNRA en anglais) |
| **CAPRA** | Consommation Accrue de Plutonium dans les réacteurs à neutrons RApides (programme de recherche sur la combustion du plutonium – CEA) |
| **CARES** | installation d'entreposage sous eau de combustibles usés (CEA – Cadarache) |
| **CASCAD** | CASemate de CADarache (installation d'entreposage – CEA – Cadarache) |
| **CCAP** | Commission Centrale des Appareils à Pression |
| **CCINB** | Commission Consultative des Installations Nucléaires de Base (depuis 2007) |
| **CCSN** | Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire du Canada) |
| **CDE** | Cessation Définitive d'Exploitation (notion utilisée avant la réforme de 2006 pour qualifier une phase de la vie d'une INB) |
| **CDH** | Conseil Départemental d'Hygiène (remplacé par le CODERST en 2006) |

| | |
|---|---|
| **CE** | Communauté Européenne<br>« marquage CE » : marquage obligatoire et de nature réglementaire pour certains produits dans l'Union européenne, assurant la conformité du produit aux « exigences essentielles » définies par une directive européenne |
| **CEA** | Commissariat à l'Énergie Atomique (il est devenu Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives) |
| **CEDRA** | Conditionnement et Entreposage de Déchets RAdioactifs (CEA – Cadarache) |
| **CEE** | Communauté Économique Européenne |
| **CEE-NU** | Commission Économique pour l'Europe des Nations Unies |
| **CEI** | Commission Électrotechnique Internationale |
| **CEIDRE** | Centre d'Expertise et d'Inspection dans les Domaines de la Réalisation et de l'Exploitation (EDF) |
| **CELIMENE** | ancienne cellule destinée à l'examen des combustibles du réacteur EL3 (CEA – Saclay) |
| **CENAL** | CEntrale Nationale d'Alarme (division de l'Office fédéral suisse de la protection de la population : organe technique de la Confédération pour les événements extraordinaires tels que l'accroissement de la radioactivité ou divers autres accidents technologiques) |
| **CENTRACO** | CENtre de TRAitement et de COnditionnement de déchets de faible activité (SOCODEI – Marcoule) |
| **CEPN** | Centre d'études sur l'Évaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire |
| **CERCA** | Compagnie pour l'Étude et la Réalisation des Combustibles Atomiques |
| **CERN** | Centre Européen pour la Recherche Nucléaire |
| **CESE** | Comité Économique et Social Européen |
| **CFCa** | Complexe de Fabrication de Cadarache (AREVA NC – Atelier MOX) |
| **CG** | Conseil Général (assemblée délibérante de chaque collectivité départementale) |
| **CGEDD** | Conseil général de l'Environnement et du Développement Durable (ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat) |
| **CGIET** | Conseil Général de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies (ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi) |
| **CH** | Centre Hospitalier |
| **CHICADE** | CHImie Caractérisation des Déchets (CEA – Cadarache) |
| **CHRU** | Centre Hospitalier Régional Universitaire |
| **CHSCT** | Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail |
| **CHU** | Centre Hospitalier Universitaire |

| | |
|---|---|
| **CHUV** | Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (Lausanne) |
| **CIA** | Conduite en cas d'Incident ou d'Accident (REP) |
| **CICNR** | Comité Interministériel aux Crises Nucléaires ou Radiologiques (depuis 2003) |
| **CIDEN** | Centre d'Ingénierie Déconstruction Environnement (EDF) |
| **CIGEET** | Commission d'Information auprès des Grands Équipements Énergétiques du Tricastin (nom de la CLI du site du Tricastin jusqu'en 2008) |
| **CIINB** | Commission Interministérielle des Installations Nucléaires de Base (remplacée en 2007 par la CCINB) |
| **CIPN** | Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire (EDF) |
| **CIPR** | Commission Internationale de Protection Radiologique |
| **CIRC** | Centre International de Recherche contre le Cancer (centre faisant partie de l'OMS et implanté à Lyon) |
| **CIRCE** | emballage de transfert contenant des effluents organiques radioactifs (CEA – Fontenay-aux Roses |
| **CIREA** | Commission Interministérielle des RadioÉléments Artificiels (son activité a été reprise par l'ASN en 2002) |
| **CIRIL** | Centre Interdisciplinaire de Recherche Ions Lasers (CNRS & CEA – Caen) |
| **CIS-Bio International** | société spécialisée dans les technologies biomédicales, notamment les produits radiopharmaceutiques |
| **CISN** | Comité Interministériel de la Sécurité Nucléaire (remplacé par le CICNR en 2003) |
| **CISSCT** | Collège Interentreprises de Sécurité, de Santé et des Conditions de Travail (pour les centrales d'EDF) |
| **CITMD** | Commission Interministérielle du Transport des Matières Dangereuses |
| **CL** | Concentration Létale (CL X % = Concentration pour un taux de létalité de X %) |
| **CLE** | Commission Locale d'Environnement (nom de la CLI de l'usine FBFC de Romans-sur-Isère jusqu'en 2009) |
| **ClF3** | trifluorure de chlore |
| **CLI** | Commission Locale d'Information |
| **CLIGEET** | Commission Locale d'Information auprès des Grands Équipements Énergétiques du Tricastin (nom de la CLI du site du Tricastin depuis 2008) |
| **CLIO** | laser à électrons libres (LURE – CNRS – Orsay) |

| | |
|---|---|
| **CLIS** | – Comité Local d'Information et de Suivi (nom de la CLI pour les laboratoires souterrains)<br>– Commission Locale d'Information et de Surveillance (nom de la CLI de la centrale de Fessenheim depuis 2009 |
| **CLS** | Commission Locale de Surveillance (nom de la CLI de la centrale de Fessenheim jusqu'en 2009) |
| **CMIR** | Cellule Mobile d'Intervention Radiologique |
| **CMS** | Cote Majorée de Sécurité (protection contre l'inondation) |
| **CNA** | Centrale Nucléaire des Ardennes (réacteur Chooz A – EDF) |
| **CNA-D** | installation d'entreposage de matériels dans le cadre du démantèlement du réacteur de Chooz A (EDF – Chooz) |
| **CNAM** | Caisse Nationale d'Assurance Maladie |
| **CNAR** | Commission Nationale des Aides dans le domaine Radioactif |
| **CNDP** | Commission Nationale du Débat Public |
| **CNE** | Commission Nationale d'Évaluation (de l'état d'avancement des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs) |
| **CNE2** | seconde Commission Nationale d'Évaluation (commission mise en place après la loi « déchets » du 28 juin 2006) |
| **CNEN** | Centre National d'Équipement Nucléaire (EDF) |
| **CNEPE** | Centre National d'Équipement de Production d'Électricité (EDF) |
| **CNPE** | Centre Nucléaire de Production d'Électricité (EDF) |
| **CNRA** | *Commission on Nuclear Regulatory Activities* (comité sur les activités nucléaires réglementaires de l'AEN) |
| **CNRS** | Centre National de la Recherche Scientifique |
| **CNS** | *Council for Nuclear Safety* (Autorité de sûreté nucléaire d'Afrique du Sud jusqu'en 1999) |
| **Co** | Cobalt |
| **CODERST** | Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (depuis 2006) |
| **Codex alimentarius** | Code alimentaire : recueil de normes visant la sécurité sanitaire des aliments et la protection des consommateurs élaboré par une commission mise en place par la FAO et l'OMS |
| **CODIR-PA** | COmité DIRecteur pour la gestion de la phase Post Accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique |
| **CODIS-CTA** | Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours – Centre de Traitement de l'Alerte |
| **COFRAC** | COmité FRançais d'Accréditation |

| | |
|---|---|
| **COFREND** | Confédération Française pour les Essais Non Destructifs |
| **COGEMA** | COmpagnie GÉnérale des MAtières nucléaires (groupe AREVA, devenue AREVA-NC) |
| **COGEMA LOGISTICS** | entreprise d'emballage et de transport de matières nucléaires (filiale de COGEMA) |
| **COGIC** | Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises |
| **COLEN** | Comité de Liaison des Équipements sous pression Nucléaires |
| **COLTI** | COmité de Lutte contre le Travail Illégal |
| **COMURHEX** | société pour la COnversion de l'URanium en métal et en HEXafluorure (groupe AREVA) |
| **CONCERT** | *CONCertation on European Regulatory Tasks* (groupe rassemblant les Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Est et d'Europe de l'Ouest) |
| ***Contrôle*** | revue publiée par l'ASN |
| **CoRWM** | *Committee on Radioactive Waste Management* (groupe britannique d'experts de haut niveau sur la gestion des déchets radioactifs) |
| **COSRAC** | Comité d'Orientation et de Suivi des Recherches sur l'Aval du Cycle |
| **COWAM** | *Community Waste Management* (« action concertée » du 5e programme cadre de recherche et de développement de l'Union européenne portant sur les processus de décision au plan local en matière de déchets nucléaires) |
| **$CO_2$** | dioxyde de carbone |
| **CP0** | premier palier de réacteurs nucléaires de 900 MWe (EDF) |
| **CP1** | 1re subdivision du palier CPY |
| **CP2** | 2e subdivision du palier CPY |
| **CPA** | Conditions Particulières d'Autorisation (sources de rayonnement) |
| **CPE** | Conditions Particulières d'Emploi (sources de rayonnement) |
| **CPP** | Circuit Primaire Principal (REP) |
| **CPY** | deuxième palier de réacteurs nucléaires de 900 MWe (EDF) |
| **CRAM** | Caisse Régionale d'Assurance Maladie |
| **CRIIRAD** | Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la RADioactivité |
| **CRPPH** | *Committee on Radiation Protection and Public Health* (comité de radioprotection et de santé publique de l'AEN) |
| **CSA** | Centre de Stockage de l'Aube (ancien nom du CSFMA) |
| **CSD-B** | Conteneur Standard de Déchets Bitumés |

