

RAPPORT DE PRÉSENTATION

MODIFICATION DES DÉCISIONS ENCADRANT LES REJETS ET PRÉLÈVEMENTS D'EAU DE L'INSTALLATION NUCLÉAIRE DE BASE N° 75

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	4
2. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION ET DU SCENARIO DE DÉMANTÈLEMENT.....	4
2.1. HISTORIQUE.....	4
2.2. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	5
2.3. SCENARIO DE DEMANTELEMENT	5
2.4. PRESENTATION GENERALE DE LA DEMANDE DE MISE A JOUR DES DECISIONS ENCADRANT LES REJETS ET PRELEVEMENTS D'EAU	6
3. DEMANDES DE LIMITES DE REJETS RADIOACTIFS GAZEUX ET LIQUIDES	7
3.1. MECANISME GENERAL A L'ORIGINE DES REJETS.....	7
3.2. RADIONUCLEIDES FAISANT L'OBJET D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION DE REJETS RADIOACTIFS GAZEUX OU LIQUIDES	8
3.3. ESTIMATION DES REJETS RADIOACTIFS LIQUIDES ET GAZEUX	9
3.4. LIMITES EN ACTIVITES ANNUELLES DEMANDEES	9
3.4.1. Généralités.....	9
3.4.2. Détermination des limites de rejets radioactifs gazeux	10
3.4.3. Détermination des limites de rejets radioactifs liquides.....	11
3.5. LIMITES EN DEBIT D'ACTIVITE.....	13
3.5.1. Rejets radioactifs gazeux	13
3.5.2. Rejets radioactifs liquides.....	13
4. ESTIMATION DES CONSEQUENCES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTALES DES REJETS RADIOACTIFS	14
5. REJETS CHIMIQUES LIQUIDES	14
5.1. GENERALITES	14
5.2. BORE : ESTIMATION DES QUANTITES ET LIMITES DE REJETS	14
5.3. SOUDE : ESTIMATION DES QUANTITES ET LIMITES DE REJETS	15
5.4. METAUX : ESTIMATION DES QUANTITES ET LIMITES DE REJETS	16
5.5. METAUX : DEROGATION A L'ARTICLE 32 DE L'ARRETE DU 2 FEVRIER 1998.....	16
5.6. DETERGENTS : ESTIMATION DES QUANTITES ET LIMITES DE REJETS	17

6.	ESTIMATION DES CONSEQUENCES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTALES DUES AUX REJETS LIQUIDES CHIMIQUES	18
6.1.	CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES	18
6.2.	CONSEQUENCES SANITAIRES	18
7.	PRELEVEMENTS D'EAU	19
8.	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	20
8.1.	GENERALITES	20
8.2.	ACTIVITE VOLUMIQUE DU TRITIUM DANS L'AIR AMBIANT AU NIVEAU DU SOL.....	20
9.	DEROGATION A L'ARTICLE 3.2.19 DE LA DECISION N° 2013-DC-0360 MODIFIEE DE L'ASNR	20

1. INTRODUCTION

Le 30 novembre 2020 [1], Électricité de France (EDF) a transmis à la ministre chargée de la sûreté nucléaire le dossier de démantèlement complet de l'installation nucléaire de base (INB) n° 75, dénommée « centrale nucléaire de Fessenheim ».

Ce dossier, à la suite de l'instruction technique réalisée par l'ASN, a été soumis aux consultations requises par la réglementation entre la fin de l'année 2023 et le début de l'année 2024. À la suite des consultations, EDF a transmis par courrier du 31 janvier 2025 [2] une mise à jour du dossier de démantèlement.

Le dossier de démantèlement comporte une demande motivée de mise à jour des décisions [3][4] encadrant les rejets et prélèvements d'eau (DERPE) de l'installation, portée par l'étude d'impact du dossier mentionné ci-dessus. Cette demande est faite au titre du I de l'article R. 593-40 du code de l'environnement.

Après sa modification par le décret de démantèlement, le décret [5] vaut autorisation de rejets et l'ASNR définit les prescriptions encadrant ces rejets. Cet encadrement est porté par l'article L. 593-29 du code de l'environnement, qui dispose que « *Pour l'application du décret mentionné à l'article L. 593-28, l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection définit, dans le respect des règles générales prévues à l'article L. 593-4, les prescriptions relatives au démantèlement nécessaires à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1. Ces prescriptions peuvent notamment porter sur des moyens de suivi, de surveillance, d'analyse et de mesure. [...] 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.* »¹

La manière dont sont prises ces prescriptions est précisée par la partie réglementaire du code de l'environnement, au VI de l'article R. 593-69 : la demande de l'exploitant est ainsi déposée en application de l'article R. 593-40 et la procédure applicable pour prendre ces prescriptions est celle prévue aux I et II de l'article R. 593-38.

Le présent rapport, prescrit au II de l'article R. 593-38² du code de l'environnement pour transmission au préfet et à la commission locale d'information et de surveillance (CLIS), présente les conclusions de l'instruction de la demande de l'exploitant par l'ASNR.

Cette demande contient, en application du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié [6], une demande de disposition contraire aux limites de rejet en métaux totaux fixées à l'article 32 de l'arrêté du 2 février 1998 [7] qui nécessite un avis du conseil départemental de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques (CODERST).

2. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION ET DU SCENARIO DE DÉMANTÈLEMENT

2.1. HISTORIQUE

L'installation nucléaire de base (INB) n° 75 est implantée dans la plaine d'Alsace sur la commune de Fessenheim dans le département du Haut-Rhin (68)³. Elle est située sur la rive gauche du Grand Canal d'Alsace (GCA), à 1,5 km à l'ouest du lit du Rhin faisant frontière entre l'Allemagne et la France, à mi-chemin entre les villes de Mulhouse au sud et Colmar au nord, à environ 25 km de ces deux communes. La ville de Fribourg-en-Brisgau en Allemagne est située quant à elle à environ 25 km au nord-est du site, tandis qu'au sud, la ville de Bâle en Suisse est localisée à 45 km sur le Rhin.

¹ Les règles générales prévues par l'article L. 593-4 sont les dispositions de l'arrêté du 7 février 2012 [6]

² « Lorsque les prescriptions envisagées sont relatives aux prélèvements d'eau, aux rejets d'effluents dans le milieu ambiant et à la prévention ou à la limitation des nuisances de l'installation pour le public et l'environnement, l'autorité transmet le projet de prescriptions assorti d'un rapport de présentation au préfet [...] et à la commission locale d'information. [...] »

³ Depuis le 1er janvier 2021, les conseils départementaux du Haut-Rhin (68) et du Bas-Rhin (67) ont fusionné pour créer la collectivité européenne d'Alsace (CeA). Les deux départements continuent cependant d'exister en tant que circonscriptions administratives de l'État.

L'INB, dont la création a été autorisée par décret du 3 février 1972 [5], comprend les deux premiers réacteurs à eau sous pression (REP) du palier 900 MW_e CP0, qui ont respectivement divergé le 30 décembre 1977 et le 18 mars 1978. Elle est exploitée par EDF.

Par courrier du 27 septembre 2019 [8], EDF a déclaré à la ministre en charge de la sûreté nucléaire ainsi qu'au président de l'ASN l'arrêt programmé des deux unités de l'installation, le 22 février 2020 pour la tranche 1 et le 30 juin 2020 pour la tranche 2. Le 30 novembre 2020 [1], Électricité de France (EDF) a transmis à la ministre chargée de la sûreté nucléaire le dossier de démantèlement complet de l'INB.

2.2. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Les bâtiments de l'INB n° 75, qui s'étend sur une superficie d'environ 36 hectares, sont regroupés en 3 zones principales :

- les bâtiments de l'îlot nucléaire : s'y trouvent principalement pour chaque tranche le bâtiment réacteur (BR) où se produisait la fission nucléaire, le bâtiment qui contenait le combustible irradié entreposé en piscine de désactivation (BK) et un bâtiment périphérique (BW) assurant la liaison du BR avec les autres bâtiments et abritant des matériels de sauvegarde, ainsi que le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) commun aux deux tranches pour la centrale nucléaire de Fessenheim ;
- les bâtiments de l'îlot conventionnel qui désigne la partie de l'installation où la chaleur était transformée en énergie électrique : s'y trouve principalement la salle des machines, commune aux deux tranches pour la centrale nucléaire de Fessenheim ;
- les bâtiments industriels et tertiaires qui désignent le reste des bâtiments ou ouvrages : station de pompage, station de déminéralisation, laverie du site, bâtiment des auxiliaires de conditionnement (BAC), bâtiments d'entreposage des générateurs de vapeur (BEGV 1 et 2), réservoirs de stockage des effluents avant rejet, etc.

La répartition de ces trois zones sur le site de l'INB n° 75 est présentée sur la figure 1.

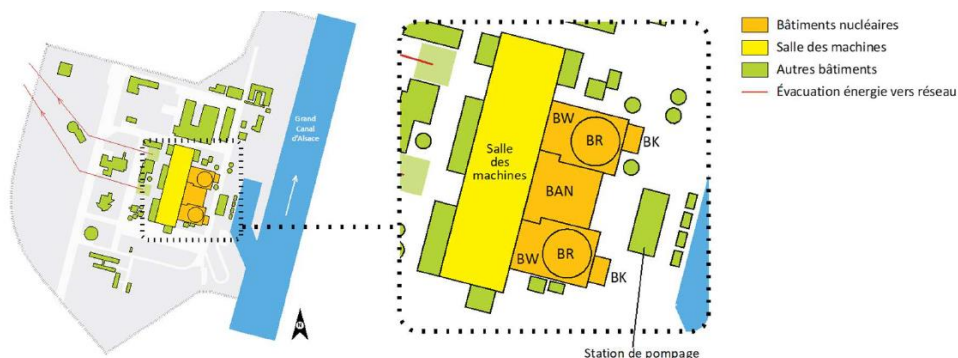


Figure 1 - Localisation des îlots nucléaires et conventionnels de l'INB n° 75

2.3. SCENARIO DE DEMANTELEMENT

Le démantèlement est mené en quatre étapes :

- étape 1 : le démantèlement électromécanique ;
- étape 2 : l'assainissement des structures ;
- étape 3 : la démolition des bâtiments ;
- étape 4 : la réhabilitation du site.

