



**Avis n° 2026-AV-034 de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection du  
10 septembre 2026 sur les études concernant la gestion des déchets  
nécessitant des travaux spécifiques remises en application du plan national  
de gestion des matières et des déchets radioactifs 2022-2026,  
en vue de l'élaboration du sixième plan national de gestion des matières  
et des déchets radioactifs**

L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection,

Vu la directive 2011/70/Euratom du Conseil du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs ;

Vu la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 541-1, L. 541-7-2, L. 542-1, L. 542-1-1, L. 542-1-2, L. 542-2-1, L. 542-12, L. 592-27, L. 592-29, L. 594-1 à 10, R. 542-67, 68, 69 et 71 et D. 542-95 et D. 542-97 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-4, L. 1333-7, R. 1333-2 et suivants, L. 1333-15, R. 1333-161 et suivants ;

Vu la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, notamment son article 4 ;

Vu le décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ;

Vu le décret n° 2026-76 du 12 février 2026 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie ;

Vu l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base ;

Vu l'arrêté du 9 octobre 2008 relatif à la nature des informations que les responsables d'activités nucléaires et les entreprises mentionnées à l'article L. 1333-10 du code de la santé publique ont obligation d'établir, de tenir à jour et de transmettre périodiquement à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs ;

Vu l'arrêté du 9 décembre 2022 pris en application du décret n°2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ;

Vu la décision n° 2008-DC-0095 du 29 janvier 2008 de l'Autorité de sûreté nucléaire 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, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique ;

Vu la décision n° 2024 / 189 / PNGMDR / 1 du 11 décembre 2024 de la Commission nationale du débat public relative à l'élaboration de la 6ème édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs pour la période 2027-2031 ;

Vu l'avis n° 2009-AV-0075 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 25 août 2009 sur les études remises en application du décret n° 2008-367 du 16 avril 2008 en vue de l'établissement du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2010-2012 ;

Vu l'avis n°2016-AV-0253 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 2 février 2016 sur les études relatives à la gestion de certaines catégories particulières de déchets remise en application du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2013-2015, en vue de l'élaboration du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 ;

Vu l'avis n° 2021-AV-0379 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 11 mai 2021 sur les études concernant la gestion des déchets nécessitant des travaux spécifiques remises en application du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018, en vue de l'élaboration du cinquième plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ;

Vu l'avis n° 2025-AV-003 de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection du 4 mars 2025 relatif aux enjeux et aux orientations à considérer dans le cadre de la préparation du 6ème Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs ;

Vu l'avis n° 2025-AV-019 de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection du 16 décembre 2025 relatif aux rapports remis par les exploitants d'installations nucléaires de base en application des articles L.594-1 à L.594-13 du code de l'environnement ;

Vu la décision n° 2015-DC-0508 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 21 avril 2015 relative à la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les installations nucléaires de base modifiée par la décision n°2022-DC-0749 de l'ASN du 29 novembre 2022 ;

Vu la décision n° 2017-DC-0587 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 23 mars 2017 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage ;

Vu le code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives de l'Agence internationale pour l'énergie atomique (AIEA), notamment le principe fondamental défini au paragraphe 7.a du III ;

Vu les orientations sur la gestion des sources radioactives retirées du service qui précisent les engagements du code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives de l'AIEA, notamment leur objectif III.3 ;

Vu l'inventaire des matières et des déchets radioactifs présents en France ou destinés à y être stockés, prévu par l'article L. 542-12 du code de l'environnement, dans ses versions 2023 (catalogue descriptif des matières 2024) et 2025 (les Essentiels) ;

Vu le compte-rendu du débat public « Matières et déchets radioactifs : plan 2027-2031 » établi par la Commission particulière du débat public ;

Vu le courrier DIR/RS-23/006 de Framatome en date de mars 2023 transmettant une étude portant sur l'inventaire et la stratégie de gestion des huiles et liquides organiques, en réponse à l'article 42 du décret du 9 décembre 2022 susvisé ;

Vu le rapport 2023/197 d'Orano en date de juin 2023 portant sur l'inventaire et la stratégie de gestion des huiles et liquides organiques, en réponse à l'article 42 du décret du 9 décembre 2022 susvisé ;

Vu le courrier DG/23-0080 de l'Andra du 30 juin 2023 transmettant le rapport présentant le plan d'actions relatif à la mise en place de filières de gestion définitives pour les déchets activés des accélérateurs linéaires et non linéaires ;

Vu le courrier D455523009504 d'EDF en date du 18 juillet 2023 transmettant une étude portant sur l'inventaire et la stratégie de gestion des huiles et liquides organiques, en réponse à l'article 42 du décret du 9 décembre 2022 susvisé ;

Vu le courrier DSSN/DIR 2023-0135 du CEA en date du 24 juillet 2023 transmettant une étude portant sur l'inventaire et la stratégie de gestion des huiles et liquides organiques, en réponse à l'article 42 du décret du 9 décembre 2022 susvisé ;

Vu le courrier DG/25-0075 de l'Andra du 19 mai 2025 transmettant une étude relative à la gestion des déchets tritiés, en réponse aux articles 45 et 46 du décret du 9 décembre 2022 susvisé et demandant un report de l'étude demandée par l'article 47 du décret du 9 décembre 2022 susvisé ;

Vu le courrier de l'ASN référencé CODEP-DRC-2024-003939 en date du 5 mars 2024 relatif à la relance du groupe de travail sur la gestion des sources radioactives usagées ;

Vu le Document d'orientation et de justification de mars 2026 relatif à la révision 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,

### Considérant ce qui suit :

- La gestion des déchets radioactifs est un enjeu de sûreté nucléaire et de radioprotection. Il est nécessaire que l'ensemble de ces déchets dispose de filières de gestion opérationnelles et sûres.
- La gestion des déchets radioactifs doit être envisagée sur le long terme et constitue, au-delà de nécessaires impératifs de sûreté nucléaire et de radioprotection, une condition essentielle au développement et à l'acceptabilité des applications nucléaires aussi bien dans le domaine de l'énergie, de la recherche ou de l'industrie que dans le domaine médical.
- Les référentiels de sûreté des installations d'entreposage, de traitement, de conditionnement et de stockage de déchets radioactifs présentent des spécifications d'acceptations qui doivent notamment traduire les exigences de sûreté associées à chacune de ces installations. Les déchets acceptés dans ces installations doivent, sauf dérogation, respecter ces spécifications.
- En application de l'article L. 542-2 du code de l'environnement, tout producteur de déchets radioactifs est responsable de ces substances, sans préjudice de la responsabilité de leurs détenteurs en tant que responsables d'activités nucléaires.
- En application des articles R. 542-67 et R. 542-68 du code de l'environnement, toute personne responsable d'activités nucléaires est tenue de transmettre chaque année à l'Andra un inventaire des déchets radioactifs détenus dans l'installation qu'elle exploite.
- Une filière de gestion est constituée par un ensemble d'opérations successives réalisées sur les déchets radioactifs qui concourent, de leur production à leur élimination définitive, à leur mise en sécurité définitive dans le respect des principes fixés par le titre IV du livre V du code de l'environnement. Ces opérations peuvent comprendre des étapes de consolidation des inventaires, d'études, de recherche et de développement (R&D), de collecte, de tri, de caractérisation, de traitement, de conditionnement, d'entreposage, de transport, d'incinération et de stockage. Les filières de gestion mises en place doivent assurer une optimisation entre la production de déchets radioactifs qui devront être stockés ou incinérés dans des installations dédiées et la production éventuelle de déchets et effluents radioactifs liquides et gazeux issus des différentes étapes de gestion.
- Les déchets radioactifs sont classés en six catégories<sup>1</sup> selon la période radioactive des radioéléments qu'ils contiennent et leur niveau de radioactivité. Cette classification par catégorie n'implique pas l'existence systématique d'une filière de gestion opérationnelle pour la totalité des déchets radioactifs d'une catégorie.
- Un déchet actuellement sans filière de gestion, dit « déchet sans filière » (DSF), est défini comme étant un déchet qui n'entre dans aucune des filières d'élimination opérationnelles existantes ou en projet, dans l'état des connaissances du moment, en raison notamment de ses caractéristiques physiques ou chimiques particulières. Les DSF représentent, à fin 2023, un volume de 372 m<sup>3</sup>. Un des objectifs de l'inventaire national est de les recenser de façon exhaustive.