| | |
|---|---|
| **CSD-C** | Conteneur Standard de Déchets Compactés |
| **CSD-V** | Conteneur Standard de Déchets Vitrifiés |
| **CSFMA** | Centre de Stockage des Déchets de Faible et Moyenne Activité (ANDRA) |
| **CSG** | Centre de Stockage du Graphite irradié |
| **CSHPF** | Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (remplacé en 2007 par le HCSP) |
| **CSIC** | Conseil Supérieur des Installations Classées |
| **CSIN** | Comité sur la Sûreté des Installations Nucléaires (AEN) |
| **CSLU** | Commission de Sûreté pour les Laboratoires et les Usines (commission placée auprès du DSND, compétente pour les laboratoires et usines nucléaires intéressant la défense) |
| **CSM** | Centre de Stockage de la Manche (ANDRA) |
| **CSN** | – *Consejo de Seguridad Nuclear* (Autorité de sûreté nucléaire de l'Espagne)<br>– Convention sur la Sûreté Nucléaire |
| **CSP** | – Circuit Secondaire Principal (REP)<br>– Code de la Santé Publique |
| **CSPI** | Commission Spéciale et Permanente d'Information près l'établissement AREVA NC de La Hague (nom de la CLI du centre de La Hague jusqu'en 2009) |
| **CSS** | *Commission on Safety Standards* (commission sur les normes de sûreté de l'AIEA) |
| **CSSIN** | Conseil Supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaires |
| **CST** | Comité Scientifique et Technique (EURATOM) |
| **CSTB** | Centre Scientifique et Technique du Bâtiment |
| **CSTFA** | Centre de Stockage des déchets de Très Faible Activité (ANDRA – Morvilliers- Aube) |
| **CT** | Code du Travail |
| **CTC** | Centre Technique de Crise |
| **CTCAE** | *Common Terminology Criteria for Adverse Events* (« critères de terminologie communs pour les événements hostiles » – critères utilisés pour la classification des effets secondaires des traitements anticancéreux) |
| **D/E EB** | atelier de l'usine d'AREVA NC de La Hague |
| **D/E EDS** | Désentreposage/Entreposage des Déchets Solides (AREVA NC – La Hague) |
| **DAC** | Décret d'Autorisation de Création (procédure INB) |
| **DANS** | Directeur délégué pour les Activités de sûreté Nucléaire de Saclay (CEA) |
| **DAPE** | Dossier d'Aptitude à la Poursuite de l'Exploitation |

**DARPE** Demande d'Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau (pour les INB jusqu'en 2006)

**DARPMI** Direction de l'Action Régionale et de la Petite et Moyenne Industrie (ministère de l'économie, des finances et de l'industrie) (jusqu'en 2005)

**DARQSI** Direction de l'Action Régionale, de la Qualité et de la Sécurité Industrielle (ministère chargé de l'industrie) (jusqu'en 2008)

**DCI** Direction de la Communication et de l'Information des publics (ASN)

**DCN** – Direction des Centrales Nucléaires (ASN)
– Division des Combustibles Nucléaires (EDF)

**DDAC** loi portant Diverses Dispositions d'Adaptation au droit Communautaire

**DDASS** Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

**DDSC** – Directeur de la Défense et de la Sécurité Civiles (jusqu'en 2008)
– Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles (ministère de l'intérieur) (jusqu'en 2008)

**DDTEFP** Direction Départementale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle

**DEM** DEMantèlement

**DEP** Direction des Équipements sous Pression nucléaires (ASN)

**DEU** Direction de l'Environnement et des situations d'Urgence (ASN)

**DFD** *Deutsch-Französischer Direktionausschuss* (comité de direction franco-allemand pour les questions de sûreté nucléaire)

**DfT** *Department for Transport* (ministère des transports du Royaume-Uni)

**DFK** *Deutsch-Französische Kommission* (commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires)

**DGAC** Direction Générale de l'Aviation Civile (ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat)

**DGCCRF** Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi)

**DGDDI** Direction Générale des Douanes et Droits Indirects (ministère du budget, des comptes publics, de la fonction publique et de la réforme de l'État)

**DGEC** Direction Générale de l'Énergie et du Climat (ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat) (depuis 2008)

**DGEMP** Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières (ministère chargé de l'énergie) (jusqu'en 2008)

**DGITM** Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat) (depuis 2008)

**DGMT** Direction Générale de la Mer et des Transports (ministère chargé des transports) (jusqu'en 2008)

**DGPR** Direction Générale de la Prévention des Risques (ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat) (depuis 2008)

**DGS** Direction Générale de la Santé (ministère de la santé et des sports)

**DGSNR**
– Directeur Général de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (jusqu'en novembre 2006)
– Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (structure centrale de l'ASN jusqu'à la réforme de novembre 2006)

**DGT**
– Directeur Général du Travail
– Direction Générale du Travail (ministère du travail, des relations sociales, de la famille, de la solidarité et de la ville – a remplacé la DRT en août 2006)

**DG/TREN** Direction Générale de l'énergie et des Transports (Commission européenne)

**DHOS** Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins (ministère de la santé et des sports)

**DHUP** Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages (ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat)

**DIDEME** DIrection de la DEmande et des Marchés Énergétiques (ministère en charge de l'énergie) (jusqu'en 2008)

**DIS** Direction des rayonnements Ionisants et de la Santé (ASN)

**DIT** Direction des activités Industrielles et du Transport (ASN)

**DIN**
– Division Ingénierie Nucléaire (EDF)
– Division des Installations Nucléaires (structures territoriales de l'ASN, remplacées par les DSNR en 2002)

**DOE** *Department of Energy* (département de l'énergie – États-Unis)

**DOS** Dossier d'Options de Sûreté (régime des INB)

**DPI** Direction Production Ingénierie (EDF)

**DPAEP** Direction des Personnels et de l'Adaptation de l'Environnement Professionnel (ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi) (depuis 2006)

**DPMA** Direction du Personnel, de la Modernisation et de l'Administration (ministère chargé de l'économie) (jusqu'en 2006)

**DPN** Division de la Production Nucléaire (EDF)

**DPPR**
– Directeur de la Prévention des Pollutions et des Risques (jusqu'en 2008)
– Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (ministère chargé de l'environnement) (jusqu'en 2008)

**DQPRM** Diplôme de Qualification de Physique Radiologique et Médicale

| | |
|---|---|
| **DRASS** | Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales |
| **DRD** | Direction des installations de Recherche et des Déchets (ASN) |
| **DREAL** | – Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement<br>– Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement |
| **DRI** | Direction des Relations Internationales (ASN) |
| **DRIRE** | – Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement<br>– Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement |
| **DRT** | – Directeur des Relations du Travail (jusqu'en août 2006)<br>– Direction des Relations du Travail (jusqu'en août 2006) |
| **DRTEFP** | Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle |
| **DRYPAC** | procédé de séchage des boues |
| **DSC** | – Directeur de la Sécurité Civile<br>– Direction de la Sécurité Civile (ministère de l'intérieur, de l'outre-mer et des collectivités territoriales) (depuis 2008) |
| **DSIN** | – Directeur de la Sûreté des Installations Nucléaires (jusqu'en 2002)<br>– Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires (structure centrale de l'ASN, remplacée par la DGSNR en 2002) |
| **DSN** | Division principale de la Sécurité des installations Nucléaires (Autorité de sûreté nucléaire de la Suisse jusqu'en 2008, remplacée par l'IFSN/ENSI) |
| **DSND** | Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la Défense (ministère de la défense et ministère chargé de l'industrie – ASND) |
| **DSNR** | Division de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (dénomination des structures territoriales de l'ASN jusqu'à la réforme de novembre 2006) |
| **DSS** | Direction de la Sécurité Sociale (ministère chargé de la sécurité sociale) |
| **DTI** | Dose Totale Indicative |
| **DTPA** | Diéthylene-Triamine-Penta-Acetate (substance utilisée en médecine nucléaire) |
| **DUP** | Déclaration d'Utilité Publique |
| **EAN** | *European Alara Network* (« réseau ALARA européen » dont l'objectif est de promouvoir la mise en œuvre du principe ALARA) |
| **EAS** | circuit d'Aspersion de Secours dans l'enceinte du bâtiment réacteur (REP) |
| **EBR** | Efficacité Biologique Relative |
| **ECUME** | ancien projet d'installation d'entreposage de combustibles usés et de déchets solides irradiants (CEA) |
| **ECURIE** | *European Community Urgent Radiological Information Exchange system* (système européen d'échange d'information sur les urgences radiologiques) |

| | |
|---|---|
| **EDE** | circuit de mise en dépression de l'espace entre les deux enceintes d'un réacteur (REP) |
| **EDF** | Électricité De France |
| **EDS** | Entreposage de Déchets Solides |
| **EEVSE** | bâtiment d'Entreposage des Verres (AREVA NC – La Hague) |
| **EEVLH** | Extension d'Entreposage des Verres sur le site de La Hague (AREVA NC – La Hague) |
| **EFOMP** | *European Federation of Organisations in Medical Physics* (fédération européenne de radiophysiciens) |
| **EGRA** | *Expert Group on Regulatory Authorisation* (sous-groupe du CRPPH de l'AEN) |
| **EIS** | Élément Important pour la Sûreté |
| **ELAN II B** | ancienne installation pour la fabrication de sources scellées (CEA – La Hague) |
| **EL3** | réacteur à Eau Lourde n° 3 (ancien réacteur expérimental – CEA – Saclay) |
| **EL4** | réacteur à Eau Lourde n° 4 (ancienne centrale nucléaire des Monts d'Arrée – EDF – Brennilis) |
| **EL4-D** | installation d'entreposage des matériels de la centrale nucléaire des Monts d'Arrée dans le cadre du démantèlement de celle-ci |
| **ENEF** | *European Nuclear Energy Forum* (Forum européen sur l'énergie nucléaire) |
| **ENS** | *European Nuclear Society* (société européenne d'énergie nucléaire) |
| **ENSI** | *Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat* (voir IFSN) |
| **ENSREG** | *European Nuclear Safety REgulators Group* (groupe à haut niveau de l'Union européenne sur la sûreté nucléaire et la gestion des déchets – anciennement GHN) |
| **EOLE** | réacteur de recherche (CEA – Cadarache) |
| **E.ON** | entreprise de production et de distribution d'électricité et de gaz (Allemagne, divers pays d'Europe et États-Unis) |
| **EP** | Enquête Publique |
| **EPA** | *Environmental Protection Agency* (agence fédérale pour la protection de l'environnement aux États-Unis) |
| **EPAL** | *Emergency Preparedness and Action Levels* (groupe sur l'harmonisation des actions de protection des populations – HERCA) |
| **EPR** | *Evolutionary Pressurized water Reactor* (réacteur à eau pressurisée – nouveau type de réacteur nucléaire développé par AREVA-NP) |
| **EPRD** | État des Prévisions de Recettes et de Dépenses (« budget » des établissements publics) |
| **EPS** | Étude Probabiliste de Sûreté |
| **ERNET** | *Emergency Response NETwork* (réseau de réponse aux demandes d'assistance de l'AIEA) |