Seules les étapes 1 et 2 sont à l'origine de rejets radioactifs.

Durant le démantèlement électromécanique, l'exploitant démantèlera les équipements présents dans les différents locaux de l'installation. Parmi les principales opérations qui se dérouleront durant cette étape, on peut citer le démantèlement des internes de cuve et des cuves. Une fois que l'ensemble du démantèlement électromécanique d'un bâtiment a été réalisé, les locaux nus peuvent être assainis. Enfin, une fois un bâtiment assaini, l'exploitant peut procéder à sa démolition.

Les étapes de démantèlement se réalisent de manière concomitante, puisque certains bâtiments peuvent en être au stade du démantèlement électromécanique tandis que d'autres sont déjà en train d'être assainis. Le planning général de démantèlement, avec ses quatre étapes, est présenté sur la figure 2 ci-dessous.

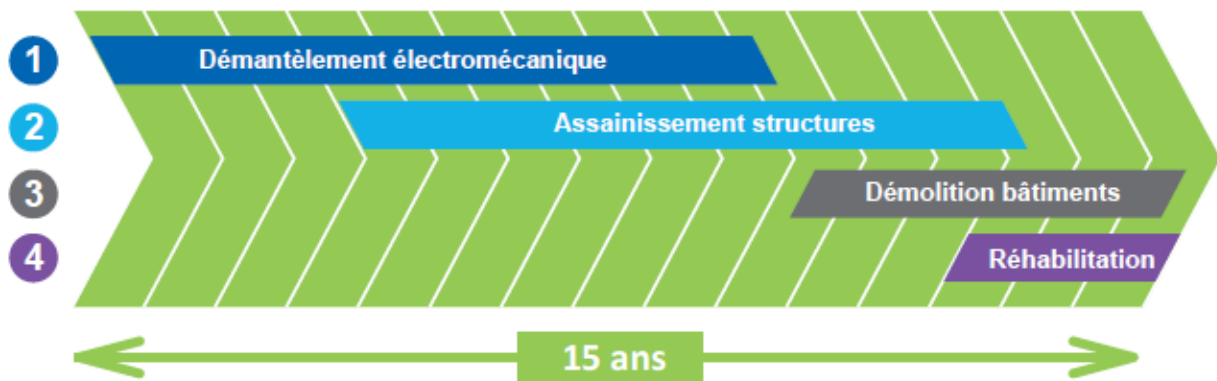


Figure 2 - planning général de démantèlement de l'INB n° 75

2.4. PRESENTATION GENERALE DE LA DEMANDE DE MISE A JOUR DES DECISIONS ENCADRANT LES REJETS ET PRELEVEMENTS D'EAU

Le démantèlement de l'INB n° 75 sera à l'origine de rejets radioactifs liquides et gazeux ainsi que de rejets chimiques liquides.

Les rejets radioactifs gazeux seront engendrés par les opérations de découpe sous air prévues dans les différents bâtiments de l'îlot nucléaire, l'évaporation des piscines des bâtiments BR et BK avant leurs vidanges ainsi que par les opérations d'assainissement.

Les rejets radioactifs liquides sont de deux types, relativement différents. D'une part ceux relativement récurrents provenant de l'utilisation de la laverie, du lavage des sols et de la décontamination des outils. D'autre part, ceux dus à la vidange des piscines BK et BR, qui sont des opérations ponctuelles. Les rejets liquides chimiques sont d'une part les composés chimiques présents dans les piscines qui seront rejetés au moment des vidanges de ces piscines, principalement du bore et des métaux provenant des opérations de découpe, d'autre part, les détergents provenant de l'exploitation de la laverie.

Le tableau ci-dessous résume les opérations à l'origine de rejets radioactifs gazeux (en vert) et celles à l'origine de rejets radioactifs et chimiques liquides (en bleu).

Tableau 1 - typologie de rejets par opération par année de démantèlement

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Démantèlement BR1	Générateurs de vapeur, gros composants			Cuve + interne			Vidange piscine	Assainissement							
Démantèlement BR2		Générateurs de vapeur, gros composants				Cuve + interne			Vidange piscine	Assainissement					
Démantèlement BK1	Dém BK		Assainissement												
			Vidange piscine												
Démantèlement BAN	Phase 1 : dém des systèmes hors effluents														
		Exploitation atelier gros composants													
								Phase 2 : dém des systèmes effluents							
										Phase 3 : dém Ventilation		Assainissement			
Exploitation	Laverie, lavage des sols et décontaminations des outils														
Démantèlement BK2							Dém BK	Assainissement							
								Vidange piscine							

Les principaux radionucléides rejetés sont le tritium et le carbone-14, qui étaient déjà rejetés durant le fonctionnement de l'installation. Certaines substances rejetées pendant le fonctionnement ne le sont plus aujourd'hui, en particulier les iodes et les gaz rares. Quelques nouveaux radionucléides sont rejetés (fer-55 et nickel-63 par exemple). Ils sont issus des découpes de métaux mais ils représentent une part minime des rejets. Les substances chimiques qui seront rejetées en démantèlement l'étaient déjà majoritairement au cours du fonctionnement de l'installation.