---

<sup>1</sup> Six catégories : Vie très courte (VTC), Très faible activité (TFA), Faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC), Faible activité à vie longue (FA-VL), Moyenne activité à vie longue (MA-VL), Haute activité (HA)

- Certains déchets ne sont, sur la base des connaissances actuelles, compatibles avec aucune filière de gestion existante ou en projet et doivent faire l'objet de travaux de R&D<sup>2</sup> ainsi que de caractérisations physico-chimiques et radiologiques. Dans l'attente de l'identification d'une filière de gestion opérationnelle, les déchets dits « DSF », quelle que soit leur origine de production (industrie électronucléaire, industrie non électronucléaire, recherche, médecine), doivent être entreposés dans des conditions sûres sur des durées potentiellement longues, notamment sur les sites de production lorsque de telles conditions sont réunies.
- En application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement, le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs détermine les objectifs à atteindre pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif. Il organise la mise en œuvre des recherches et études sur la gestion des matières et déchets radioactifs. Il définit également des objectifs calendaires pour la mise en place des filières de gestion et définit des indicateurs adaptés pour apprécier les progrès réalisés.

### **Rend l'avis suivant :**

Considérant ce qui suit :

- L'article L.542-12 du code de l'environnement fixe les missions de l'Andra<sup>3</sup> concernant la gestion des déchets radioactifs. Celles-ci portent notamment sur la collecte, le transport et la prise en charge de déchets radioactifs, la remise en état et, le cas échéant la gestion de sites pollués par des substances radioactives, sur demande et aux frais de leurs responsables.
- La caractérisation radiologique et physico-chimique des déchets radiologiques constitue une étape préalable à l'identification d'une filière de gestion. Elle peut représenter, selon la nature des déchets considérés et la complexité des moyens à mettre en œuvre, un coût et des moyens techniques non négligeables.
- Les petits producteurs non électronucléaires rencontrent régulièrement des difficultés méthodologiques, financières et opérationnelles pour caractériser leurs déchets radioactifs puis les éliminer dans les filières adaptées. Il résulte de ces difficultés la persistance d'un grand nombre d'entreposages de déchets radioactifs dans les installations des petits producteurs non électronucléaires, dans des conditions de sûreté souvent précaires et sans perspective d'élimination dans des délais raisonnables. Cette situation n'est pas satisfaisante.
- En application de l'article L. 541-2 du code de l'environnement, tout producteur de déchets radioactifs est responsable de ces substances, sans préjudice de la responsabilité de leurs détenteurs en tant que responsables d'activités nucléaires.

**L'ASNR considère que les difficultés rencontrées par les petits producteurs non électronucléaires pour caractériser et éliminer certains de leurs déchets radioactifs doivent être traitées.**

**Parmi les mesures pouvant être mises en œuvre, une réflexion doit être engagée, dans le cadre du prochain PNGMDR, afin d'étendre les missions de l'Andra, dans l'objectif d'améliorer et d'accélérer les actions de gestion et d'élimination de ces déchets radioactifs dans des conditions économiques et techniques acceptables, sans préjudice de leurs responsabilités énoncées à l'article L.541-2 du code de l'environnement.**

---

<sup>2</sup> R&D : Recherche et Développement

<sup>3</sup> Andra : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

## **A. Consolidation de la famille « déchets sans filière » de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs édité par l'Andra**

Considérant ce qui suit :

- L'inventaire national établi par l'Andra en application du 1°) de l'article L. 542-12 du code de l'environnement recense l'ensemble des déchets radioactifs présents sur le territoire français sur la base des informations déclarées par les producteurs. Il permet de disposer d'une vision synthétique des déchets radioactifs existants.
- Il est nécessaire d'identifier clairement la liste des déchets radioactifs, quelle que soit leur origine, pour lesquels des travaux de recherche et de développement doivent être réalisés afin de les caractériser et d'identifier les procédés de traitement et de conditionnement ainsi que des emballages de transport adaptés. Une connaissance précise de la nature et de la quantité des déchets concernés est indispensable pour définir et optimiser l'ensemble des étapes constituant les filières de gestion opérationnelle associées.
- Ces travaux de caractérisation et de recherche et développement s'inscrivent sur des durées potentiellement longues. Ils nécessitent des investissements économiques, humains et techniques importantes, qui doivent être provisionnés par les producteurs de déchets radioactifs.
- Certains déchets sont destinés par les producteurs à un mode de gestion particulier, existant ou en projet, sans que toutes les étapes de gestion intermédiaires permettant leur élimination ne soient définies ou disponibles. Certains déchets tritiés (liquides, solides et gazeux), certaines sources scellées usagées, certaines huiles et liquides organiques et les déchets activés issus des accélérateurs linéaires et non linéaires font l'objet de travaux de recherche et développement afin de mieux les caractériser et définir ainsi des filières de gestion adaptées à leurs caractéristiques. Pour autant, ces déchets ne sont pas toujours déclarés dans la famille « Déchets Sans Filière » (DSF) de l'inventaire national. Le recensement de ces déchets radioactifs ne disposant pas d'une filière de gestion opérationnelle et devant figurer dans la famille « DSF » de l'inventaire national n'apparaît donc pas exhaustif.
- Les déchets d'équipements électriques et électroniques (D3E) contaminés relevant des catégories TFA et FMA-VC ne sont pas tous éligibles aux filières d'élimination existantes, notamment en raison de leurs caractéristiques chimiques, et ce quelle que soit leur origine de production (secteur électronucléaire ou non électronucléaire). Bien que certains D3E soient déclarés dans les familles TFA et FMA-VC de l'inventaire, avec les précisions « Déchets dont la filière reste à définir » ou « Déchets en attente de filière », tous ne sont pas recensés dans la famille DSF de l'édition 2023 de l'inventaire national.
- Les producteurs de déchets radioactifs sont responsables de leur déclaration à l'Andra. À ce titre, ils doivent fiabiliser les informations déclarées sous l'appellation « déchets sans filière » dans le cadre de l'inventaire national prévu à l'article L. 542-12 du code de l'environnement susvisé.

**L'ASNR estime que l'inventaire national est un outil qui a vocation à éclairer l'ensemble des parties prenantes sur la gestion responsable et sûre de tous les déchets radioactifs, quelle que soit leur origine de production (secteur électronucléaire, de l'industrie non-électronucléaire, de la recherche, de la défense, médical et vétérinaire).**

**L'ASNR recommande, lors de la prochaine édition de l'inventaire national, que l'Andra, en lien avec tous les producteurs de déchets radioactifs, consolide l'état des lieux de l'ensemble des déchets ne pouvant être évacués des sites de production ou de détention en raison de l'absence de filières d'élimination opérationnelles.**

**A l'exception des déchets de type FA-VL, l'ASNR estime que l'ensemble des déchets radioactifs pour lesquels des travaux de caractérisation, de recherche et développement sont encore nécessaires pour identifier l'ensemble des étapes avant leur stockage ou incinération, et nécessitant des investissements économiques et techniques (construction de nouveaux équipements, de nouvelles installations...), doivent être associés à la famille « Déchets sans filière » de l'inventaire national de l'Andra. De même, les**

déchets radioactifs pour lesquels des échanges avec l'Andra ou Cyclife sont nécessaires afin de valider leur prise en charge dans leurs installations devraient être renseignés dans cette famille.

La création, si besoin, dans la prochaine édition de l'inventaire national, de sous familles supplémentaires de la famille DSF, permettant d'identifier clairement, pour chaque famille de déchets sans filières, les typologies et volumes de déchets pour lesquels des travaux de recherche et développement correspondant restent à réaliser, pourrait être envisagée.

#### **B. Consolidation des plans d'actions des producteurs pour recenser et traiter les déchets ne pouvant être pris en charge dans une filière de gestion**

Considérant ce qui suit :

- Les producteurs de déchets radioactifs entreposent sur leurs sites, depuis plusieurs années, des déchets qui ne peuvent être évacués en l'état vers une filière de gestion opérationnelle existante ou en projet. Des opérations de caractérisation radiologique et physico-chimique de ces déchets, de consolidation des inventaires de ces derniers, d'identification de procédés spécifiques pour permettre leur traitement, de reprise et de reconditionnement doivent être engagées, planifiées et priorisées au regard des quantités et des enjeux de sûreté associés.
- Les déchets concernés sont divers et présentent des enjeux de sûreté et de radioprotection ainsi que des caractéristiques radiologiques, physico-chimiques très spécifiques.
- Les producteurs ont mis en place des plans d'actions dont les durées s'étalent sur plusieurs dizaines d'années et qui nécessitent d'être consolidés, tant au niveau des moyens consacrés (humains, financier, technique) qu'au niveau des inventaires existants sur chaque site et de la priorisation des actions à engager.

L'ASNR recommande que les petits producteurs de déchets radioactifs (établissements scolaires, universités, laboratoires de recherche, centres hospitaliers universitaires...) établissent un inventaire exhaustif des déchets et effluents qu'ils détiennent et qui ne disposent pas d'une filière de gestion identifiée.

L'ASNR estime que les exploitants des installations nucléaires de base doivent transmettre, à une échéance fixée par le prochain PNGMDR, les plans d'actions associés au recensement et à la consolidation des inventaires de ces déchets et de leurs lieux et conditions d'entreposage, ainsi que des actions à entreprendre (caractérisation, effort et coût de R&D associés...) pour identifier les filières de gestion. En particulier, les échéances et les critères de priorisation associés devront être précisés.