| | |
|---|---|
| **ERP** | Établissement Recevant du Public |
| **ERR** | *European Radiation Research society* (association européenne pour la recherche sur les rayonnements) |
| **ESE** | Événement Significatif pour l'Environnement |
| **ESP** | Équipement Sous Pression |
| **ESPN** | Équipement Sous Pression Nucléaire |
| **ESR** | Événement Significatif pour la Radioprotection |
| **ESRF** | *European Synchrotron Radiation Facility* (synchrotron implanté à Grenoble) |
| **ESS** | Événement Significatif pour la Sûreté |
| **EST** | Événement Significatif dans le Transport |
| **ETARE** | plans d'ETAblissement REpertoriés |
| **ETP** | Équivalent Temps Plein |
| **ETPT** | Équivalent Temps Plein Travaillé |
| **EURANOS** | *EURopean Approach to Nuclear and radiological emergency management and rehabilitation Strategies* (projet de recherche européen sur les stratégies de gestion des situations d'urgence radiologiques et de réhabilitation des sites contaminés) |
| **EURATOM** | *EURopean ATOMic energy community treaty* (traité de la Communauté européenne de l'énergie atomique) |
| **EUROCLI** | association EUROpéenne de Commissions Locales d'Information et de forums de dialogue européens |
| **EURODIF** | usine EUROpéenne d'enrichissement par DIFfusion gazeuse |
| **EUROFAB** | FABrication en EUROpe (programme expérimental de fabrication de combustible MOX à partir de plutonium militaire s'inscrivant dans le cadre de l'accord américano-russe de réduction des stocks de plutonium) |
| **FA-MA** | Faible Activité – Moyenne Activité (déchets de faible ou moyenne activité) |
| **FANR** | *Federal Authority for Nuclear regulation* (Autorité de sûreté nucléaire des Émirats Arabes Unis) |
| **FAO** | *Food and Agriculture Organization of the united nations* (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) |
| **FAVL** | Faible Activité et Vie Longue (déchets FAVL) |
| **FBFC** | société Franco-Belge de Fabrication de Combustibles (Pierrelatte et Romans-sur-Isère) |
| **FCIX** | *Fuel Cycle exchange Information meetings* (séminaires d'échange d'information sur le cycle du combustible organisés par la NRC) |
| **FDG** | FluoroDésoxyGlucose (substance utilisée en médecine nucléaire) |

| | |
|---|---|
| **FISA** | *FIssion SAfety* (conférences biennales sur la sûreté des réacteurs nucléaires organisées par l'Union européenne) |
| **FMA** | Faible ou Moyenne Activité (déchets FMA) |
| **FMA-VC** | Faible ou Moyenne Activité et Vie Courte (déchets FMA-VC) |
| **FOD** | *Field Operations Directorate* (direction du HSE) |
| **FOH** | Facteurs Organisationnels et Humains |
| **FOSSEA** | projet du CEA de reprise de déchets entreposés dans des fosses anciennes |
| **FRAMATOME** | société de fabrication de chaudières nucléaires (devenue AREVA NP) |
| **FRAMATOME-ANP** | Framatome – *Advanced Nuclear Power* (société créée par AREVA et SIEMENS pour le développement du nouveau type de réacteur EPR – devenue AREVA NP) |
| **FRAREG** | *FRAmatome REGulators* (association des Autorités de sûreté nucléaire des pays exploitant des centrales de conception française) |
| **GALICE** | mode de gestion du combustible nucléaire (EDF) |
| **GAMMATEC** | installation d'ionisation (ISOTRON France – Marcoule) |
| **GAN** | *GosAtomNadzor* (ancienne Autorité de sûreté nucléaire de Russie) |
| **GANIL** | Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (Caen) |
| **GB I** | usine Georges Besse I (EURODIF) |
| **GB II** | usine Georges Besse II |
| **GBq** | GigaBecquerel (milliard de Becquerels) |
| **GESI** | Groupement français des industries Électroniques de Sécurité Incendie |
| **Génération IV** | « Forum » international regroupant dix pays et l'Union européenne en vue de la mise au point de réacteurs nucléaires du futur dits de 4e génération |
| **GEP** | Groupe d'Expertise Pluraliste |
| **GHN** | Groupe à Haut Niveau (groupe créé par la Commission européenne sur la sûreté nucléaire et la gestion des déchets – devenu ENSREG à la fin de 2008) |
| **GIAG** | Guide d'Intervention en Accident Grave |
| **GIE** | Groupement d'Intérêt Économique |
| **GIF** | Génération IV International Forum (forum international regroupant dix pays et l'Union européenne en vue de la mise au point de réacteurs nucléaires du futur dits de 4e génération) |
| **GIMELEC** | Groupement des Industries de l'équipement électrique, du contrôle-commande et des services associés |
| **GP (ou GPE)** | Groupe Permanent d'experts (placé auprès de l'ASN) |

| | |
|---|---|
| **GPD** | Groupe Permanent d'experts pour les Déchets (placé auprès de l'ASN) |
| **GPESPN** | Groupe Permanent d'experts pour les Équipements Sous Pression Nucléaires (placé auprès de l'ASN) |
| **GPMED** | Groupe Permanent d'experts pour le domaine des expositions MEDicales (placé auprès de l'ASN) |
| **GPMDR** | Groupe Permanent « Matières et Déchets Radioactifs » (ANCCLI) (placé auprès de l'ASN) |
| **GPPA** | Groupe Permanent « Territoires – Post accident nucléaire » (ANCCLI) (placé auprès de l'ASN) |
| **GPR** | Groupe Permanent d'experts pour les Réacteurs nucléaires (placé auprès de l'ASN) |
| **GPRAD** | Groupe Permanent d'experts en RADioprotection (non médicale) (placé auprès de l'ASN) |
| **GPT** | Groupe Permanent d'experts pour les Transports (placé auprès de l'ASN) |
| **GPU** | Groupe Permanent d'experts pour les laboratoires et les Usines nucléaires (placé auprès de l'ASN) |
| **GQA** | Groupe des Questions Atomiques (Union européenne) |
| **GRNC** | Groupe Radioécologie Nord Cotentin (groupe d'expertise pluraliste créé par l'ASN et les ministères concernés sur la question de l'impact radioécologique des activités nucléaires du Nord Cotentin) |
| **GRS** | *Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit* (appui technique de l'Autorité de sûreté nucléaire allemande) |
| **GSS** | Groupe Sécheur Surchauffeur (REP) |
| **GV** | Générateur de Vapeur |
| **GWj** | GigaWatt jour (unité d'énergie) |
| **GWj/t** | GigaWatt jour par tonne (unité d'énergie volumique) |
| **Gy** | Gray (unité de dose absorbée) |
| **G7** | Groupe des 7 pays les plus industrialisés (Allemagne, Canada, États-Unis, France, Italie, Japon et Royaume-Uni) |
| **G8** | Groupe des 8 grands pays industrialisés (G7 + Russie) |
| **H1N1** | virus de la grippe « A » |
| **HA** | Haute Activité |
| **HAO** | Haute Activité Oxyde (atelier HAO : AREVA NC – La Hague) |
| **HARMONIE** | ancien réacteur source à neutrons rapides (CEA – Cadarache) |
| **HAS** | Haute Autorité de Santé (depuis 2005) |
| **HAVL** | Haute Activité et Vie Longue (déchets HAVL) |
| **HCSP** | Haut Conseil de la Santé Publique |

| | |
|---|---|
| **HCTISN** | Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (créé par la loi du 13 juin 2006) |
| **HERCA** | *Head of European Radiation Control Authorities* (réunion des responsables des autorités européennes de contrôle de la radioprotection) |
| **HFD** | Haut Fonctionnaire de Défense |
| **HFDS** | Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité |
| **HFR** | *High Flux Reactor* (réacteur à haut flux – Centre commun de recherche de l'Union européenne – Petten – Pays-Bas) |
| **HSE** | *Health and Safety Executive* (organisme du Royaume-Uni chargé de la prévention des risques technologiques) |
| **HSE/ND** | *Health and Safety Executive/Nuclear Directorate* (Autorité de sûreté nucléaire du Royaume-Uni au sein du HSE) |
| **HSK** | *Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen* (division principale de la sécurité des installations nucléaires – Autorité de sûreté suisse) |
| **HT** | forme gazeuse du tritium |
| **HTO** | eau tritiée |
| **HTR** | *High Temperature Reactor* (réacteur à haute température) |
| **Hydrotéléray** | réseau de mesure en continu de la radioactivité de l'eau des grands fleuves (IRSN) |
| **ICCRB** | *International Consultative Committee of Regulatory Bodies* (groupe composé de représentants des autorités de sûreté d'Allemagne, du Canada, d'Espagne, des États-Unis, de Finlande, de France, d'Italie, du Royaume-Uni et de Suisse, et destiné à conseiller l'autorité de sûreté ukrainienne pour le site de Tchernobyl) |
| **ICEDA** | Installation de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets Activés (projet d'entreposage d'EDF) |
| **ICL** | Institut de Cancérologie de la Loire |
| **ICPE** | Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (installation soumise, du fait de son impact potentiel sur le public et l'environnement, à la réglementation définie par le titre I$^{er}$ du livre V du code de l'environnement) |
| **ICRU** | International Commission on Radiation Units and measurements (commission internationale sur les unités et la mesure des rayonnements) |
| **ICSN** | Instrument relatif à la Coopération en matière de Sûreté Nucléaire (Union européenne) |
| **IDSP** | Indice de Dose de Scanographie Pondéré |
| **IDT** | Installation de Découplage et de Transit |
| **IFSI** | Institut de Formation en Soins Infirmiers |