Dans l'ensemble, les quantités rejetées sont en diminution, à l'exception du carbone-14, dont les rejets vont augmenter ponctuellement lors des vidanges des piscines des bâtiments réacteurs.

3. DEMANDES DE LIMITES DE REJETS RADIOACTIFS GAZEUX ET LIQUIDES

3.1. MECANISME GENERAL A L'ORIGINE DES REJETS

La majorité de la radioactivité actuellement présente au sein de l'installation est due aux cuves et à leurs couvercles ainsi qu'aux internes de cuve (environ 90 000 TBq sur les 110 000 TBq). Ces éléments, composés essentiellement d'acier, ont été exposés de manière prolongée au flux neutronique pendant le fonctionnement de l'installation, ce qui a conduit à l'activation de certains des éléments chimiques constituant l'acier. Ces structures sont désignées comme des structures activées.

Ces structures étant principalement constituées d'acier, les radionucléides présents sont essentiellement des radioéléments métalliques issus de l'activation des éléments composant l'acier. Les principaux radionucléides sont :

- le fer-55, émetteur bêta de période radioactive de 2,7 ans ;
- le cobalt-60, émetteur bêta de période radioactive de 5,2 ans ;
- le nickel-63 émetteur bêta de période radioactive de 100,1 ans.

À ces radionucléides, il convient d'en ajouter deux contribuant moins significativement à l'inventaire radiologique mais fondamentaux pour aborder les rejets radioactifs :

- le tritium, émetteur bêta d'une période radioactive de 12,3 ans, produit durant le fonctionnement du réacteur par la fission du combustible et des réactions neutroniques impliquant le bore ou le lithium ;
- le carbone-14, émetteur bêta de période radioactive de 5 730 ans, produit par l'activation du carbone présent dans l'acier.

Mis à part le tritium, cette radioactivité demeure actuellement confinée au sein des structures métalliques. En l'absence de travaux, ces radionucléides ne sont pas mobilisables et ne présentent donc pas de voie de transfert vers l'environnement.

Les opérations de démantèlement sur les structures activées, notamment les découpes, conduisent à la formation de particules solides issues des matériaux traités. Ces particules peuvent contenir une fraction des radionucléides présents dans les matériaux. Lorsque ces opérations sont réalisées en atmosphère, les particules générées peuvent être remises en suspension sous forme d'aérosols. Lorsqu'elles sont réalisées sous eau, les particules restent en suspension dans le liquide.

Dans les deux cas, des systèmes de filtration sont utilisés pour capter ces particules. Toutefois, une partie de ces particules, notamment les plus fines, peut échapper à la rétention. Ces fractions non captées se retrouvent dans les rejets gazeux ou liquides.

Le tritium et le carbone-14 sont libérés de manière différente, sous forme de molécules : eau tritiée pour le tritium et dioxyde de carbone (CO₂) pour le carbone-14, à la suite de l'oxydation des aciers au moment des découpes. Ces deux radionucléides ne sont pas retenus par les systèmes de filtration, ce sont donc les principaux radionucléides qui seront rejetés au moment du démantèlement.

Le mécanisme présenté ci-dessus, qui concerne les opérations de découpe à l'air ou sous eau, se décline de la même manière pour les opérations d'assainissement : l'écroutage et l'arasage des structures concernées (principalement les bétons de l'installation), engendreront des particules, majoritairement retenues sur les filtres à l'exception d'une fraction résiduelle qui sera rejetée, ainsi que du tritium et du carbone-14 qui ne sont pas retenus par les systèmes de filtration.

Il est important de rappeler que la radioactivité présente dans les matériaux activés sera, dans sa quasi-totalité, évacuée sous forme de déchets solides à l'issue des opérations de démantèlement. Une fraction très limitée de cette radioactivité sera mobilisée lors des interventions, principalement sous forme de particules ou de composés gazeux, et se retrouvera dans les rejets.

3.2. RADIONUCLÉIDES FAISANT L'OBJET D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION DE REJETS RADIOACTIFS GAZEUX OU LIQUIDES

En application de la décision de l'ASNR du 16 juillet 2013 [9], les exploitants d'INB peuvent regrouper les radionucléides susceptibles d'être rejetés en fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques et de leur impact, à l'exception du tritium et du carbone-14, qui, notamment compte tenu des éléments mentionnés ci-dessus, doivent être comptabilisés séparément.

Trois radionucléides ou catégories de radionucléides font donc l'objet d'une demande d'autorisation de rejets gazeux de la part de l'exploitant :

- le tritium ;
- le carbone-14 ;
- les autres émetteurs bêta ou gamma, comprenant :
 - le nickel-63 ;
 - le fer-55 ;
 - le cobalt-60 ;
 - le strontium-90 ;
 - l'euporium-152 ;
 - l'argent-108m ;
 - le césium-137.

Le nickel-63, le fer-55 et le cobalt-60 représentent plus de 98 % de la catégorie « autres émetteurs bêta et gamma ».