#### **C. La gestion des sources scellées usagées**

##### **Reprise des travaux du groupe de travail sur la gestion des sources scellées usagées**

Considérant ce qui suit :

- Les positions de l'ASN exprimées dans son avis n°2021-AV-0379 en date du 11 mai 2021 susvisé sont toujours d'actualité notamment concernant la mise en place de filières de reprise sûres des sources scellées présentes sur le territoire national ainsi que la réalisation d'un état des lieux complet, précisant, pour chaque famille de sources scellées, les filières de gestion associées, les acteurs concernés et les difficultés rencontrées, qu'elles soient d'ordre technique, économique ou d'indisponibilité de filière d'élimination.
- L'article 44 de l'arrêté du 9 décembre 2022 susvisé prévoyait que le groupe de travail mis en place dans le cadre du PNGMDR 2013-2015 reprenne ses travaux relatifs à la définition des modalités de gestion des sources scellées usagées. Dans son courrier susvisé en date du 5 mars 2024 adressé à la DGEC, l'ASN rappelait la nécessité de relancer ce groupe de travail.

L'ASNR constate que le groupe de travail sur la gestion des sources scellées usagées, mis en place dans le cadre du PNGMDR 2013-2015 et réunissant la DGPR, la DGEC, l'ASNR, l'Andra et les principaux fournisseurs et détenteurs de sources scellées, n'a pas été relancé dans le cadre du PNGMDR 2022-2026.

Ainsi, l'ASNR recommande que celui-ci soit relancé dans les meilleurs délais, dans le cadre de la prochaine édition du PNGMDR, au regard des problématiques rencontrées par les producteurs non électronucléaires et électronucléaires qui ne peuvent évacuer leurs sources faute de filière d'élimination existante.

Les travaux de ce groupe de travail devront prioritairement porter sur :

- la définition et les modalités de déclinaison opérationnelle de la reprise « en dernier recours » par l'Andra des sources scellées usagées présentes sur le territoire, prévue à l'article R. 1333-161 du code de la santé publique ;
- la révision du barème de l'Andra de reprise des sources scellées usagées pour certaines sources de hautes et moyennes activités ;
- la définition des modalités de mise en œuvre de la garantie financière, appelée par les articles R.1333-162 à 164 du code de la santé publique pour certaines catégories de sources scellées radioactives pour trouver des solutions pérennes aux difficultés rencontrées ;
- la définition d'un schéma industriel de gestion pour l'ensemble des sources scellées usagées présentes sur le territoire français incluant l'ensemble des étapes de gestion (reprise, conditionnement, entreposage et stockage) ainsi que sur les moyens à mettre en œuvre dans des conditions économiquement acceptables pour l'ensemble des parties prenantes ;
- l'organisation de campagnes de collecte au sein des établissements scolaires, des universités, des centres hospitaliers et des laboratoires de recherche des sources scellées usagées en leur possession en précisant les modalités organisationnelles et de financement associées ;
- le recensement de l'ensemble des acteurs privés pouvant intervenir dans la gestion des sources scellées usagées (reprise, conditionnement, entreposage, transport...) ;
- une consolidation de l'inventaire des sources scellées usagées présentes sur le territoire.

Les travaux devront, en particulier, viser à s'assurer qu'une solution de reprise par l'Andra des sources scellées usagées qui ont été utilisées en France constitue une alternative réellement disponible, dès lors qu'il n'existe pas de solution de recyclage techniquement et économiquement viable ou que la filière de reprise d'origine n'existe plus ou ne peut plus être identifiée.

#### Définition des modalités de mise en œuvre du principe de reprise « en dernier recours » de sources scellées usagées par l'Andra

Considérant ce qui suit :

- Le II de l'article L. 1333-15 du code de la santé publique prévoit que « le fournisseur de sources radioactives scellées est tenu de récupérer, sur demande du détenteur, toute source qu'il a distribuée. ».
- Le II de l'article R. 1333-161 du code de la santé publique dispose que « les sources radioactives scellées qui ne sont pas recyclables dans les conditions techniques et économiques du moment peuvent être reprises en dernier recours par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. Les frais afférents à la reprise des sources sont à la charge du détenteur ».
- Le IV de l'article R. 1333-161 du code de la santé publique indique que « Le fournisseur de sources radioactives scellées, de produits ou dispositifs en contenant, est dans l'obligation de récupérer toute source radioactive scellée qu'il a distribuée lorsque cette source est périmée ou que son détenteur n'en a plus l'usage ou est défaillant. [...] Cette obligation de reprise cesse lorsque le fournisseur arrête toute activité de distribution de sources radioactives scellées. Elle est toutefois maintenue pendant une période de trois ans suivant la date de péremption des sources distribuées dont l'activité, au moment de leur fabrication ou, si ce moment n'est pas connu, au moment de leur première mise sur le marché, dépasse les valeurs limites d'exemption fixées au tableau 1 et aux deuxième et troisième colonnes du tableau 2 de

*l'annexe 13-8. La date de péremption susmentionnée tient compte des prolongations accordées en application du I pour lesquelles le fournisseur a confirmé le maintien de la garantie financière. »*

- Des difficultés sont constatées dans l'interprétation de la notion de reprise en « dernier recours » et sa mise en œuvre appliquées aux sources radioactives scellées orphelines ou qui ne sont pas recyclables dans des conditions technico-économiques acceptables qui ne sont pas définies.
- L'ASN recommandait dans son avis du 11 mai 2021 susvisé que soit précisée, lors de la prochaine édition du PNGMDR, compte tenu des difficultés constatées, avec l'ensemble des parties prenantes, la signification de la reprise « en dernier recours » des sources scellées usagées, ainsi que ses modalités de mise en œuvre.
- L'article 44 de l'arrêté du 9 décembre 2022 susvisé dispose que la signification du principe de reprise « en dernier recours » des sources scellées usagées, ainsi que ses modalités de mise en œuvre soit travaillée par le groupe de travail du PNGMDR relatif aux sources.
- La décision n° 2008-DC-0109 du 19 août 2008 susvisée impose aux distributeurs de sources scellées importées de formaliser contractuellement l'engagement de reprise par le fabricant ou le fournisseur situé à l'étranger. À ce titre, lors de l'instruction des demandes d'autorisation de distribution avec importation de sources, l'ASNR s'assure qu'il existe un circuit de rapatriement de ces dernières par le fabricant ou le fournisseur étranger. Toutefois, pour diverses raisons d'ordre économiques (le distributeur de la source, le fabricant ou fournisseur étranger n'existe plus ou a cessé ses activités de distribution de sources scellées) ou géopolitiques, les sources scellées usagées ne peuvent pas toutes être reprises par leur fabricant ou le fournisseur étranger. Il ne peut donc être exclu qu'une partie des sources étrangères détenues sur le territoire national se retrouve à terme dépourvues de filière de reprise.
- La France est signataire du code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives de l'AIEA susvisé qui prévoit que les Etats signataires mettent en place les mesures nécessaires permettant la prise en charge de l'ensemble des sources scellées radioactives usagées présentes sur leur territoire, quel que soit le pays d'origine du fabricant.

**L'ASNR constate que les modalités de reprise « en dernier recours » des sources scellées usagées n'ont pas été définies, contrairement aux prescriptions de l'arrêté du 9 décembre 2022 et à son avis du 11 mai 2021. Elle recommande par conséquent que ces modalités soient définies dans les meilleurs délais, sans déresponsabiliser les détenteurs et les fournisseurs identifiés, dans le cadre de la reprise du groupe de travail mentionné dans la dernière partie du présent avis.**

#### Coûts d'élimination des sources scellées usagées et garanties financières

Considérant ce qui suit :

- L'article L.1333-15 du code de la santé publique dispose que le fournisseur de sources radioactives est « tenu de constituer une garantie financière destinée à couvrir, en cas de défaillance, les coûts de la récupération et de l'élimination de la source en fin d'utilisation » avant toute distribution d'une source. Les modalités de constitution et de mise en œuvre de la garantie financière sont précisées par les articles R.1333-162 à 164 du code de la santé publique. Le montant unitaire par source de la garantie financière à apporter par le fournisseur est basé sur le barème national, mentionné à l'article R.1333-163 du code de la santé publique, établi par l'Andra, sur la base des activités radiologiques mesurées au moment de leur fabrication.
- Il intègre les coûts liés au transport, au conditionnement, à l'entreposage et au stockage par type de radionucléides, au moment de la fabrication de la source radioactive et non au moment de son élimination effective. Les coûts présentés dans le barème ont été mis à jour en 2023 pour l'ensemble des sources scellées à l'exception des sources dites de haute et moyenne activité.
- Des difficultés sont constatées par l'ASNR concernant les modalités de mise en œuvre de la garantie financière pour certaines sources scellées de haute et moyenne activité (cobalt-60 et césium-137 notamment) destinées aux irradiateurs industriels de type « piscine » servant à la stérilisation de divers produits ou aliments. Les exploitants des irradiateurs industriels doivent préciser et justifier les modalités de calcul relatives aux garanties financières pour toutes les sources en leur possession.