| | |
|---|---|
| **IFSN** | Inspection Fédérale de la Sécurité Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire de la Suisse depuis le 1er janvier 2009) |
| **IGAS** | Inspection Générale des Affaires Sociales |
| **ILE** | *ITER Legal Entity* (organisme international créé pour l'exploitation d'ITER) |
| **ILL** | Institut Laue-Langevin (Grenoble) |
| **IMDG** | *International Maritime Dangerous Goods code* (code maritime international pour le transport des marchandises dangereuses) |
| **IN** | Inspection Nucléaire (EDF) |
| **INB** | Installation Nucléaire de Base |
| **INBS** | Installation Nucléaire de Base Secrète |
| **INCa** | Institut National du Cancer |
| **INERIS** | Institut National de l'Environnement industriel et des RISques |
| **INES** | *International Nuclear Event Scale* (échelle internationale de gravité des incidents ou accidents nucléaires) |
| **INEX** | *International Nuclear Emergency eXercise* (exercice nucléaire international conduit notamment par l'AEN) |
| **INF** | *international code for the safe carriage of packaged Irradiated Nuclear Fuel, plutonium and high-level radioactive wastes on board ships* (code maritime international pour le transport des substances radioactives) |
| **INRA** | – *International Nuclear Regulators' Association* (association internationale des responsables des autorités de sûreté nucléaire, regroupant les autorités d'Allemagne, du Canada, d'Espagne, des États-Unis, de la France, du Japon, du Royaume-Uni et de la Suède)<br>– Institut National de Recherche Agronomique |
| **INSAG** | *International Nuclear Safety Advisory Group* (groupe international pour la sûreté nucléaire – AIEA) |
| **INSERM** | Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale |
| **INSTN** | Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (CEA) |
| **InVS** | Institut de Veille Sanitaire |
| **IO** | *ITER Organization* (organisation ITER) |
| **IONISOS** | entreprise exploitation des installations d'ionisation |
| **IPA** | Instrument d'assistance à la Pré-Accession (Union européenne) |
| **IPN** | Institut de Physique Nucléaire (Orsay) |
| **IPSN** | Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (remplacé par l'IRSN en 2002) |

| | |
|---|---|
| **IRE** | Institut national des RadioÉléments (Fleurus – Belgique) |
| **IRCA** | IRradiateur de Cadarache (CEA – Cadarache) |
| **IRM** | Imagerie par Résonance Magnétique |
| **IRPA** | *International Radiation Protection Association* (association internationale des sociétés de radioprotection) |
| **IRRS** | *Integrated Regulatory Review Service* (audit de l'organisation d'une Autorité de sûreté nucléaire organisé par l'AIEA) |
| **IRRT** | *International Regulatory Review Team* (ancienne dénomination pour l'IRRS) |
| **IRSN** | Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire |
| **ISIS** | réacteur de recherche (CEA – Saclay) |
| **IS Ouest** | Institut de Soudure Ouest |
| **ISO** | *International Standard Organisation* (organisation internationale de normalisation) |
| **ISOE** | *Information System on Occupational Exposure* (système d'information de l'OCDE sur la radioexposition professionnelle) |
| **ISOTRON** | entreprise exploitant des installations d'ionisation |
| **IT** | Inspection du Travail |
| **ITER** | *International Thermonuclear Experimental Reactor* (projet de réacteur expérimental international de fusion nucléaire qui sera implanté à Cadarache) |
| **JAA** | *Joint Aviation Authorities* (« autorités aéronautiques communes » : association réunissant les autorités aéronautiques nationales des pays européens et rattachée à la Conférence Européenne de l'Aviation Civile ; elle fixe les orientations pour la certification, les opérations, l'entretien et les licences dans le domaine de l'aviation civile) |
| **JAR** | *Joint Aviation Requirement* (« règles aéronautiques communes » élaborées par JAA) |
| **JAR-OPS** | règles élaborées par JAA relatives à l'exploitation des avions |
| **JEPP** | Jour Équivalent Pleine Puissance |
| **JFR** | Journées Françaises de Radiologie (congrès organisé annuellement par la SFR) |
| **JNES** | *Japan Nuclear Energy Safety organisation* (appui technique de l'autorité de sûreté nucléaire du Japon) |
| **JO** | Journal Officiel |
| **k€** | kiloeuro (millier d'euros) |
| **KEY** | expérimentation de scellement des galeries par réalisation d'une « clé d'ancrage » (ANDRA – Bure) |
| **KEPCO** | *Kansai Electric Power Company* (société japonaise de production d'électricité) |

| | |
|---|---|
| **KINS** | *Korean Institute of Nuclear Safety* (appui technique de l'Autorité de sûreté nucléaire de Corée du Sud) |
| **KKU** | *Kernkraftwerk Unterweser* (centrale nucléaire d'Unterweser – Allemagne) |
| **kW** | kiloWatt |
| **LAMA** | Laboratoire d'Analyse des Matériaux Actifs (CEA – Grenoble) |
| **LCC** | Laboratoire Central de Contrôle qualité des produits (AREVA NC – LA Hague) |
| **LCIE** | Laboratoire Central des Industries Électriques (bureau Veritas) |
| **LCPu** | Laboratoire de Chimie du Plutonium (CEA – Fontenay-aux-Roses) |
| **LDAC** | Laboratoire de Découpage d'Assemblages Combustibles (CEA – Cadarache) |
| **LECA** | Laboratoire d'Examen des Combustibles Actifs (CEA – Cadarache) |
| **LECI** | Laboratoire d'Essai sur Combustibles Irradiés (CEA – Saclay) |
| **LEFCA** | Laboratoire d'Études et de Fabrications expérimentales de Combustibles nucléaires Avancés (CEA – Cadarache) |
| **LEP** | Large Electron Positron collider (grand collisionneur d'électrons et positons – CERN – Genève) |
| **LHA** | Laboratoire de Haute Activité (CEA – Saclay) |
| **LHC** | *Large Hadron Collider* (grand collisionneur de hadrons – CERN – Genève) |
| **LI** | Limite Indicative (fixée par le Codex Alimentarius pour la présence de radionucléides dans les denrées alimentaires) |
| **LOLF** | Loi Organique relative aux Lois de Finances |
| **LPC** | Laboratoire de Purification Chimique (AREVA NC – Cadarache) |
| **LUDD** | Laboratoires, Usines, Déchets et Démantèlement |
| **LURE** | Laboratoire pour l'Utilisation du Rayonnement Électromagnétique (CNRS – Orsay) |
| **M5** | nom d'un alliage à base de zirconium et de niobium |
| **MAD** | Mise à l'Arrêt Définitif |
| **MAD/DEM** | Mise à l'Arrêt Définitif et Démantèlement (procédure INB) |
| **MAGENTA** | MAGasin d'ENTreposage Alvéolaire (installation d'entreposage de matières nucléaires – CEA – Cadarache) |
| **MAGNUC** | MAGazine télématique NUCléaire (magazine télématique de l'ASN remplacé par le site Internet de l'ASN et arrêté en 2006) |
| **MAPu** | Moyenne Activité Plutonium (atelier MAPu : AREVA NC – La Hague) |

| | |
|---|---|
| **MARN** | Mission d'Appui à la gestion du Risque Nucléaire (ministère de l'Intérieur/DDSC) |
| **MAS alpha** | effluents alpha de Moyenne Activité Spéciaux |
| **MASURCA** | MAquette de SURgénérateur à CAdarache (réacteur de recherche – CEA – Cadarache) |
| **MAU** | Moyenne Activité Uranium (atelier MAU : AREVA NC – La Hague) |
| **MAVL** | Moyenne Activité Vie Longue (déchets) |
| **MBq** | MégaBecquerel (million de Becquerels) |
| **MCMF** | Magasin Central des Matières Fissiles (magasin de stockage d'uranium enrichi et de plutonium : CEA – Cadarache) |
| **MDB** | Mission Déléguée de Bassin |
| **MDEP** | *Multinational Design Evaluation Program* (initiative multinationale dont le secrétariat est assuré par l'AEN et qui vise à mutualiser les connaissances des Autorités de sûreté qui auront la responsabilité de l'évaluation réglementaire de nouveaux réacteurs) |
| **MDG** | atelier de découpe des gros composants (EDF – Creys-Malville – Isère) |
| **MDS** | atelier de Minéralisation Des Solvants organiques (AREVA NC – La Hague) |
| **MDSB** | unité de Minéralisation Des Solvants B (AREVA NC – La Hague) |
| **M€** | Mégaeuros (million d'euros) |
| **ME** | Ministre chargé de l'Environnement |
| **MEA** | Mission Expertise et Animation (ASN) |
| **MEAH** | Mission nationale d'Expertise et d'Audit Hospitaliers |
| **MEDAD** | Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (entre mai 2007 et mars 2008) |
| **MEEDDAT** | Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (de 2008 à juin 2009) |
| **MEEDDM** | Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat (depuis juin 2009) |
| **MELOX** | usine de fabrication de combustible MOX (Marcoule) |
| **MELUSINE** | réacteur de recherche (CEA – Grenoble) |
| **MEM** | Ministère de l'Énergie et des Mines (Maroc) |
| **MERM** | Manipulateur en ÉlectroRadiologie Médicale |
| **METI** | *Ministry of Economy, Trade and Industry* (ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie du Japon) |
| **Meuros** | Million d'euros |

| | |
|---|---|
| **MeV** | Méga électron Volt |
| **MEXT** | *Ministry of Education, culture, sports, science and Technology* (ministère de l'éducation, de la culture, des sports, des sciences et de la technologie du Japon) |
| **MI** | Ministre chargé de l'Industrie |
| **MIBI** | 2-methoxy isobutyl isonitrile (substance utilisée en médecine nucléaire) |
| **MIMAUSA** | Mémoire et Impact des Mines d'urAniUm : Synthèse et Archive (programme pour l'inventaire des sites miniers d'uranium) |
| **MINEFE** | MINistère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi (entre mai 2007 et mars 2008) |
| **MINEFI** | MINistère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (de juin 1997 à mai 2007) |
| **MINERVE** | réacteur de recherche (CEA – Cadarache) |
| **MIR** | Magasins InterRégionaux de combustibles (EDF – Bugey et Chinon) |
| **MMS** | Moyen Mobile de Secours |
| **$MoO_3$** | oxyde de molybdène |
| **MOST** | *Ministry of Science and Technology* (ministère des sciences et de la technologie – Autorité de sûreté nucléaire de Corée du sud) |
| **MOX** | combustible à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium |
| **MSNR** | Mission de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (MEEDDAT/DGPR) |
| **mSv** | milliSievert (millième de Sievert) |
| **MWe** | MégaWatt électrique (unité de puissance électrique) |
| **N4** | palier de réacteurs nucléaires de 1450 MWe (EDF) |
| **NATURA 2000** | ensemble de sites naturels protégés en application des directives européennes sur les oiseaux et sur les « habitats naturels » |
| **NCACG** | *National Competent Authority Coordination Group* (groupe de coordination des autorités compétentes – AIEA) |
| **NECSA** | *Nuclear Energy Corporation of South Africa* (organisme public sud-africain de recherche et de développement dans le domaine de l'énergie nucléaire) |
| **NERSA** | société « centrale nucléaire européenne à neutrons rapides SA » (ancien exploitant de Superphénix) |
| **NF** | – *Naeglaria Fowleri* (espèce d'amibes)<br>– Norme Française |
| **nGy** | nanoGray (milliardième de Gray) |
| **NII** | *Nuclear Installations Inspectorate* (inspection des installations nucléaires, au sein du HSE – Royaume-Uni) |