S'agissant des rejets liquides, on retrouve les mêmes radionucléides ou catégories de radionucléides, mais la composition de la catégorie « autres émetteurs bêta ou gamma » diffère :

- le tritium ;
- le carbone-14 ;
- les autres émetteurs bêta-gamma, comprenant :
 - le nickel-63 ;
 - le fer-55 ;
 - le cobalt-60 ;
 - le strontium-90.

Le nickel-63, le fer-55 et le cobalt-60 représentent plus de 99,5 % de la catégorie « autres émetteurs bêta et gamma ».

L'exploitant ne demande pas de limites de rejets pour les émetteurs alpha : l'activité maximale prévue des rejets atmosphériques est de 9 000 Bq/an et de 100 Bq/an pour les rejets radioactifs liquides, ce qui conduit à une activité mesurable inférieure à la précision des appareils de mesure. Les projets de décision prévoient donc, comme cela est en vigueur actuellement, de prescrire à l'exploitant de s'assurer que les mesures de rejets d'émetteurs alpha sont inférieures au seuil de décision de la mesure.

3.3. ESTIMATION DES REJETS RADIOACTIFS LIQUIDES ET GAZEUX

Le détail des estimations des rejets radioactifs gazeux et liquides, année par année pour chacune des typologies d'opérations (démantèlement en air, démantèlement sous eau, assainissement), est présenté en annexe 1.

Les opérations de démantèlement « en air », qui consistent à déposer et à conditionner en colis de déchets les équipements présents dans les différents locaux (démantèlement des GV, exploitation de l'atelier gros composant, démantèlement du circuit primaire, etc.), vont engendrer des rejets radioactifs gazeux. Ces rejets auront lieu des années 1 à 12, cette dernière marquant la fin des dernières opérations de démantèlement électromécanique.

Les opérations de démantèlement sous eau des internes de cuve, puis des cuves, prévues de la quatrième à la huitième année du démantèlement, vont entraîner des rejets liquides les années 7 et 8 avec les vidanges des piscines des BR. Ces opérations s'accompagneront de rejets gazeux en raison de l'évaporation de l'eau des piscines BR. Ces rejets augmentent à mesure que se déroulent les opérations de découpe, avant de diminuer puis disparaître avec la vidange des piscines.

Les opérations d'assainissement, planifiées des années 5 à 12, engendreront uniquement des rejets gazeux. Les années 8, 9 et 10, au cours desquelles sera opéré, en parallèle, l'assainissement des deux BR et du deuxième BK, seront les années les plus importantes de cette étape en termes d'activité rejetée.

Les rejets dus aux opérations d'exploitation courante sont principalement des rejets radioactifs liquides recouvrant deux types de rejets différents. D'une part ceux relativement récurrents provenant de l'utilisation de la laverie, du lavage des sols et de la décontamination des outils. D'autre part, ceux dus à la vidange des piscines BK, opérations ponctuelles à l'origine de rejets importants en tritium, supérieurs de quatre ordres de grandeur aux rejets récurrents. Des rejets gazeux seront aussi engendrés par l'évaporation des piscines BK.

3.4. LIMITES EN ACTIVITES ANNUELLES DEMANDEES

3.4.1. Généralités

Les limites en activité annuelle sont l'activité maximale (en Bq/an) que l'exploitant peut rejeter dans l'environnement chaque année, sous forme d'effluents gazeux et liquides, aux ouvrages de rejets du site. Pour les installations en démantèlement, leur détermination est plus délicate que pour les réacteurs en fonctionnement. En effet, une caractéristique des réacteurs en fonctionnement est la succession de phases d'exploitation et d'arrêt de tranche bien documentées, permettant de disposer d'un historique précis des rejets. Une installation en

démantèlement, quant à elle, connaîtra une succession de travaux très variés, dont le planning peut par ailleurs être perturbé, sur des locaux aux inventaires radiologiques hétérogènes.

Dans un premier temps, l'instruction du dossier de démantèlement de l'exploitant a permis de vérifier la conformité du projet à l'article L. 593-25 du code de l'environnement, qui dispose que si le démantèlement doit se faire dans un délai aussi court que possible, cela ne doit pas être au détriment des travailleurs, de la population et de l'environnement. Ainsi, à l'issue de cette instruction, les rejets prévus par le scénario de démantèlement permettent de garantir la protection de la population et de l'environnement.

Dans un second temps, les limites en activité annuelle fixées par l'ASNR ont pour objectif de délimiter le domaine à l'intérieur duquel le projet de l'exploitant s'inscrit, sur la base des hypothèses présentées dans l'étude d'impact. Elles ont pour objectif d'être au plus près des estimations de rejets tout en retenant une marge raisonnable en raison des incertitudes mentionnées précédemment.

Toutefois, il est important de souligner qu'il ne s'agit pas de permis à polluer. En effet, si les valeurs retenues posent les limites structurantes du projet, un suivi plus fin des rejets effectifs est prévu par la réglementation. Ainsi, en vertu des dispositions de l'article 4.4.3 de l'arrêté du 7 février 2012 [6], l'exploitant définit annuellement une prévision chiffrée des prélèvements et consommations d'eau et des rejets d'effluents auxquels il compte procéder. Dans son rapport annuel, en vertu des dispositions de l'article 4.4.4 de l'arrêté du 7 février 2012 [6], l'exploitant doit fournir les éléments permettant d'apprécier la cohérence des rejets effectifs avec les prévisions établies précédemment.