**L'ASNR estime que le barème national utilisé pour établir le montant de la garantie financière pour certaines sources scellées de haute et moyenne activité devrait être révisé. L'activité radiologique réelle des sources scellées au moment de leur reprise devrait pouvoir être prise en compte dans l'estimation des coûts de reprise et d'élimination. Il pourrait également être tenu compte de leur éventuelle valeur commerciale au moment de cette reprise.**

**De même, l'ASNR recommande que des travaux concernant les modalités de mise en œuvre de la garantie financière, pour certaines catégories de sources scellées, devraient être engagés par les acteurs publics afin de trouver des solutions pérennes aux difficultés rencontrées.**

Considérant ce qui suit :

- Les établissements scolaires, les universités, les laboratoires de recherche, les centres hospitaliers universitaires possèdent des sources scellées usagées qui ne sont pas toujours répertoriées dans l'inventaire national prévu par l'article L. 1333-5 du code de la santé publique et qui n'ont pas fait l'objet de la constitution d'une garantie financière. Ces dernières sont entreposées depuis plusieurs années dans des conditions de sûreté peu satisfaisantes et peuvent nécessiter des caractérisations radiologiques et physico-chimiques afin de statuer sur leur acceptabilité dans les centres de stockage de l'Andra.
- En application de l'article L. 542-1 du code de l'environnement, ces établissements sont responsables de la gestion de leurs sources scellées usagées et de leur élimination.
- Les modalités d'élimination de ces sources s'avèrent particulièrement longues et complexes, compte tenu des coûts associés non budgétisés d'une part, et d'autre part de l'absence d'inventaires consolidés par leurs détenteurs et de caractérisations dans une grande majorité des cas. Certaines académies ont récemment contacté l'Andra pour établir des devis de reprise et d'élimination de sources scellées usagées découvertes dans des lycées mais n'ont pas donné suite au regard des montants indiqués.

**L'ASNR recommande que soit étudiée l'opportunité d'organiser des campagnes de caractérisation, de collecte et d'élimination de sources scellées au sein des établissements scolaires, des universités, des centres hospitaliers universitaires et des laboratoires de recherche, en mobilisant l'ensemble des acteurs publics et privés concernés. Les sources collectées devront être prises en charge par l'Andra en vue de leur gestion définitive.**

#### Définition des filières de gestion définitive des sources scellées

Considérant ce qui suit :

- Les activités du GIP<sup>4</sup> Sources HA, consistant à reprendre des sources fabriquées ou distribuées en France par le CEA jusqu'en 1984 et par CISBIO jusqu'en 2006, ont pris fin au 31 décembre 2023. Il n'existe plus de repreneur pour gérer les sources concernées par les activités du GIP sources.
- Fin 2022, le CEA a informé à l'Andra, l'ASN et la DGEC de l'arrêt de la réception de sources usagées dans l'installation CERISE<sup>5</sup> à compter du 1er janvier 2024, implantée au sein du LHA<sup>6</sup>, actuellement en phase de démantèlement, estimant qu'il avait désormais rempli ses obligations de reprise des sources radioactives qu'il a fabriquées et vendues, conformément à l'article R. 1333-161 du code de la santé publique. Par ailleurs, l'installation CERISE était également utilisée pour entreposer des sources dont le fabricant n'était pas le CEA et ne pouvant être prises en charge dans les installations de l'Andra. Il n'existe pas aujourd'hui d'alternatives opérationnelles disponibles à court ou moyen terme pouvant prendre la suite des activités du GIP Sources HA et de CERISE.
- La reprise et l'élimination des sources neutroniques et hautement irradiantes nécessitent la mise en place d'infrastructures et de moyens industriels dédiés qui n'existent pas aujourd'hui.

---

<sup>4</sup> GIP : Groupement d'intérêt public

<sup>5</sup> CERISE : Conditionnement et Entreposage pour la Reprise des Sources sans Emploi – ICPE non nécessaire au fonctionnement du LHA

<sup>6</sup> LHA : Laboratoire de Haute Activité, INB n°49 située sur le site CEA de Saclay

- La reprise et l'élimination de certaines sources scellées usagées, en raison de l'absence de filières opérationnelles existantes ou du coût financier associé, posent des difficultés techniques et économiques pour les détenteurs de sources scellées usagées lorsqu'ils ne sont pas des exploitants nucléaires.

**L'ASNR estime nécessaire d'avancer sur la définition et le déploiement opérationnel de modalités concrètes pour la reprise, le conditionnement, l'entreposage et le stockage des sources scellées usagées, dans l'objectif que des filières de reprise sûres soient mises en place.**

#### **D. Huiles et liquides organiques**

##### *Caractérisation des huiles et liquides organiques et consolidation des inventaires*

Considérant ce qui suit :

- Dans leurs études des 18 et 24 juillet 2023 susvisées, en réponse à l'article 42 de l'arrêté du 9 décembre 2022 susvisé, EDF et le CEA ont transmis une estimation globale des volumes d'huiles et de liquides organiques dont ils sont responsables. Ces inventaires ne précisent pas les installations détentrices, les quantités associées ainsi que les quantités d'huiles et liquides organiques devant encore faire l'objet de caractérisations ou d'un reconditionnement. Les informations transmises ne permettent donc pas d'identifier avec précision les huiles et liquides organiques pour lesquels aucune filière n'a été identifiée.
- Dans leurs études réalisées en 2023 susvisées, Orano et Framatome ont transmis un inventaire détaillé des huiles et organiques dont ils sont responsables en identifiant les volumes associés à chaque catégorie ainsi que les filières de gestion identifiées qu'elles soient opérationnelles ou non. Ils précisent devoir poursuivre les travaux de caractérisation engagés afin de consolider les informations transmises.

**L'ASNR rappelle que l'identification des filières de gestion de déchets ne peut se faire qu'après une caractérisation précise de ces déchets, sous la responsabilité de leur détenteur et sur la base d'inventaires consolidés.**

**L'ASNR recommande que les producteurs transmettent, à une date à déterminer dans le prochain PNGMDR, un inventaire précis des volumes d'huiles et liquides organiques dont ils sont responsables, en précisant pour chaque substance le volume précis et l'installation détentrice.**

**L'ASNR estime que le CEA et EDF n'ont répondu que partiellement à l'article 42 de l'arrêté du 9 décembre 2022 et recommande qu'ils transmettent, à une date à déterminer dans le prochain PNGMDR, un plan d'action détaillé visant à consolider les inventaires et à réaliser la caractérisation de l'ensemble des huiles et liquides organiques dont ils sont responsables.**

##### *Projets de recherche et de développement visant à identifier des traitements pour les huiles et liquides organiques*

Considérant ce qui suit :

- Dans les études remises en 2023 susvisées, les exploitants indiquent que de nombreux projets de recherche et de développement sont en cours afin d'identifier des solutions de traitement des huiles et liquides organiques permettant de les intégrer dans des filières de gestion existantes en lien avec leurs caractéristiques physico-chimiques et radiologiques. Les perspectives d'industrialisation de ces différents procédés sont incertaines.
- Les huiles et liquides organiques ne disposant pas d'une filière d'élimination immédiate doivent être entreposés dans des conditions de sûreté satisfaisantes permettant la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.
- Les exploitants doivent démontrer auprès de l'autorité de contrôle compétente que les huiles et liquides organiques en leur possession sont entreposés dans des conditions de sûreté et de radioprotection satisfaisantes au sein de leurs installations, quel que soit leur statut administratif.

**L'ASNR recommande que les détenteurs d'huiles et liquides organiques transmettent, à une échéance fixée par le prochain PNGMDR, un plan d'actions assorti d'échéances pour identifier des solutions de traitement pour l'ensemble des huiles et liquides organiques dont ils sont responsables et ne disposant pas encore de filière de gestion opérationnelle. Un état des lieux des solutions mises en œuvre ou à l'étude au niveau international pourrait être réalisé par les producteurs.**

#### **E. Déchets activés des petits producteurs issus des accélérateurs linéaires et non linéaires**

##### *Poursuite des travaux de caractérisation et consolidation des inventaires*

Considérant ce qui suit :

- L'article 48 de l'arrêté du 9 décembre 2022 susvisé prescrit que l'Andra poursuive, en lien avec les détenteurs des déchets activés, les travaux devant aboutir à la mise en place de filières de gestion définitives permettant la prise en charge des déchets activés issus des accélérateurs linéaires et non linéaires présents sur l'ensemble du territoire national.
- Dans son étude du 30 juin 2023 susvisée, l'Andra présente un état d'avancement des travaux devant permettre la prise en charge de ces déchets activés. L'inventaire considéré dans le cadre de cette étude porte sur les déchets provenant des accélérateurs non linéaires et des accélérateurs linéaires médicaux.
- Certains accélérateurs linéaires et non linéaires ont été exclus des travaux menés dans le cadre des précédents PNGMDR, notamment en raison des faibles volumes concernés (accélérateurs utilisés pour les essais et contrôles non destructifs et pour les contrôles de sécurité, accélérateurs de diagraphie, accélérateurs utilisés en recherche et dans l'industrie, accélérateurs linéaires non médicaux...). Des travaux doivent toutefois être engagés afin de disposer de filières de gestion pour les déchets issus de tous les accélérateurs présents sur le territoire national.