| | |
|---|---|
| **NISA** | *Nuclear and Industrial Safety Agency* (agence de sûreté nucléaire et industrielle – METI – Japon) |
| **NMA** | Niveaux Maximaux Admissibles (pour la contamination radioactive des denrées alimentaires ou des aliments du bétail) |
| **NNEMA** | *National Nuclear Emergency Management Administration* (Chine) |
| **NNR** | *National Nuclear Regulator* (Autorité de sûreté nucléaire d'Afrique du sud, depuis 1999) |
| **NNSA** | *National Nuclear Safety Administration* (Autorité de sûreté nucléaire de la Chine – cf. ANSN) |
| **NORM** | *Naturally Occurring Radioactive Materials* (matières premières naturellement radioactives) |
| **NOx** | oxydes d'azote |
| **NPH** | atelier de déchargement et d'entreposage des éléments combustibles usés (usine UP2 800 – AREVA NC – La Hague) |
| **NRBC** | Nucléaire Radiologique Biologique Chimique |
| **NRC** | *Nuclear Regulatory Commission* (Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis) |
| **NRD** | Niveau de Référence Diagnostique |
| **NRPB** | *National Radiological Protection Board* (organisme du Royaume-Uni pour la radioprotection, intégré en avril 2005 au sein de l'agence pour la protection de la santé « Health Protection Agency ») |
| **NRR** | *Nuclear Reactor Regulation* (structure de l'Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis chargée de la sûreté des réacteurs) |
| **NRU** | *National Research Universal* (réacteur d'Énergie Nucléaire du Canada – Chalk River – Canada) |
| **NSC** | *Nuclear Safety Commission* (Autorité de sûreté nucléaire du Japon) |
| **NSD** | *Nuclear Safety Directorate* (Autorité de sûreté nucléaire du Royaume-Uni au sein du HSE, jusqu'en 2007) |
| **NSSG** | *Nuclear Safety and Security Group* (groupe de sûreté nucléaire du G8) |
| **nSv** | nanoSievert (milliardième de Sievert) |
| **NSWG** | *Nuclear Safety Working Group* (groupe de sûreté nucléaire du G7) |
| **NUPEC** | organisme expert technique du NISA (METI – Japon) remplacé par INES |
| **NUSSC** | *NUclear Safety Standards Committee* (comité de l'AIEA sur les normes de sûreté des réacteurs nucléaires) |
| **NuPEER** | *Nuclear Pressure Equipment Expertise & Regulation* (symposium sur les équipements nucléaires sous pression) |
| **OA** | Organisme Agréé (pour le contrôle) |
| **OACI** | Organisation de l'Aviation Civile Internationale |

**OASIS** nom de l'intranet de l'ASN

**OBT** *Organically Bound Tritium* (tritium organiquement lié)

**OCDE** Organisation de Coopération et de Développement Économiques

**OFSP** Office Fédéral de la Santé Publique (Suisse)

**OIT** Organisation Internationale du Travail (ONU)

**OMS** Organisation Mondiale de la Santé (ONU)

**ONU** Organisation des Nations Unies

**OPECST** Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques

**OPPBTP** Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics

**OPRI** Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (jusqu'en 2002)

**OPS** voir JAR-OPS

**ORCADE** projet mis en place par AREVA NC en vue du démantèlement d'installations de La Hague

**ORL** Oto-Rhino-Laryngologie

**ORPHEE** réacteur de recherche (CEA – Saclay)

**ORSEC** plan d'ORganisation des SECours (plan général d'organisation des secours en cas de catastrophe établi par l'État au niveau départemental ou de la zone de défense, ou d'une préfecture maritime)

**OSART** *Operational SAfety Review Team* (mission d'évaluation de la sûreté en exploitation des centrales nucléaires organisée par l'AIEA)

**OSIRIS** réacteur de recherche (CEA – Saclay)

**OSPAR** convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est, signée en 1992 et unissant et mettant à jour les conventions d'OSlo de 1972 et de PARis de 1974

**OSRDE** Observatoire Sûreté Radioprotection Disponibilité Environnement (EDF)

**P4** premier palier de réacteurs nucléaires de 1300 MWe (EDF)

**P'4** deuxième palier de réacteurs nucléaires de 1300 MWe (EDF)

**PACA** Provence-Alpes-Côte d'Azur (région)

**PAHO** *Pan American Health Organization* (organisation panaméricaine de la santé)

**PAI** Plan d'Action Incendie

**PAP** Projet Annuel de Performance (dans le cadre de la LOLF, document annexé au projet de loi de finances et présentant notamment, pour un programme donné, les objectifs poursuivis et les résultats attendus pour les différentes actions du programme)

| | |
|---|---|
| **PAREX** | Post-Accidentel Retour d'Expérience |
| **PASEPRI** | Plan d'Action pour la Surveillance de l'Exposition des Patients aux Rayonnements Ionisants |
| **PBMR** | *Pebble Bed Modular Reactor* (projet de réacteur de 4e génération – Afrique du sud) |
| **PC** | Poste de Commandement |
| **PCC** | Poste de Commandement Contrôle (évaluation des conséquences et mesures) |
| **PCD** | Poste de Commandement de Direction |
| **PCL** | Poste de Commandement Local (conduite installation) |
| **PCM** | Poste de Commandement Moyens (logistique) |
| **PCR** | Personne Compétente en Radioprotection |
| **PCS** | Plan Communal de Sauvegarde |
| **PDD** | Plan De Développement (ANDRA) |
| **PEGASE** | installation d'entreposage de combustibles irradiés et de substances radioactives (CEA – Cadarache) |
| **PET** | *Positron Emission Tomography* (cf. TEP) |
| **PETSCAN** | cf. TEPSCAN |
| **PF** | Produits de Fission |
| **PHARE** | *Poland and Hungary Assistance for Reconstruction of Economy* (programme d'aide de l'Union européenne aux pays d'Europe centrale et orientale) |
| **PHEBUS** | réacteur de recherche (CEA – Cadarache) |
| **PHENIX** | réacteur à neutrons rapides (CEA – Marcoule) |
| **PHIL** | accélérateur linéaire d'électrons (CNRS – Orsay) |
| **PIRATOME** | Plan de défense visant à contrer l'emploi malveillant ou la menace d'emploi malveillant de matières radioactives ou nucléaires contre les personnes, l'environnement ou les biens |
| **PLU** | Plan Local d'Urbanisme |
| **PMSI** | Programme Médicalisé des Systèmes d'Information |
| **PNGDR-MV** | Plan National de Gestion des Déchets Radioactifs et des Matières Valorisables (remplacé par le PNGMDR par la loi du 28 juin 2006) |
| **PNGMDR** | Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (institué par la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs) |
| **PNSE** | Plan National Santé Environnement (plan de réduction des effets des atteintes à l'environnement sur l'état de santé de la population) |

| | |
|---|---|
| **POPM** | Plan d'Organisation de la radioPhysique Médicale |
| **POSEIDON** | installation d'irradiation (CEA – Saclay) |
| **PPI** | Plan Particulier d'Intervention (plan de secours spécifique établi par l'État visant des risques liés à l'existence et au fonctionnement d'installations ou d'ouvrages déterminés) |
| **PRECIS** | Programme de Reprise des Éléments Combustibles Irradiés entreposés en massif |
| **PRER** | Pôle de Radioprotection Environnement et Risques |
| **PRI** | Protection Radiologique Intégrée |
| **PROCEDE** | installation de recherche en démantèlement (CEA – Fontenay-aux-Roses) |
| **PROSPER** | *Peer Review of the effectiveness of experience feedback system* (mission d'expertise sur l'organisation du retour d'expérience dans les centrales nucléaires, organisée par l'AIEA) |
| **PSA** | société PSA Peugeot Citroën |
| **PSRPM** | Personne Spécialisée en RadioPhysique Médicale |
| **PSS** | Plan de Secours Spécialisé |
| **PSS-TMR** | Plan de Secours Spécialisé Transport de Matières Radioactives |
| **PTB** | Plage de Travail Basse (REP) |
| **PTD** | Palier Technique et Documentaire |
| **PTR** | réservoir d'eau borée (REP) |
| **PUI** | Plan d'Urgence Interne (plan établi par l'exploitant d'une INB en prévision de la gestion d'une crise) |
| **$PuO_2$** | oxyde de plutonium |
| **PU-TMR** | Plan d'Urgence applicable aux Transports de Matières Radioactives |
| **R7** | atelier de vitrification (AREVA NC – La Hague) |
| **RADWASS** | *RADioactive WAste Safety Standards* (AIEA) |
| **RAMG** | *Regulatory Assistance Management Group* (groupe mis en place par la Commission européenne pour la conseiller sur les demandes d'assistance techniques des autorités de sûreté nucléaire des États d'Europe de l'est) |
| **RANET** | *Response Assistance NETwork* (réseau de réponse aux demandes d'assistance en cas d'urgence radiologique – AIEA) |
| **RAPSODIE** | ancien réacteur expérimental à neutrons rapides (CEA – Cadarache) |
| **RASSC** | *RAdiation Safety Standards Committee* (comité de l'AIEA sur les normes de sûreté radiologique) |
| **RaSSIA** | *Radiation Safety and Security Infrastructure Appraisal* (mission d'évaluation de l'AIEA sur l'organisation des autorités chargées de la radioprotection) |