3.4.2. Détermination des limites de rejets radioactifs gazeux

À partir des estimations de rejets radioactifs gazeux présentées en annexe 1, l'exploitant identifie trois phases de rejets pour lesquelles il demandera des limites :

- Phase 1 : les piscines BK sont en eau, les piscines BR vidangées. Durant cette phase, prévue des années 1 à 3, se déroulent uniquement des opérations de démantèlement électromécanique à l'air, qui sont principalement à l'origine de rejets de tritium et dans une moindre mesure de carbone-14.
- Phase 2 : les piscines BK et BR sont en eau. L'opération la plus significative de cette phase, prévue des années 4 à 7 avec des opérations de démantèlement à l'air et sous eau, est le démantèlement des internes de cuve et des cuves. Cette phase voit donc les rejets de carbone-14 augmenter pour, en ordre de grandeur, s'établir au niveau des rejets de tritium.
- Phase 3 : Les piscines BR et BK sont vidangées. Au cours de cette phase, correspondant aux années 8 à 12, se déroulent la fin des opérations électromécaniques et des opérations d'assainissement. Les rejets en tritium et en carbone-14 sont significativement moins élevés. Cette phase se subdivise elle-même en deux parties :
 - la phase 3 a, durant laquelle la ventilation principale du site est encore en service ;
 - la phase 3 b, où le début du démantèlement des systèmes de ventilation entraîne le recours à des systèmes de ventilation modulaire.

Le passage de la phase 1 à la phase 2 se fera au cours de la troisième année du démantèlement avec la remise en eaux des piscines BR, le passage de la phase 2 à la phase 3 au cours de la huitième année avec la vidange des piscines BK et BR de la tranche 2.

Les activités annuelles maximales rejetées prévisionnelles pour chacune des phases sont utilisées par l'exploitant pour déterminer les limites de rejets demandées en prenant en compte les incertitudes suivantes, en arrondissant ensuite le résultat :

- incertitude sur le planning, qui amène l'exploitant à faire l'hypothèse d'un glissement de 6 mois pour les opérations concernées et à appliquer un facteur de 50 % à l'ensemble des rejets maximaux ;

- incertitude sur la mesure des rejets de carbone-14 gazeux, qui amène l'exploitant à retenir une marge de 100 % pour les valeurs élevées et de 150 % pour les valeurs faibles, l'incertitude de mesure étant plus importante lorsque la valeur à mesurer est plus faible.

Le tableau 2 ci-dessous présente les limites en vigueur actuellement, les rejets annuels maximaux prévisionnels pour chacune des phases et les limites demandées en rejets gazeux. Les valeurs en rouge sont les demandes de limites à la hausse par rapport aux limites en vigueur actuellement. Il s'agit de la catégorie « autres émetteur bêta/gamma », qui contient notamment les aérosols produits par les opérations de découpe des aciers activés (fer-55, cobalt-60, nickel-63), qui n'étaient pas rejetés lors du fonctionnement car confinés au sein de la matière.

Tableau 2 - Comparaison des limites en vigueur avec les rejets radioactifs gazeux estimés

Unité : GBq/an	Limite actuelle	Phase 1		Phase 2		Phase 3	
		Rejets annuels prévisionnels maximaux	Limite demandée	Rejets annuels maximaux	Limite demandée	Rejets annuels maximaux	Limite demandée
Tritium	4 000	270	500	290	500	45	50
Carbone-14	1 100	11	50	410	1000	12	50
Autres émetteurs bêta/gamma	0,14	0,052	0,2	0,11	0,2	0,007	0,2
Gaz rares	24 000	<i>Pas de rejets de gaz rares</i>					
Iodes	0,6	<i>Pas de rejets d'iode</i>					

3.4.3. Détermination des limites de rejets radioactifs liquides

À partir des estimations de rejets radioactifs liquides présentées en annexe 1, l'exploitant identifie quatre années types qui lui servent pour bâtir ses demandes de rejets :

- année avec une vidange de piscine BR (année 7) ;
- année avec une vidange de piscine BK (année 3) ;
- année avec une vidange de piscine BR et une vidange de piscine BK (année 8) ;
- année sans vidange de piscine, qu'elle soit BR ou BK.

Les activités annuelles maximales estimées pour chacune de ces années type sont utilisées par l'exploitant pour déterminer ses limites de rejets en prenant en compte les incertitudes suivantes, en arrondissant ensuite le résultat :

- incertitude sur le planning, qui amène l'exploitant à faire l'hypothèse d'un glissement de 6 mois pour les opérations concernées et à appliquer un facteur de 50 % à l'ensemble des rejets maximaux ;
- pour l'année type sans vidange de piscine, les rejets issus de la laverie, du lavage des sols et de décontamination ponctuelle deviennent prépondérants. En raison du manque de retour d'expérience sur les effluents liquides liés à ces opérations (pas d'évaluation de ces rejets pour les CNPE en fonctionnement, pas de retour d'expérience concernant le lavage des tenues de zone contrôlée pour les sites en démantèlement car celui-ci est effectué par les laveries de CNPE en fonctionnement), l'exploitant retient un coefficient d'incertitude de 100%.