**L'ASNR recommande que, à l'occasion de la consolidation de l'inventaire des déchets activés des petits producteurs, l'Andra prenne en compte progressivement l'ensemble des pièces et matériaux activés issus de l'utilisation des accélérateurs linéaires ou non-linéaires présents sur le territoire national, tous secteurs confondus.**

##### *Coûts associés à la gestion des déchets issus des accélérateurs linéaires et non linéaires*

Considérant ce qui suit :

- En application de l'article L. 542-1 du code de l'environnement, tout producteur de déchets radioactifs est responsable de la gestion de ses déchets.
- En application du 6° de l'article L.542-12 du code de l'environnement, l'Andra doit assurer la collecte, le transport et la prise en charge des déchets radioactifs sur demande et aux frais de leurs responsables ou sur réquisition publique lorsque les responsables de ces déchets sont défaillants.
- Dans son étude du 30 juin 2023 susvisée, l'Andra souligne que les détenteurs des déchets issus du démantèlement des accélérateurs linéaires et non linéaires rencontrent des difficultés pour disposer des financements leur permettant d'assurer la gestion des déchets radioactifs (caractérisation, conditionnement, prise en charge via des sociétés spécialisées).
- Des opérations de caractérisation et de conditionnement sont requises pour respecter les exigences d'acceptation des installations de stockage de l'Andra.

**L'ASNR estime que l'Andra devra proposer, dans le prochain PNGMDR, une estimation du coût relatif à la caractérisation et à la gestion de ces déchets activés vers des filières de gestion adaptée.**

**L'ASNR rappelle que les détenteurs de déchets activés provenant de l'exploitation et du démantèlement des accélérateurs linéaires et non linéaires doivent disposer des capacités financières suffisantes pour**

assurer la gestion de leurs déchets depuis leur production jusqu'à leur élimination définitive, ce qui inclut leur caractérisation. Ils doivent également disposer de capacités d'entreposage adaptées à la quantité estimée de déchets produits et à produire.

L'ASNR considère que les fabricants d'accélérateurs linéaires et non linéaires ont un rôle à jouer dans la gestion des déchets générés lors de l'utilisation et du démantèlement de leurs appareils. En particulier, ces derniers devraient être en capacité de transmettre aux utilisateurs et détenteurs des accélérateurs toutes les informations nécessaires liées à la gestion des déchets produits, que ce soit en phase de fonctionnement ou en phase de démantèlement. Par exemple, la composition des pièces proches du faisceau pourrait faire partie des informations transmises afin d'en faciliter la gestion lors du démantèlement. Ces informations constitueraient une aide aux utilisateurs et détenteurs des accélérateurs linéaires et non linéaires dans l'estimation des moyens techniques, financiers, organisationnels à mettre en place pour gérer les déchets produits.

Aussi, un groupe de travail réunissant l'ensemble des parties prenantes (fabricants, utilisateurs, détenteurs, acteurs publics) pourrait être mis en place, dans le cadre du PNGMDR, afin d'identifier ces informations, leurs modalités de diffusion, et d'identifier d'autres pistes éventuelles pour faciliter et optimiser les modalités de gestion des déchets issus des accélérateurs linéaires et non linéaires. Les travaux de ce groupe de travail devront également prendre en compte la problématique des bâtis autour des accélérateurs qui peuvent également, le cas échéant, être activés du fait de l'utilisation des appareils.

L'ASNR recommande que les fabricants, promoteurs et centres utilisateurs souhaitant développer et implanter des technologies innovantes s'assurent, dès la phase de conception des équipements et installations, de minimiser la production de déchets d'activation et disposer d'une filière adaptée pour ces déchets, en prévoyant une caractérisation et une quantification prévisionnelle aussi précise que possible de ces déchets.

#### Stratégie d'entreposage des déchets activés

Considérant ce qui suit :

- Dans son étude du 30 juin 2023 susvisée, l'Andra rappelle que les déchets activés des accélérateurs nécessitent une caractérisation préalable à l'identification des filières de gestion envisageables. Ces travaux de caractérisation sont encore cours sur une partie de ces déchets.
- En application de l'article R. 1333-16 du code de la santé publique, les déchets activés du fait d'une activité nucléaire sont collectés et gérés en tenant compte des caractéristiques et des quantités de ces radionucléides, du risque d'exposition encouru et des exutoires retenus.
- Dans l'attente de leur évacuation, ces déchets sont entreposés sur les sites des producteurs, dont la capacité d'entreposage peut être limitée et dans des conditions de sûreté parfois perfectibles.

L'ASNR recommande que les producteurs de déchets activés justifient que leur stratégie d'entreposage est cohérente avec les capacités d'entreposage disponibles et qu'elle est mise en œuvre dans des conditions de sûreté adaptées au regard de la protection des intérêts protégés mentionnés aux articles L. 593-1 du code de l'environnement et L.1333-7 du code de la santé publique.

#### Déchets activés issus des accélérateurs non linéaires :

Considérant ce qui suit :

- Dans son étude du 30 juin 2023 susvisée, l'Andra rappelle que les déchets activés issus des accélérateurs non linéaires doivent être caractérisés radiologiquement afin de pouvoir être évacués vers les filières de gestion définitives adaptées.

- L'Andra indique également que certains radionucléides, dits beta-purs, sont difficilement mesurables et qu'une caractérisation exhaustive serait complexe et coûteuse. Une collaboration avec le CERN<sup>7</sup> visant à mettre en place une méthode de caractérisation simplifiée couplant modélisation et mesures a donc été envisagée. Cette méthode constitue un prérequis indispensable pour pouvoir ensuite identifier les filières d'élimination de ces déchets. Le CERN a donné un accord de principe à cette collaboration, mais du fait d'absence de modalités de financement et de calendrier associé, la collaboration entre le CERN et l'Andra n'a pas commencé.
- Par ailleurs, préalablement au lancement de cette collaboration, l'Andra devra définir les types de déchets à étudier, et organiser, auprès des détenteurs, la collecte des informations pour plusieurs accélérateurs non linéaires. Cependant, le calendrier associé à ces actions n'a pas été précisé.
- L'entreposage sur site des déchets issus du fonctionnement et du démantèlement des accélérateurs non linéaires, en l'absence de filière d'élimination de ces déchets ne se fait pas toujours dans des conditions de sûreté optimales.

**L'ASNR estime qu'une méthode de caractérisation des déchets issus des accélérateurs non linéaires doit être définie précisément à une échéance fixée par le prochain PNGMDR. Dans le cas où la collaboration entre le CERN et l'Andra n'aboutirait pas dans le délai fixé, des alternatives devront être proposées dans les meilleurs délais.**

#### Déchets activés issus des accélérateurs linéaires médicaux

Considérant ce qui suit :

- Les accélérateurs linéaires médicaux sont utilisés pour le traitement de tumeurs par radiothérapie et utilisent généralement des électrons à des énergies ayant pu atteindre une énergie d'environ 20 MeV. Il en existe environ minimum 700 répartis sur l'ensemble du territoire.
- Dans son étude du 30 juin 2023 susvisée, l'Andra a identifié deux centres de radiothérapie détenteurs de déchets activés pour tester la déclinaison opérationnelle des conclusions de l'étude réalisée par le CEA en 2021 qui consistait à étudier par simulation l'activation des pièces des accélérateurs linéaires médicaux. L'objectif de ces tests initiés en 2022 auprès de ces centres est de récupérer les données radiologiques nécessaires pour finaliser l'ouverture d'une filière de gestion.
- Compte tenu du coût associé à la caractérisation de ces déchets, des difficultés ont été rencontrées pour mener à bien cette phase de test. Début 2023, l'Andra a pris contact avec un troisième centre pour lui proposer une intervention gérée et financée à titre exceptionnel par ses soins.
- L'étude réalisée par le CEA porte uniquement sur les accélérateurs linéaires médicaux fabriqués par l'entreprise VARIAN. La question de la transposabilité des résultats obtenus à d'autres accélérateurs se pose.
- Les déchets activés provenant des accélérateurs linéaires médicaux sont composés de nombreuses pièces lourdes et denses ainsi que de déchets d'équipements électriques et électroniques (dits DEEE). Plusieurs modes de conditionnement adaptés aux caractéristiques de ces déchets doivent être étudiés afin de pouvoir les stocker au sein du CIREN. L'Andra ne donne pas d'éléments calendaires et financiers sur les travaux restant à réaliser.
- Il n'y a eu à ce jour aucun envoi à l'ANDRA de pièces activées en provenance d'accélérateurs linéaires médicaux.
- Les détenteurs d'accélérateurs linéaires doivent provisionner les moyens suffisants afin d'assurer la gestion des déchets activés issus de l'exploitation et du démantèlement de ces accélérateurs et de les éliminer dans les filières d'élimination adéquates lorsque celles-ci sont opérationnelles.
- Les accélérateurs linéaires mis sur le marché depuis plusieurs années, du fait des énergies mises en jeu, ne devraient plus conduire à la production des pièces activées, au contraire des nouvelles technologies en cours d'études, telles la radiothérapie FLASH qui fait appel à des énergies plus importantes.