| | |
|---|---|
| **RCC** | Règles de Conception et de Construction |
| **RCC-E** | RCC pour les matériels Électriques |
| **RCC-G** | RCC pour le Génie civil |
| **RCC-M** | RCC pour les matériels Mécaniques |
| **RCD** | Reprise et Conditionnement des Déchets |
| **RCV** | système de contrôle Chimique et Volumétrique (REP) |
| **R&D** | Recherche et Développement |
| **REB** | Réacteur à Eau Bouillante |
| **REC II** | atelier de Réception, Expédition et Contrôle des conteneurs d'hexafluorure d'uranium (usine Georges Besse II) |
| **REDT** | Réacteur d'Étude et de Développement Technologique |
| **REP** | Réacteur à Eau sous Pression |
| **RESERVOIR** | installation d'entreposage des effluents radioactifs aqueux (CEA – Saclay) |
| **REX** | Retour d'EXpérience |
| **RFS** | Règle Fondamentale de Sûreté |
| **RGE** | Règles Générales d'Exploitation |
| **RGSE** | Règles Générales de Surveillance et d'Entretien |
| **RHF** | Réacteur à Haut Flux (Institut Laue-Langevin – Grenoble) |
| **RIA** | *Radio Immunology Assay* (Radio-immunologie) |
| **RIC** | *Regulatory Information Conference* (conférence annuelle publique de l'Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis) |
| **RID** | Règlement International concernant le transport des marchandises Dangereuses par chemin de fer |
| **RIFE** | *Radioactivity in Food. Environnement* (rapport britannique sur la radioactivité dans la chaîne alimentaire et l'environnement) |
| **RIS** | circuit d'Injection de Sécurité (REP) |
| **RIVM** | institut national de santé publique et d'environnement (néerlandais) |
| **RJH** | Réacteur Jules Horowitz (réacteur d'irradiation – CEA – Cadarache) |
| **RM2** | laboratoire de RadioMétallurgie n° 2 (CEA – Fontenay-aux-Roses) |
| **RNR** | Réacteur à Neutrons Rapides |

**RNR-G** Réacteur à Neutrons Rapides refroidi au Gaz

**RNR-Na** Réacteur à Neutrons Rapides refroidi au sodium

**ROI** Renouvellement de l'Outil Industriel

**ROTONDE (la)** projet d'installation de gestion des déchets solides (CEA – Cadarache)

**RPII** *Radiological Protection Institute of Ireland* (institut irlandais de protection radiologique)

**RPS** Rapport Préliminaire de Sûreté (procédure INB)

**RRA** système de Refroidissement du Réacteur à l'Arrêt (REP)

**RRI** circuit de Réfrigération Intermédiaire (REP)

**RSE-M** Règles de Surveillance en Exploitation des matériels Mécaniques

**RSN** Règlement relatif à la Sécurité des Navires

**RTE** société gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité

**RTN** Rostekhnadzor (Autorité de sûreté nucléaire russe, rattachée au Service fédéral de contrôle industriel, environnemental et nucléaire)

**RTSG** *Radioactive Transport Study Group* (groupe de travail de l'AIEA sur le transport de substances radioactives)

**RTGV** Rupture de Tube de Générateur de Vapeur

**RTR** *Research and Test Reactors* (assemblages combustibles dits « aluminures » utilisés dans des réacteurs de recherche)

**RTV** Rupture de Tuyauterie Vapeur

**RUS** Réacteur Universitaire de Strasbourg (université Louis Pasteur – Strasbourg)

**RWMC** *Radioactive Waste Management Committee* (comité de l'AEN réunissant les autorités de sûreté nucléaire et les organismes chargés de la gestion des déchets)

**RX** Rayons X

**R & D** Recherche et Développement

**SCR** Service Compétent en Radioprotection

**SAFARI** réacteur nucléaire sud-africain

**SAMU** Service d'Aide Médicale Urgente

**SAPPRE** Système d'Appel des Populations en Phase REflexe

**SARnet** *Severe Accident Research network* (réseau européen de recherche sur les accidents graves)

**SATURNE** ancien accélérateur de particules (CEA – Saclay)

| | |
|---|---|
| **SCHAPI** | Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (MEEDDAT/DGPR) |
| **SD1, SD2…** | Sous-Direction n° 1, n° 2…(anciennes entités des services centraux de l'ASN avant la réforme de 2006) |
| **SDIS** | Service Départemental d'Incendie et de Secours |
| **SEC** | circuit d'Eau brute Secourue (REP) |
| **SEI** | Seuil des Effets Irréversibles |
| **SEIVA** | Structure d'Échange et d'Information sur VAlduc (association créée auprès du centre du CEA de Valduc) |
| **SEL** | Seuil des Effets Létaux |
| **SENA** | Société d'Énergie Nucléaire franco-belge des Ardennes (exploitant de la centrale de Chooz jusqu'en 1996) |
| **SEPTEN** | Service Études et Projets Thermiques Et Nucléaires (EDF/DIN) |
| **SET** | Société d'Enrichissement du Tricastin |
| **SEVESO** | – directive « Seveso II » : nom donné à la directive n° 96/82 du Conseil de l'Union européenne du 9 décembre 1996 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (en référence au lieu d'un accident survenu en 1976 sur une usine chimique)<br>– installation « Seveso » : installation soumise à la directive « Seveso II » |
| **SFBMN** | Société Française de Biophysique et de Médecine Nucléaire |
| **SFEN** | Société Française d'Énergie Nucléaire |
| **SFMN** | Société Française de Médecine Nucléaire et d'imagerie moléculaire |
| **SFPM** | Société Française de Physique Médicale |
| **SFR** | Société Française de Radiologie |
| **SFRO** | Société Française de Radiothérapie Oncologique |
| **SFRP** | Société Française de RadioProtection |
| **SG** | Secrétariat Général (ASN) |
| **SGDN** | Secrétariat Général de la Défense Nationale (jusqu'en 2009) |
| **SGDSN** | Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale (depuis 2010) |
| **SHFJ** | Service Hospitalier Frédéric Joliot (service du CEA implanté à l'hôpital d'Orsay – Essonne) |
| **SI-ASN** | Système d'Information de l'Autorité de Sûreté Nucléaire |
| **SICN** | Société Industrielle de Combustible Nucléaire |

**SIEVERT** – unité de dose équivalente et unité de dose efficace (Sv)
– Système Informatisé d'Évaluation par Vol de l'Exposition au Rayonnement cosmique dans les Transports aériens

**SIGIS** Système d'Information de la Gestion et de l'Inventaire des Sources

**SILOE** réacteur de recherche du CEA (Grenoble)

**SILOETTE** réacteur de recherche du CEA (Grenoble)

**SIRCOM** Service de la COMmunication (ministère de l'économie, des finances et de l'industrie)

**SIRLaF** Société Internationale de Radiobiologie de Langue Française

**SISE-Habitat** Système d'Information Santé Environnement sur l'habitat

**SISE-RI** Système d'Information Santé Environnement-Rayonnements Ionisants

**SISE-Eau** Système d'Information Santé Environnement-Eau

**SITA FD** entreprise de traitement et de stockage des déchets « ultimes » et des terres polluées (groupe SITA)

**SITOP** SITe Optimisation (projet SITOP de AREVA NC La Hague)

**SKI** *Statens KärnkraftInsspektion* (Autorité de sûreté nucléaire suédoise)

**SMHV** Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable

**SMP** Sellafield MOx Plant (usine de production de combustible MOx de la société BNFL à Sellafield)

**SMS** Séisme Majoré de Sécurité

**SNCS** Société Normande de Conserve et de Stérilisation (Osmanville – Calvados)

**SNM** Système Nucléaire Militaire (système d'armes conçu ou adapté pour mettre en œuvre une arme nucléaire, ou navire militaire à propulsion nucléaire)

**SNR** Société Nouvelle du Radium (ancienne société ayant exercé une activité d'extraction du radium et ayant laissé des sites pollués après sa disparition)

**SNRCU** *State Nuclear Regulatory Committee of Ukraine* (Autorité de sûreté nucléaire d'Ukraine)

**SOC** Stockage Organisé des Coques

**SOCATRI** SOCiété Auxiliaire du TRIcastin (société exploitant une installation d'assainissement et de récupération d'uranium à Bollène – Vaucluse)

**SOCODEI** SOciété pour le COnditionnement des Déchets et Effluents Industriels

**SOH** Socio-Organisationnelle et Humaine (analyse)

**SOLEIL** Source Optimisée de Lumière d'Énergie Intermédiaire du LURE (synchrotron implanté à Saint-Aubin, Essonne)

**SOMANU** SOciété de MAintenance Nucléaire (Maubeuge)

| | |
|---|---|
| **$SO_x$** | oxydes de soufre |
| **SPF** | Station d'entreposage de PRODUITS DE Fission (AREVA NC – La Hague) |
| **SPIN** | SéParation et INcinération en réacteur (programme de recherche sur l'incinération des actinides – CEA) |
| **SPIRAL** | Source de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne (GANIL – Caen) |
| **SPPPI** | Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques Industriels (structures locales multipartites de concertation sur les pollutions et les risques industriels) |
| **SPRA** | Service de Protection Radiologique des Armées |
| **SPN** | Section Permanente Nucléaire de la CCAP |
| **SPF** | Stockage de Produits de Fission (ateliers SPF – AREVA NC – La Hague) |
| **SPS** | Super Proton Synchrotron (super synchrotron à protons – CERN – Genève) |
| **SSI** | StatensStrålskyddsInstitut (Autorité de radioprotection suédoise) |
| **STA** | *Science and Technology Agency* (Japon) |
| **STAR** | Station de Traitement, d'Assainissement et de Reconditionnement (CEA – Cadarache) |
| **STD** | Station de Traitement des Déchets |
| **STE** | – Spécifications Techniques d'Exploitation<br>– Station de Traitement des Effluents |
| **STED** | Station de Traitement des Effluents et des Déchets |
| **STEDS** | Station de Traitement des Effluents et des Déchets Solides |
| **STEG** | Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz |
| **STEL** | Station de Traitement des Effluents Liquides |
| **STELLA** | projet de station de traitement des effluents liquides actifs (CEA – Saclay) |
| **STUK** | *Säteilyturvakeskus* (Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection finlandaise) |
| **SÚJB** | *Státní Uřad pro Jadernou Bezpečnost* (Autorité de sûreté nucléaire tchèque) |
| **SUPERPHENIX** | réacteur nucléaire à neutrons rapides en cours de démantèlement (Creys-Malville – Isère) |
| **SUPPORT** | Installation de traitement d'effluents et d'entreposage de déchets en démantèlement (CEA – Fontenay-aux-Roses) |
| **Sv** | Sievert (unité de dose équivalente et unité de dose efficace) |
| **T7** | atelier de vitrification (AREVA NC – La Hague) |
| **TACIS** | *Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States* (programme d'aide de l'Union européenne aux pays de l'ex-URSS) |