L'exploitant demande alors les limites suivantes pour les rejets liquides :

Tableau 3 - Limites demandées par l'exploitant pour les rejets radioactifs liquides (GBq/an)

Tritium	Année avec vidange de piscine BR ou de piscine BK	2 000
	Année sans vidange de piscine BR ou de piscine BK	1
Carbone-14	Année avec vidange de piscine BR	600
	Année sans vidange de piscine BR	1
Autres émetteurs bêta/gamma		5

L'instruction par l'ASNR de la demande de l'exploitant a montré que celui-ci ne prenait pas en compte deux situations, sans que cela ne remette en cause l'évaluation des conséquences sanitaires et environnementales de son projet de démantèlement.

Premièrement, l'intégralité des effluents issus d'une piscine ne sera pas évacuée en un seul rejet. En effet, bien que les réservoirs de rejet puissent accueillir l'intégralité des eaux d'une piscine lors d'une vidange, il subsiste, après rejet, un fond de bêche résiduel compris entre 175 et 200 m³. Ce fond de bêche sera donc mélangé aux effluents collectés ultérieurement (effluents d'exploitation, principalement issus de la laverie). Ainsi, après un premier rejet d'effluents issus d'une piscine, le réservoir de rejet contiendra encore une activité résiduelle suffisante pour dépasser les limites proposées par EDF applicables à une année « sans vidange de piscine BR et BK ». Plusieurs rejets d'effluents d'exploitation seront nécessaires pour que l'activité résiduelle des effluents d'une piscine soit du même ordre de grandeur que celle des effluents d'exploitation. Il est donc nécessaire de prolonger les limites applicables à une année de vidange piscine pendant le temps nécessaire pour qu'un nombre suffisant de cycles collecte/rejet supplémentaires soit réalisé, quatre, selon les estimations de l'exploitant.

Deuxièmement, des effluents de fonctionnement résiduels, présents dans les tuyauteries en amont des réservoirs de rejet, ne permettent pas, au cours des deux premières années, de respecter les limites de rejet applicables à une année sans vidange de piscine BR ou BK. Il est donc nécessaire de prévoir un encadrement spécifique de ces rejets de fonctionnement les premières années du démantèlement.

L'encadrement proposé dans les projets de décision est présenté dans le tableau ci-dessous, en comparant aux limites en vigueur. Comme mentionné précédemment, les rejets de carbone-14 vont augmenter ponctuellement lors des vidanges des piscines des bâtiments réacteurs compte tenu des découpes d'acier carboné, ce qui conduit donc à une augmentation ponctuelle de la limite de rejets.

Tableau 4 – Projets de limites annuelles d'activité des rejets radioactifs liquides

Paramètres	Limites en vigueur	Limites annuelles proposées (GBq/an)		
		Années précédant le premier rejet d'effluents issus d'une vidange de piscine	Années avec rejet d'effluents issus des piscines BR ou BK	Années sans rejet d'effluents issus des piscines BR ou BK
Tritium	45 000	400	2 000	1
Carbone 14	130	50	600	1
Autres émetteurs bêta ou gamma	18	5	5	5
Iodes	0,2	Pas de rejets d'iodes		

Les années types ci-dessus sont définies de la manière suivante :

1. Les années précédant le premier rejet d'effluents issus d'une vidange de piscine. Il s'agit des premières années civiles du démantèlement, comprenant les rejets résiduels de fonctionnement. L'exploitant sort de cette période l'année civile du premier rejet d'effluents issus d'une vidange de piscine ;
2. Les années avec rejet d'effluents issus des piscines BR ou BK. Il s'agit des années civiles au cours desquelles interviennent les cinq premiers rejets d'effluents liquides de chaque réservoir ayant réceptionné des effluents issus d'une vidange de piscine ;
3. Une année civile qui n'est ni une année avec rejets d'effluents issus des piscines BR ou BK, ni une année précédant le premier rejet issu d'une vidange de piscine, est une année sans rejet d'effluents issus des piscines BR ou BK.

3.5. LIMITES EN DEBIT D'ACTIVITE

3.5.1. Rejets radioactifs gazeux

Si les limites en activité annuelle, présentées dans la section précédente, réglementent la quantité de radioactivité rejetée dans l'environnement annuellement, les limites de débit moyen d'activité ont pour objectif limiter l'impact instantané des rejets de tritium et de la catégorie « autres émetteurs bêta/gamma » et ainsi de s'assurer d'une répartition suffisamment homogène des rejets radioactifs durant l'année. Il n'est pas prévu de limite en débit d'activité pour le carbone-14, car le délai de réalisation des mesures ne permet pas de contrôler ce débit d'activité.

La méthode retenue par EDF pour les déterminer est de partir de la limite en activité volumique dans l'environnement (Bq/m^3) : il s'agit de l'activité à ne pas dépasser en moyenne hebdomadaire dans l'air ambiant au niveau du sol, contrôlée à une station de prélèvement située à environ 1 km du site. Cette limite est présentée en section 8.2. À partir de cette limite, au moyen d'une modélisation pénalisante, EDF détermine la limite de débit d'activité à ne pas dépasser à la cheminée, en moyenne chaque semaine.