<sup>7</sup> CERN : Organisation européenne pour la recherche nucléaire

- Lorsque des accélérateurs linéaires médicaux arrivent à la fin de la période d'exploitation prévue par leurs détenteurs, outre la mise en déchets des pièces activées ou la reprise par le fournisseur, se développe depuis quelques années la cession à un tiers, dans la majorité des cas vers des pays étrangers. L'accélérateur étant réutilisé à des fins médicales, il n'est dans ce cas pas considéré comme un déchet. Toutefois, il convient de rester vigilant sur l'élimination ultérieure des pièces activées qu'il peut contenir.

**L'ASNR recommande la poursuite des travaux relatifs à la caractérisation et au conditionnement de ces déchets activés. Des points d'avancement réguliers à des échéances fixées par le prochain PNGMDR pourront être réalisés afin de partager les avancées et difficultés rencontrées.**

**L'ASNR estime que l'Andra pourrait réaliser un retour d'expérience sur le déploiement opérationnel des filières d'élimination des déchets activés issus de ces accélérateurs, lorsque ces filières auront été ouvertes et mises en œuvre pendant une durée suffisamment significative et à une échéance fixée par le prochain PNGMDR. Ce retour d'expérience pourrait être utilisé pour les autres types d'accélérateurs pour lesquels les travaux ne sont pas avancés.**

**L'ASNR recommande un encadrement réglementaire adéquat de la revente à un pays tiers d'accélérateurs d'occasion présentant des pièces activées par la mise en place des dispositions suivantes :**

- vérification de l'inscription du pays tiers dans la liste des pays étrangers répondant aux standards de l'AIEA concernant la gestion des déchets, information de l'acquéreur de la présence de pièces activées dans le dispositif médical cédé ;
- production d'une attestation sur l'honneur de l'acquéreur indiquant que le dispositif médical sera utilisé à des fins médicales et qu'il s'engage à être en conformité avec la réglementation nationale en vigueur pour importer, détenir et utiliser dispositifs médicaux contenant des pièces activées ;
- fourniture à l'acquéreur, conformément aux articles R. 5212-35-1 à R. 5212-35-6 du code de la santé publique, d'un dossier complet sur la vie du dispositif médical ;
- production d'un dossier de transport respectant la réglementation ADR en vigueur.

## **F. Déchets contenant du tritium**

### Consolidation des inventaires des déchets tritiés existants et à venir

Considérant ce qui suit :

- En application des articles 45 et 46 de l'arrêté du 9 décembre 2022 susvisé, l'Andra a transmis, le 19 mai 2025, le rapport susvisé présentant un état des lieux des inventaires des déchets tritiés déjà produits et à venir par catégorie de producteurs (ITER, CEA DAM, CEA Civil et producteurs non électronucléaires, incluant la défense nationale et l'Institut Laue Langevin de Grenoble). D'après ce rapport, ITER deviendra le premier producteur de déchets tritiés à partir de 2040 et représentera 91 % de la production cumulée prévisionnelle jusqu'à 2050-2060. Toutefois, le rapport ne considère que certains déchets tritiés sans filière, en excluant notamment les déchets de graphite d'EDF et les déchets tritiés d'Orano mentionnés dans l'inventaire national. Certains inventaires restent par ailleurs à consolider, comme ceux des producteurs non électronucléaires et d'ITER.
- Les inventaires présentés dans le rapport montrent une très grande diversité des déchets tritiés recensés tant par leur nature (plastiques et celluloses, métaux ferreux ou non ferreux, bois, minéraux, verres, effluents, produits chimiques, huiles...) que par leurs caractéristiques physico-chimiques et radiologiques. Certains inventaires, notamment ceux des petits producteurs non électronucléaires, ne représentent pas un volume important mais présentent des activités radiologiques conséquentes (de l'ordre de 100 TBq) et nécessitent des modalités de gestion adaptées, notamment en matière de radioprotection et d'impact sur l'environnement.
- L'identification d'une option de gestion pour un déchet tritié prend en compte ses caractéristiques, les spécifications ou hypothèses d'acceptation de l'option considérée et la disponibilité de l'option de gestion.

**L'ASNR constate que les inventaires des déchets tritiés des différents producteurs restent à consolider, qu'il s'agisse des producteurs non électronucléaires (organismes de recherche, particuliers, ministère de la défense...) ou des producteurs électronucléaires. Elle recommande que l'Andra, en lien avec les producteurs et détenteurs de déchets tritiés, poursuive ses travaux de consolidation et d'actualisation de ces inventaires.**

#### Analyse des options de gestion des déchets tritiés relatives au traitement et au conditionnement

Considérant ce qui suit :

- Dans le rapport du 19 mai 2025 susvisé, l'Andra recense l'ensemble des projets de recherche relatifs au traitement, à la récupération et à la valorisation du tritium ainsi que ceux traitant des modalités de conditionnement des déchets tritiés terminés ou en cours de développement. Ces projets présentent des niveaux de développement peu matures et nécessiteront encore des années de travaux avant une potentielle industrialisation des procédés étudiés. Par ailleurs, l'Andra n'indique pas d'échéance précise et de perspectives réelles d'industrialisation dans des délais raisonnables permettant de construire un scénario de gestion fiable pour les prochaines décennies.
- D'après les inventaires prévisionnels transmis à l'Andra en 2022, l'exploitation de l'installation expérimentale ITER générera 6 000 tonnes de déchets tritiés sur une durée de 14 ans et son démantèlement en générera 63 800 sur une période de plusieurs décennies. Le rapport de l'Andra indique que plusieurs travaux seront à réaliser par catégorie de déchets produits afin d'identifier et d'industrialiser les options de gestion adaptées à chacune d'entre elles.

**L'ASNR recommande que l'Andra, en lien avec les détenteurs de déchets tritiés, réalise, à une échéance fixée par le prochain PNGMDR, un état d'avancement des différents travaux de R&D en cours et à venir visant à développer des options de traitement et de conditionnement des déchets tritiés accompagné d'échéances temporelles. Cet état d'avancement devrait permettre de consolider le schéma national industriel de gestion des déchets tritiés. Les difficultés et les moyens à mettre en œuvre (financiers, techniques...) devront être identifiés afin d'anticiper leur déploiement.**

#### Analyse des options de gestion des déchets tritiés relatives à l'entreposage, à l'incinération et au stockage

Considérant ce qui suit :

- L'incinération dans l'installation Centraco exploitée par Cyclife constitue une option de gestion des déchets tritiés solides et liquides envisagée par l'Andra visant à réduire le volume de déchets tritiés à traiter. Dans son rapport, l'Andra propose d'augmenter les spécifications d'acceptation relatives aux activités en tritium de l'installation Centraco pour certains déchets organiques ou liquides. Toutefois, dans son avis du 21 mai 2021 susvisé, l'ASN rappelle que la mise en place de critères d'acceptation restrictifs en tritium résulte de la volonté d'assurer une protection durable de l'environnement et des travailleurs.
- Les critères d'acceptation pour le stockage au Cires ou au CSA<sup>8</sup> ne permettent pas l'acceptation des déchets tritiés avec un niveau de dégazage élevé, la maîtrise du confinement du tritium des colis de déchets étant essentielle pour éviter un marquage autour et au droit de ces centres de stockage. Le retour d'expérience acquis en matière de conception et d'exploitation du stockage du CSM<sup>9</sup>, le risque de marquage de la nappe phréatique au niveau du CSA ainsi que les contraintes radiologiques d'exploitation ont conduit l'Andra à limiter fortement les quantités de tritium susceptibles d'être acceptées au CSA. La capacité de stockage des déchets tritiés en surface apparaît donc limitée à moyen terme et insuffisante au regard des volumes et des activités de déchets tritiés à stocker.