| | |
|---|---|
| **TAR** | Tour Aéro-Réfrigérante |
| **TBq** | TéraBecquerel ($10^{12}$ Becquerels) |
| **TDM** | TomoDensitoMètre |
| **TE** | atelier Transfert et Échantillonnage (AREVA NC – Tricastin) |
| **TELEHYDRO** | réseau de suivi en continu de la radioactivité des eaux usées des grandes villes (IRSN) |
| **TELERAY** | réseau de mesure de la radioactivité ambiante (IRSN) |
| **TEMP** | Tomographie par Émission MonoPhotonique |
| **TEMP-TDM** | Tomographie par Émission MonoPhotonique couplée à une TomoDensitoMètrie |
| **TENORM** | *Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials* (matières premières dont la concentration en radionucléides a été accrue par un procédé industriel mais qui ne sont pas utilisées pour leurs propriétés fissiles, fusibles ou fertiles) |
| **TEP** | Tomographie par Émission de Positons |
| **TEP-TDM** | Tomographie par Émission de Positons associée à un TomoDensitoMètre |
| **TEPCO** | exploitant électrique japonais |
| **TEPSCAN** | caméra TEP couplée à un scanographe |
| **TFA** | Très Faible Activité (déchets TFA) |
| **TGAP** | Taxe Générale sur les Activité Polluantes |
| **THA** | Très Haute Activité |
| **TMD** | Transport de Matières Dangereuses |
| **TMP** | Traitement de Matière Plutonifère |
| **TMR** | Transport de Matières Radioactives |
| **TN International** | filiale d'AREVA NC spécialisée dans l'emballage, le transport et l'entreposage de matières nucléaires |
| **TNA** | installation de Traitement du sodium (NA) (EDF – Creys-Malville – Isère) |
| **TRANSAS** | *TRANsport Safety Appraisal Service* (mission organisée par l'AIEA pour l'évaluation de l'organisation relative au transport de matières radioactives et de l'application de la réglementation internationale dans ce domaine) |
| **TRANSSC** | *TRANsport Safety Standards Committee* (comité de l'AIEA sur les normes de sûreté des transports de matières radioactives) |
| **TSN** | loi TSN : loi du 13 juin 2006 relative à la Transparence et à la Sécurité en matière Nucléaire |
| **TSR** | Transport de Substances Radioactives |

| | |
|---|---|
| **TU5** | installation du cycle du combustible (AREVA NC – Pierrelatte) |
| **TVO** | Teollisuuden Voima Oy (société d'électricité finlandaise) |
| **$UAl_x$** | mélange d'uranium et d'aluminium |
| **UCD** | Unité Centralisée de Traitement des Déchets Alpha (AREVA NC – La Hague) |
| **UE** | Union Européenne |
| **UF4** | tetrafluorure d'uranium |
| **UF6** | hexafluorure d'uranium |
| **UFC** | Unité Formant Colonie (l'UFC par litre est l'unité utilisée pour la mesure de la concentration des légionelles) |
| **ÚJD** | *Úrad Jadrového Dozoru* (Autorité de sûreté nucléaire de Slovaquie) |
| **UKEA** | *United Kingdom Environmental Agency* (agence de l'environnement du Royaume-Uni, pour l'Angleterre et le Pays de Galles) |
| **ULYSSE** | réacteur « école » (CEA – Saclay) |
| **UMo** | alliage d'Uranium et de Molybdène |
| **UMoSnAl** | alliage d'Uranium, de Molybdène, d'étain et d'Aluminium |
| **UNGG** | Uranium Naturel Graphite Gaz (ancienne filière de réacteurs nucléaires) |
| **UNIE** | UNité d'Ingénierie en Exploitation (EDF) |
| **UNSCEAR** | *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation* (Comité scientifique des Nations Unies sur les sources et effets des rayonnements ionisants) |
| **UOX** | combustible à base d'oxyde d'uranium |
| **UP2-400** | 1re unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC – La Hague) |
| **UP2-800** | unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC – La Hague) |
| **UP3** | unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC – La Hague) |
| **URE** | Uranium de Retraitement Enrichi (assemblages combustibles) |
| **USNRC** | voir NRC |
| **UTE** | Union Technique de l'Électricité et de la communication (organisme français de normalisation électrotechnique) |
| **UTM** | Unité de Traitement de la Monazite |
| **UTO** | Unité Technique Opérationnelle (EDF) |
| **$UO_2$** | oxyde d'uranium |
| **$UO_2(NO_3)_2$** | nitrate d'uranyle |

| | |
|---|---|
| **$U_3O_8$** | sesquioxyde d'uranium |
| **VATESI** | *Valstybiné ATominés Energetikos Saugos Inspekcija* (Autorité de sûreté nucléaire lituanienne) |
| **VC** | à Vie Courte |
| **VD** | Visite Décennale |
| **VD1** | 1re Visite Décennale |
| **VD2** | 2e Visite Décennale |
| **VD3** | 3e Visite Décennale |
| **VDS** | Visite De Surveillance |
| **VP** | Visite Partielle |
| **W** | usine du cycle du combustible (AREVA NC – Pierrelatte) |
| **WANO** | *World Association of Nuclear Operators* (association mondiale des exploitants de réacteurs nucléaires) |
| **WASSC** | *WAste Safety Standards Committee* (comité de l'AIEA sur les normes pour la sûreté de la gestion des déchets radioactifs) |
| **WATRP** | *Waste management Assessment and Technical Review Programme* (expertise AIEA) |
| **WENRA** | *Western European Nuclear Regulators' Association* (association des responsables des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'ouest, étendue en 2003 à tous les États « nucléaires » membres de l'Union européenne ou en cours de négociations d'adhésion à cette date) |
| **WGIP** | *Working Group on Inspection Practices* (groupe de travail sur les pratiques d'inspection – AEN) |
| **WGWD** | *Working Group on Waste and Decommissioning* (groupe de travail sur les déchets et le démantèlement – WENRA) |
| **WPAQ** | *Working Party on Atomic Questions* (groupe de travail sur les questions atomiques du Conseil de l'Union européenne) |
| **www.asn.fr** | adresse du site Internet de l'ASN |
| **ZGDS** | Zone de Gestion des Déchets Solides (CEA – Saclay) |
| **ZGEL** | Zone de Gestion des Effluents Liquides radioactifs (CEA – Saclay) |
| **ZIIS** | Zone pour l'Implantation des Installations de Surface (pour le stockage de déchets en couche géologique profonde) |
| **ZIRA** | Zone d'Intérêt pour la Reconnaissance Approfondie (pour le stockage de déchets en couche géologique profonde) |
| **ZPP** | Zone de Protection des Populations |
| **ZS** | Zone de Surveillance des produits et denrées alimentaires (après un accident nucléaire) |
| **ZSR** | Zone de Surveillance Renforcée des territoires |

**Biographie d'André-Claude Lacoste, Président de l'ASN**



Né à Neuilly le 15 novembre 1941, André-Claude Lacoste est ancien élève de l'Ecole Polytechnique (promotion 1960) et de l'Ecole des Mines de Paris (promotion 1963).

Il a débuté sa carrière professionnelle dans la région Nord Pas-de-Calais, au sein des services extérieurs du Ministère chargé de l'Industrie, puis en qualité de chargé de mission auprès du Préfet de région, puis en tant que Directeur de l'Ecole des Mines de Douai et Chef de l'Arrondissement Minéralogique régional (équivalent de l'actuelle Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement).

En 1978, André-Claude Lacoste est nommé au sein de l'administration centrale du Ministère chargé de l'Industrie. Jusqu'en 1990, il occupe successivement les postes de Chef des Services de la Sécurité Industrielle, puis d'Adjoint au Directeur de la Qualité et de la Sécurité industrielle, de Secrétaire Général de la Délégation aux Affaires Régionales et enfin de Chef du Service de l'Action Régionale pour la Sécurité et la Compétitivité Industrielles. Durant ces douze années, il gère et anime les services extérieurs du Ministère de l'Industrie chargés du contrôle des installations industrielles.

De 1990 à 1993, André-Claude Lacoste est adjoint au Directeur Général de l'Industrie.

De 1993 à 2002, André-Claude Lacoste occupe le poste de Directeur de la sûreté des installations nucléaires (DSIN) sous l'autorité des ministres chargés de l'Industrie et de l'Environnement.

Depuis le 26 février 2002, il est Directeur Général de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (DGSNR). La DGSNR relève des ministres chargés de l'Environnement, de l'Industrie et de la Santé.

La DGSNR et le réseau régional des Divisions de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (DSNR) sont regroupées au sein de l'Autorité de sûreté nucléaire, ensemble qui assure, au nom de l'Etat, le contrôle des activités nucléaires en France afin de protéger les travailleurs, le public, les patients et l'environnement des risques liés à l'utilisation du nucléaire.

André-Claude Lacoste est membre fondateur et ancien président de l'association WENRA (Western European Nuclear Regulators' Association) qui regroupe les dirigeants des 17 autorités de contrôle du nucléaire dans les pays d'Europe de l'Ouest.

André-Claude Lacoste est membre fondateur et président de l'association INRA (International Nuclear Regulator's Association) et président de la Commission on Safety Standards (CSS), qui contrôle l'élaboration des normes de sûreté nucléaire pour l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA).

André-Claude Lacoste est membre de droit du Comité de l'Energie Atomique et du conseil d'administration de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

André-Claude Lacoste est Officier de la Légion d'Honneur et Commandeur de l'Ordre du Mérite.

**Biographie de Michel Bourguignon, commissaire**



Né à Melle (Deux Sèvres) le 23 décembre 1950, Michel Bourguignon est Docteur d'Etat en médecine (Faculté de médecine de Paris – Cochin 1978), spécialiste en médecine nucléaire (1983), Docteur d'Etat en Physique (Faculté des Sciences de Paris - Val de Marne 1995) et Professeur des Universités en biophysique et médecine nucléaire, Praticien hospitalier (Faculté de médecine Paris Ile-de-France Ouest 1996).