---

<sup>8</sup> CSA : Centre de Stockage de l'Aube

<sup>9</sup> CSM : Centre de Stockage de la Manche

- L'Andra rappelle que la stratégie française de gestion des déchets tritiés depuis 2008 repose sur un entreposage de décroissance d'une cinquantaine d'année visant à permettre l'orientation finale de ces déchets vers les centres de stockage de l'Andra ou vers l'installation d'incinération Centraco.
- Les caractéristiques radiologiques et physico-chimiques des déchets tritiés ainsi que la mobilité du tritium dans l'environnement doivent être prises en compte dans le développement de solutions de gestion adaptées.
- Dans son rapport du 19 mai 2025 susvisé, l'Andra précise qu'une durée d'entreposage d'une cinquantaine d'années est a priori suffisante pour développer une ou plusieurs options de gestions définitives et optimisées des déchets concernés. Cependant, elle indique que cette stratégie présente des inconvénients en termes de coûts pour financer les études, sans garanties d'aboutir à des options de gestion opérationnelles pour les déchets tritiés entreposés, ainsi que pour construire, étudier, exploiter et démanteler de nouvelles installations d'entreposage. L'Andra propose ainsi d'envisager une durée d'entreposage supérieure à 50 ans, pour certains déchets tritiés, au regard des avantages que cette option pourrait éventuellement représenter, sans apporter la démonstration de ces bénéfices.
- Un entreposage de déchets tritiés de plusieurs années nécessite une attention particulière compte tenu du niveau élevé d'activité de certains déchets tritiés, de la forte mobilité du tritium dans l'environnement, de la difficulté à confiner durablement le tritium, de la conservation de la mémoire de cet entreposage et du risque accru de marquage au tritium de l'environnement autour des sites d'entreposages mais aussi de stockage. Des programmes de surveillance adaptés doivent ainsi être mis en place afin de s'assurer de la capacité des colis à assurer leur rôle de première barrière de confinement, du respect des conditions d'entreposage et de stockage et de surveiller les évolutions éventuelles des caractéristiques radiologiques et physico-chimiques de ces déchets.
- Dans son avis du 11 mai 2021 susvisé, l'ASN rappelle qu'un entreposage de déchets sur une période supérieure à 50 ans doit être dûment justifié et, en tout état de cause, limité aux familles de déchets pour lesquelles cette solution est adaptée.
- Dans le rapport du 19 mai 2025 susvisé, il n'est pas fait mention de la possibilité d'étudier une extension des capacités d'entreposage actuelles ou de la construction de nouvelles installations. En particulier, pour les déchets nécessitant un entreposage dans l'attente de définition d'options de gestion opérationnelle et entreposés sur les sites de production de producteurs non électronucléaires dans certains cas, il n'est pas précisé de lieu d'entreposage adapté.

**L'ASNR rappelle que, dans son principe, l'incinération de l'ensemble des déchets tritiés, qui conduirait à rejeter dans l'environnement le tritium qu'ils contiennent sous ses différentes formes, n'est pas acceptable du point de vue environnemental.**

**L'ASNR rappelle que l'établissement des spécifications d'acceptation des déchets contenant du tritium dans des installations de stockage existantes ou en projet ainsi que dans des installations d'incinération doit prendre en compte les enjeux et les conséquences des rejets en tritium dans l'environnement.**

**L'ASNR s'interroge sur la capacité des installations d'entreposage actuelles de déchets tritiés à assurer sur des durées adaptées et potentiellement supérieures à 50 ans leurs fonctions dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Elle recommande que les producteurs qui entreposent des déchets tritiés sur leurs sites justifient les durées d'entreposage envisagées et en étudient les impacts au regard des intérêts protégés mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.**

**Compte tenu des incertitudes et des efforts à déployer pour identifier et industrialiser des options de gestion adaptées à chaque catégorie de déchets tritiés et de la forte mobilité du tritium dans l'environnement, l'ASNR estime nécessaire d'évaluer les besoins en entreposage sur des durées potentiellement plus longues qu'une cinquantaine d'années.**

**L'ASNR recommande d'anticiper les capacités d'entreposage à construire ainsi que le maintien de la sûreté des entreposages existants en mettant en œuvre une surveillance adaptée de ces installations.**

## Elaboration d'un schéma de gestion de l'ensemble des déchets tritiés présents en France

Considérant ce qui suit :

- L'article 47 de l'arrêté du 9 décembre 2022 susvisé dispose que l'Andra, en lien avec le CEA et ITER, élabore, avant le 30 juin 2026, un schéma de gestion de l'ensemble des déchets tritiés. Une présentation des flux prévisibles de déchets à gérer ainsi que du calendrier de mise en œuvre associé, en détaillant les dates de dépôt des dossiers correspondant à la création de nouvelles installations ou à la modification d'installations existantes devait être réalisée. L'Andra a sollicité la DGEC par courrier en date du 19 mai 2025 susvisé d'un report de la livraison du schéma de gestion à une échéance indéterminée.

**L'ASNR recommande que dans la prochaine édition du PNGMDR, l'Andra, en lien avec le CEA et ITER, présente un schéma industriel de gestion de l'ensemble des déchets tritiés existants et à venir quel que soit leur origine de production. Ce schéma devra présenter une stratégie d'entreposage et de stockage des déchets tritiés qui soit cohérente avec les capacités des installations d'entreposage et de stockage existantes, ainsi qu'un calendrier des études à réaliser pour identifier des procédés de traitement et de conditionnement spécifiques. En particulier, les durées d'entreposage envisagées pour des catégories particulières de déchets tritiés devront être justifiées.**

**L'ASNR recommande que l'Andra, en lien avec le CEA et ITER, étudie la nécessité de modifier ou créer de nouvelles installations d'entreposage permettant la prise en charge de l'ensemble des déchets tritiés jusqu'à leur exutoire définitif. Cette étude devra être accompagnée d'un plan d'action associé à des échéances de mise en œuvre et de dépôts des dossiers correspondants auprès de l'Autorité de sûreté, le cas échéant.**

**L'ASNR estime qu'un état des lieux des solutions mises en œuvre ou à l'étude au niveau international pour la gestion des déchets tritiés devrait être réalisé par l'Andra, à une échéance fixée par le prochain PNGMDR.**

## Déchets produits par les producteurs non électronucléaires

Considérant ce qui suit :

- Les producteurs non électronucléaires regroupent un ensemble d'acteurs divers (organismes de recherche, ministère de la défense, industries, hôpitaux, collectivités, entreprises en charge du démontage de paratonnerres...).
- Les déchets tritiés des producteurs non électronucléaires se caractérisent par leur nature diverse (solide, liquide, gazeux) et par des caractéristiques chimiques et radiologiques complexes nécessitant des études au cas par cas pour s'assurer de leur acceptabilité dans les centres de stockage de l'Andra ou par l'installation Centrac. Dans l'attente de l'identification d'une filière de gestion opérationnelle et des éventuelles études à réaliser afin de caractériser au mieux ces déchets, ces derniers sont entreposés sur les sites des producteurs dans des conditions de sûreté pouvant ne pas être optimales. Ils peuvent également être entreposés sur des sites intermédiaires préalablement à leur prise en charge par l'Andra pour lesquels des autorisations spécifiques nécessitent d'être délivrées pour s'assurer que ces derniers sont entreposés dans des conditions de sûreté satisfaisantes.
- L'Andra, dans son étude du 19 mai 2025 susvisé, considère que les déchets tritiés détenus par les producteurs non électronucléaires sont essentiellement des déchets dits « historiques » (déchets contaminés par des peintures radioluminescentes, boussoles, montres ...), dont l'inventaire, qui ne devrait pas évoluer significativement, reste toutefois à consolider.
- L'Andra indique également que les déchets tritiés solides qui ne peuvent être pris en charge dans les filières d'élimination existantes sont entreposés pour partie sur le site du CEA Valduc. Des discussions sont en cours entre l'Andra et le CEA afin de permettre leur prise en charge en totalité sur ce site. Ces échanges portent également sur les coûts associés à leur gestion en entrée et en sortie du site du CEA Valduc.

- Les déchets tritiés liquides et gazeux des petits producteurs non électronucléaires ne peuvent pas être entreposés sur le site du CEA Valduc.
- Le 8° de l'article 61 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé dispose que « *L'entreposage, dans des installations nucléaires de bases secrètes, de déchets tritiés ne provenant pas des activités liées à la politique de dissuasion mentionnée à l'article L. 1333-1 du code de la défense n'est réalisable qu'en cas de nécessité justifiée et dans des quantités limitées. Cet entreposage est possible sous réserve que les caractéristiques de ces déchets tritiés soient compatibles avec le référentiel de sûreté de l'installation nucléaire de base secrète et que cet entreposage ne remette pas en cause la destination de cette installation.* »

**L'ASNR recommande que l'Andra poursuive ses travaux de consolidation des inventaires des producteurs non électronucléaires en précisant la localisation des déchets tritiés le cas échéant et ce afin d'identifier les capacités d'entreposage à mettre en place afin de disposer d'une gestion sûre de ces déchets.**

**L'ASNR estime qu'un recensement des entreprises proposant d'entreposer les déchets tritiés des producteurs non électronucléaires dans l'attente d'une éventuelle prise en charge en stockage ou en incinération doit être réalisé en précisant le régime d'autorisation administrative associé. Elle estime nécessaire de disposer dans la mesure du possible d'un état des lieux des flux entrants et sortants du site de CEA Valduc des déchets tritiés des petits producteurs non électronucléaires ainsi que des déchets ne pouvant être pris en charge par le site du CEA Valduc.**

#### Déchets issus de l'exploitation et du démantèlement du réacteur exploité par ITER Organization (IO)

Considérant ce qui suit :

- La stratégie française de gestion des déchets tritiés produits par le réacteur ITER reposait, dans le cadre du PGNMDR 2016-2018, sur la mise en place d'une installation d'entreposage par le CEA sur son site de Cadarache, dénommée Intermed. Cette installation était destinée à entreposer les déchets tritiés produits par le réacteur ITER, estimés jusqu'à récemment à environ 30 000 m<sup>3</sup> de déchets pour une activité radiologique en tritium de 35 000 TBq. Intermed avait vocation également à prendre en charge des déchets tritiés de certaines installations du CEA et un volume représentant moins d'une centaine de m<sup>3</sup> de déchets tritiés de petits producteurs.
- Le projet Intermed n'est depuis plus intégré à la stratégie de gestion des déchets tritiés. Aucun projet d'installation d'entreposage des déchets tritiés n'est présenté dans le rapport de l'Andra.
- Du fait de la redéfinition du programme expérimental d'ITER, les inventaires de déchets qui seront générés en phases d'exploitation et de démantèlement sont en cours de révision, de même que la définition des solutions de gestion associées, en particulier les moyens de réduction des teneurs en tritium et la définition de capacités d'entreposages adaptées.

**L'ASNR constate que la stratégie de gestion des déchets tritiés produits par le réacteur d'ITER ne comporte plus de solutions relatives à l'entreposage des déchets tritiés. Les inventaires des déchets tritiés à produire ainsi que la définition de solutions de gestion et des moyens techniques et financiers associés sont à consolider.**

**L'ASNR souligne le besoin d'avancer activement dans la conception et la création de nouvelles capacités d'entreposage, afin qu'elles puissent être conçues et réalisées dans des conditions de sûreté et de radioprotection maîtrisées.**

**L'ASNR recommande qu'IO, en lien avec le CEA et l'Andra, définisse une stratégie de gestion claire et opérationnelle des déchets tritiés produits par le réacteur ITER qui puisse être mise en œuvre dans les meilleurs délais. Le CEA présentera, à une date fixée par le prochain PNGMDR, une stratégie nationale de gestion des déchets tritiés du réacteur d'ITER accompagnée d'un calendrier de déploiement préalable à**

**la mise en service du réacteur d'ITER. La possibilité d'intégrer les déchets tritiés produits par les producteurs non électronucléaires devra être étudiée.**

### **G. La gestion des déchets issus des services de médecine nucléaire**

Considérant ce qui suit :

- Dans le domaine de la médecine nucléaire, les dernières années ont été marquées par l'émergence de traitements de radiothérapie interne vectorisée (RIV) mettant en jeu de nouveaux radionucléides ou des radionucléides déjà connus mais associés à de nouveaux vecteurs.
- Le développement de la radiothérapie interne vectorisée, et l'augmentation du nombre de patients pris en charge avec ces traitements présentent des enjeux nouveaux de maîtrise des rejets radioactifs et de gestion des déchets et effluents des services de médecine nucléaire.

**L'ASNR recommande la réalisation d'études permettant d'anticiper et de mesurer à moyen et long terme l'impact organisationnel du développement de la RIV sur la production et la gestion de déchets (filières existantes et à développer, capacités d'entreposage de déchets en termes de nature et de quantité) et l'impact radiologique sur les travailleurs de la filière.**

Considérant ce qui suit :

- L'ASNR a entrepris des travaux de révision de la décision n° 2008-DC-095 du 29 janvier 2008 devant conduire à une gestion des déchets et effluents médicaux maîtrisée et adaptée aux enjeux dans un contexte de croissance des activités de RIV.
- Les dispositions de la décision n°2008-DC-0095 du 29 janvier 2008 ne s'appliquent pas, conformément à son article 3, aux effluents et déchets radioactifs générés hors des établissements de santé par des patients ayant fait l'objet d'un examen diagnostique ou d'un traitement à l'aide de radionucléides.
- La progression des prises en charge des patients en ambulatoire notamment dans le cadre de traitement en RIV conduit à une augmentation des déchets gérés en dehors du cadre hospitalier, c'est-à-dire au domicile des patients ou dans d'autres établissements (soins de suite, EHPAD).
- Des difficultés de gestion en aval des établissements de santé sont apparues récemment, notamment une augmentation des déclenchements de portiques en entrée de centres de traitement de déchets liée aux déchets solides produits par des patients de retour à leur domicile ou dans d'autres établissements après des traitements par RIV notamment ceux utilisant du Lu-177.
- Des consignes sont données au patient à son départ du service de médecine nucléaire (SMN) pour la gestion des déchets produits à domicile (par exemple protections urinaires) dans les jours qui suivent son traitement, et parmi lesquelles l'entreposage de ces déchets pendant plusieurs semaines avant élimination via le circuit des ordures ménagères. Cet entreposage peut être difficile pour certains patients (manque de place, local non adapté) et donc peut ne pas être respecté.
- L'ASNR a initié depuis plusieurs années des travaux sur :
  - a. La problématique des déclenchements de portiques par la mise en place d'un groupe de travail dédié ayant pour mission de capitaliser les données pour une meilleure documentation de ces situations, d'améliorer l'information de l'ensemble des acteurs de la chaîne et d'identifier des modalités de gestion spécifiques ou nouvelles solutions de gestion des déchets à domicile.
  - b. L'homogénéisation au niveau national des consignes données aux patients et à son entourage par une saisine du groupe permanent d'experts en radioprotection avec un avis de l'ASNR à paraître en 2027.
  - c. L'amélioration des connaissances concernant l'impact radiologique des rejets médicaux en réalisant à partir de 2026 une étude radiologique de site (ERS) autour d'un établissement hospitalier.

- d. La communication sur les risques liée aux expositions aux rayonnements ionisants, par une saisine du groupe permanent d'experts en radioprotection.
- L'encadrement actuel des rejets d'effluents liquides radioactifs est basé, d'une part, sur une autorisation de détention et d'utilisation de radionucléides en sources non scellées délivrée par l'ASNR et, d'autre part, sur autorisation de déversement d'eaux usées non domestiques dans les réseaux d'assainissement collectifs délivrée par la collectivité compétente pour les réseaux mentionnée à l'article L. 1331-10 du code de la santé publique. Il apparaît que la délivrance des autorisations de déversement en lien avec les effluents liquides radioactifs est à ce jour difficile à obtenir par les établissements de santé et conduit à des interrogations multiples des gestionnaires de réseaux notamment en termes de contenu et d'attendu.
  - L'ASNR et l'Inca ont décidé de créer le 2 juillet 2026 un groupe national de suivi de la radiothérapie interne vectorisée pour accompagner cette innovation dans un cadre sécurisé.

**L'ASNR considère que le groupe national de suivi de la RIV récemment créé doit permettre via une organisation structurée des autorités publiques et des parties prenantes de la filière (agences de contrôle, fabricants, hôpitaux, collectivités, opérateurs de gestion déchets, associations de patients), une approche globale de gestion des déchets et effluents radioactifs médicaux. Ce groupe national de suivi renforcera les liens entre tous les acteurs de la filière et anticipera les développements et la gestion de ces nouveaux déchets pour ne pas être un frein à l'innovation et à l'accès des traitements aux patients.**

**L'ASNR recommande que les travaux du groupe national de suivi de la RIV portent prioritairement sur :**

- **la définition des modalités de réalisation d'une autorisation de rejet en lien avec la décision n°2008-DC-0095 en cours de révision et avec le contenu de l'autorisation ASNR de détenir et utiliser des sources ;**
- **la simplification, pour les patients, de la gestion des déchets au domicile des patients par l'étude de filières spécifiques de gestion telles la mise en place d'un statut d'Hospitalisation à Domicile pour les patients traités en RIV, ou le développement d'un système de collecte en porte à porte ;**
- **la mise en place d'un suivi consolidé annuel des déclenchements de portiques afin de s'assurer de l'efficacité des mesures prises.**

Fait à Montrouge, le 10 septembre 2026.

Le collège de l'autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection\*

Signé par :

Olivier DUBOIS

Stéphanie GUÉNOT BRESSON

Jean-Luc LACHAUME

Géraldine PINA

\* Commissaires présents en séance.