Michel Bourguignon a débuté sa carrière professionnelle dans le domaine de la biophysique et de la médecine nucléaire. Il est assistant de Biophysique à la faculté de médecine de Paris Necker de 1977 à 1981. De 1978 à 1980, il effectue un stage post-doctoral de recherche à l'Université Johns Hopkins de Baltimore aux USA ; il devient professeur assistant visiteur de radiologie à Johns Hopkins en 1984.

De 1981 à 1996, Michel Bourguignon est médecin nucléaire, chercheur titulaire au Commissariat à l'énergie Atomique (CEA), au sein du Service Hospitalier Frédéric Joliot (SHFJ) d'Orsay. En 1990, il est nommé Adjoint au Chef du Service Hospitalier Frédéric Joliot. En 1994, il devient Adjoint du Chef du Département de recherche médicale de la Direction des sciences du vivant du CEA.

En 1996, Michel Bourguignon rejoint la faculté de médecine Paris Ile-de-France Ouest (Université Descartes puis Université de Versailles – Saint Quentin en Yvelines) où il prend en charge l'équipe d'enseignement de la biophysique (PCEM 1 et 2). Il occupe simultanément, au titre de son affectation hospitalière de praticien hospitalier, le poste de Directeur médical de l'Office de protection contre les rayonnements ionisants (OPRI) des ministères chargés de la santé et du travail.

Le 26 février 2002, il devient Directeur général adjoint à la Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (DGSNR), qui relève des ministères chargés de l'environnement, de l'industrie et de la santé.

Michel Bourguignon a été secrétaire de la Société Française de Biophysique et médecine nucléaire, secrétaire de l'Association européenne de médecine nucléaire, rédacteur en chef du journal « Médecine nucléaire : imagerie fonctionnelle et métabolique », Délégué français de l'action européenne COST B2 pour l'assurance de qualité des logiciels de Médecine Nucléaire.

Michel Bourguignon est membre de la délégation française à l'UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiations), et Délégué français du Comité scientifique et technique d'Euratom. Il est également membre de la Société française de radioprotection (SFRP) et secrétaire du Collège national des enseignants de biophysique et médecine nucléaire (CNEBMN).

Michel Bourguignon est l'auteur de 79 articles scientifiques publiés dans des revues à comité de lecture, et de 17 chapitres de livres scientifiques ; il est également titulaire de 3 brevets.

Michel Bourguignon a reçu le Prix International Jean Debiesse 1990 délivré par CIS Bio International.

**Biographie de Marc Sanson, commissaire**



Né à Saint-Lô (Manche), le 24 juin 1948, Marc Sanson est ancien élève de l'Ecole nationale d'administration (promotion Michel de l'Hospital, 1977-1979), de l'Ecole nationale des Chartes (diplôme d'archiviste-paléographe, 1972) et de l'Institut d'études politiques de Paris (1972).

Marc Sanson a débuté sa carrière en 1972 aux Archives nationales en qualité de conservateur.

De 1973 à 1975, il a effectué son service militaire en coopération à l'Institut français de Téhéran, en Iran et en septembre 1975, il est réintégré aux Archives nationales.

De 1979 à 1983, Marc Sanson a été Administrateur civil au Ministère de l'Intérieur où il a été chargé de mission géographique, puis chargé de mission et sous-directeur par intérim à la direction des affaires politiques, administratives et financières du secrétariat d'Etat chargé des départements et territoires d'outre-mer.

De 1983 à 1985, il a effectué sa mobilité au Conseil d'Etat.

De 1985 à 1990, Marc Sanson est chargé de mission au Secrétariat général du gouvernement (1985-1988), puis Directeur du cabinet du secrétaire général (1988-1990).

En 1990, il est nommé Maître des requêtes au Conseil d'Etat (tour extérieur).

De 1992 à 1996, Marc Sanson est Commissaire du gouvernement à la 6ème sous-section du contentieux du Conseil d'Etat ayant plus particulièrement en charge le contentieux de l'environnement et rapporteur-adjoint auprès du Conseil constitutionnel d'octobre 1994 à octobre 1996.

De 1996 à 1997, il est Directeur de la nature et des paysages au Ministère de l'Environnement.

Depuis 1998, il est en service au Conseil d'Etat avec plusieurs affectations parallèles : section du contentieux ; section de l'intérieur ; mission d'inspection des juridictions administratives (jusqu'à début 2004).

En 2003, il devient Conseiller d'Etat avec la même double affectation : section du contentieux ; section de l'intérieur.

Marc Sanson est également membre de la Commission de gestion de la Caisse de retraites du personnel de la Comédie française (depuis 1998).
De 1999 à 2002, il est rapporteur général de la Commission de déontologie de la fonction publique de l'Etat.
En 2002, il est rapporteur général de la Commission présidée par M. Bady sur « Le patrimoine historique et la décentralisation ».
De 2003 à 2005, il est président du Conseil de prévention et de lutte contre le dopage (CPLD).

Marc Sanson a enseigné à l'Ecole nationale d'administration (ENA) (1998 et 1994), à l'Institut international d'administration publique (I.I.A.P.), à Sciences-Po, à Paris I (Dess) droit et contentieux de l'environnement et à divers Instituts Régionaux d'Administration (I.R.A). Il a également effectué des missions d'enseignement de droit public et relatives au travail gouvernemental au Togo (pour l'Afrique francophone), à l'ENA du Vietnam, à l'ENA du Laos, en Chine, en Ukraine (années 1990).



Paris, le 28 avril 2008

# Biographie de Jean-Rémi Gouze, commissaire de l'ASN

Né à Paris (14ème) le 10 décembre 1952, Jean-Rémi Gouze est ancien élève de l'Ecole Polytechnique (promotion 1971) et de l'Ecole des Mines de Paris (promotion 1977).

Jean-Rémi Gouze a débuté sa carrière en 1977 dans la région Pays de la Loire au sein de la direction interdépartementale de l'industrie.

De 1980 à 1983, il occupe le poste d'adjoint du chef du service de l'environnement industriel à la direction de la prévention des pollutions au sein du Ministère de l'Environnement.

De 1983 à 1988, Jean-Rémi Gouze devient directeur régional de l'industrie et de la recherche et délégué régional de l'ANVAR (Agence nationale de valorisation de la recherche) pour la région Haute-Normandie.

De 1988 à 1995, il est directeur général adjoint à l'ANVAR. Parallèlement, il est membre du conseil supérieur de la recherche et de la technologie du Comité d'orientation stratégique sur les techniques d'organisation de l'entreprise de l'AFNOR (Association française de normalisation).

De 1995 à 2000, Jean-Rémi Gouze devient Président-Directeur général du groupe industriel Alcor créé par la Caisse des Dépôts au service des collectivités locales et des entreprises dans les secteurs de l'environnement, de l'énergie de la distribution d'eau et de l'assainissement. Durant cette période, il est également membre du Comité consultatif de l'utilisation de l'énergie, du Comité stratégique « Bâtiment » de l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), de l'ATEE (Association technique énergie environnement) et de l'AFITE (Association française des ingénieurs et techniciens de l'environnement).

De 2000 à 2007, Jean-Rémi Gouze est directeur général d'APAVE Groupe. Il est également membre du conseil d'administration du COFRAC (Comité français d'accréditation), du Conseil stratégique d'AFAQ AFNOR Certification, vice-président d'AFITE, de la COPREC (syndicat professionnel du contrôle) et du CEOC International (organismes mondiaux d'inspection tierce-partie).

Jean-Rémi Gouze est Chevalier dans l'Ordre National du Mérite.

**Biographie de Marie-Pierre Combes-Comets, commissaire**



Née le 5 mars 1959 à Paris (8ème), Marie-Pierre Combes-Comets est ancienne élève de l'Ecole normale supérieure (1977-1981), agrégée de Physique (1980), docteur d'Etat en Physique nucléaire (Université Paris XI – 1989).

En 1983, Marie-Pierre Combes-Comets est nommée attachée de recherche au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et affectée à l'Institut de physique nucléaire d'Orsay (IPN). De 1983 à 1992, elle poursuit des recherches sur la manifestation d'effets de quarks.

En 1988, Marie-Pierre Combes-Comets intègre le service de médecine nucléaire du Rhode Island Hospital, Providence (USA).

De 1989 à 1992, elle participe aux expériences menées au SPES III au Laboratoire national Saturne (Saclay).

En 1993, Marie-Pierre Combes-Comets rejoint le Centre régional d'innovation et de transfert de technologie en mécanique (CRITTMECA) puis l'Institut de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3) au CNRS en 1994 au poste d'adjointe du chargé de mission aux affaires économiques.

De 1996 à 2006, Marie-Pierre Combes-Comets poursuit son étude du Plasma de quarks et de gluons dans les expériences suivantes : expérience NA50 au SPS du CERN (Genève/Suisse) (1996-2001), expérience ALICE au Large Hadron Collider du CERN (Genève/Suisse) (2002-2006), expérience PHENIX au Relativistic Heavy Ion Collider (Brookhaven/Etats-Unis) (2003-2005).

Marie-Pierre Combes-Comets est actuellement chargée de recherche (1ère classe) au CNRS, affectée à l'Institut de physique nucléaire d'Orsay et membre de la Collaboration internationale ALICE (au LHC du CERN).

Marie-Pierre Combes-Comets est également membre du Conseil de laboratoire de l'Institut de physique nucléaire (IPN) depuis 2004.

Elle est responsable adjointe, puis responsable du groupe Energies Intermédiaires (22 personnes) depuis 2000 et membre du comité d'organisation des Journées Thématiques de l'IPN d'Orsay depuis 2003.

Marie-Pierre Combes-Comets a participé à l'organisation de la conférence « International Workshop on the Physics of the Quark-Gluon Plasma » (Ecole Polytechnique, Palaiseau, 4-7 Septembre 2001).

Marie-Pierre Combes-Comets assure régulièrement la direction de stages de mastère, de thèses de doctorat et l'encadrement postdoctoral.

Marie-Pierre Combes-Comets est l'auteur de plus de 100 publications dans des revues scientifiques internationales avec comité de lecture.