Plus précisément, les limites de débit d'activité sont déterminées en divisant les limites en activité volumique dans l'environnement (Bq/m^3) par le coefficient de transfert atmosphérique⁴ (CTA en s/m^3).

Les limites retenues sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 – Limites proposées en débit d'activité des rejets radioactifs gazeux

Limite de débit moyen d'activité (Bq/s)	
Tritium	1 E+06
Autres émetteurs bêta/gamma	2,2 E+03

3.5.2. Rejets radioactifs liquides

S'agissant des rejets radioactifs liquides, si le principe est identique à celui des rejets radioactifs gazeux, la méthodologie est différente. En effet, le débit du cours d'eau est essentiel pour assurer une bonne dilution des rejets dans le milieu afin de limiter l'impact sur l'environnement.

⁴ Le CTA est un coefficient permettant de quantifier la dispersion atmosphérique d'un radionucléide entre le point de rejet et le point de calcul. Il est déterminé par des modèles de transfert.

Si le cours d'eau a un débit D (exprimé en L/s), l'exploitant demande une limite en débit d'activité moyen sur 24 h de $80 \times D$ pour le tritium et de $0,7 \times D$ pour la catégorie « autres émetteurs bêta et gamma », valeurs similaires à celles que l'on trouve sur les réacteurs du parc en exploitation.

4. ESTIMATION DES CONSEQUENCES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTALES DES REJETS RADIOACTIFS

Les conséquences des rejets pour la population, estimées à partir des limites demandées par l'exploitant, sont inférieures à 1 μSv par an, ce qui est mille fois inférieur à la limite d'exposition de la population à des rayonnements ionisants résultant de l'ensemble des activités nucléaires, fixée à 1 mSv par an par l'article R. 1333-11 du code de la santé publique.

S'agissant des conséquences pour l'environnement, elles sont estimées de manière classique au moyen d'indices de risque. Les résultats de l'estimation montrent une absence de conséquence des rejets radioactifs liquides et gazeux engendrés par le démantèlement pour l'environnement.

Les limites des rejets radioactifs liquides et gazeux présentées dans ce rapport sont donc satisfaisantes et n'appellent pas de remarques de la part de l'ASNR.

Un programme de surveillance environnemental permettant de s'assurer de cette absence d'influence de l'installation est présenté à la section 8 de ce document.

5. REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

5.1. GENERALITES

Les rejets chimiques seront engendrés d'une part par la vidange des piscines BR et BK, d'autre part par l'exploitation de la laverie.

Les piscines BK contiennent de manière résiduelle de l'acide borique, utilisé au cours du fonctionnement du CNPE pour piloter la réaction nucléaire, qui sera rejeté au moment de la vidange des piscines. De la soude utilisée pour neutraliser l'acide borique pourra également être rejetée. Par ailleurs, la corrosion des circuits ainsi que les découpes sous eau vont produire des poussières métalliques. La majorité de ces poussières et copeaux sera récupérée et conditionnée en colis, notamment au moyen du système de filtration. Toutefois une fraction de ces poussières subsistera dans les effluents qui seront rejetés au moment de la vidange des piscines.

L'exploitation de la laverie, ainsi que le lavage des sols des locaux en zone contrôlée, sera à l'origine de rejets de détergents.

Ces composés étaient déjà rejetés lors du fonctionnement de l'installation. Les quantités rejetées lors du démantèlement seront inférieures à celles rejetées durant la phase d'exploitation.

Lors du fonctionnement de l'installation, des volumes d'eau importants étaient pompés par le circuit de refroidissement dans le Grand canal d'Alsace, de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres cubes par seconde et rejetés dans ce même canal. Ce prélèvement permettait de garantir une dilution importante des effluents. L'arrêt de ce système, qui n'est plus requis pour le démantèlement, va donc entraîner mécaniquement une hausse de la concentration des substances chimiques au point de rejet.

5.2. BORE : ESTIMATION DES QUANTITES ET LIMITES DE REJETS

Le bore était utilisé en fonctionnement, pour sa capacité à absorber les neutrons, afin de piloter la réaction nucléaire. Depuis l'évacuation du combustible, sa présence n'est plus requise.

Les opérations préparatoires au démantèlement prévues par l'exploitant comportaient la réduction de l'inventaire de l'acide borique présent dans l'installation, par utilisation de l'évaporateur TEU tant que celui-ci est disponible et par rejets dans le Grand canal d'Alsace, conformément au référentiel de l'installation en vigueur, ainsi que par incinération à Centraco.

L'exploitant, dans sa demande de modification des décisions encadrant les rejets et les prélèvements d'eau, retient un inventaire résiduel de bore de 16 tonnes d'acide borique et demande des limites en conséquence. Toutefois, l'instruction montre que l'inventaire à date est bien plus réduit, égal à 6 tonnes et nécessite donc de mettre à jour les limites demandées.

Le tableau ci-dessous présente les limites demandées par l'exploitant et les limites ajustées (issues de l'instruction par l'ASNR) dans les projets de décision. Ces limites en flux sont en diminution par rapport aux limites lors du fonctionnement de l'installation. L'augmentation notable de la limite en concentration maximale dans l'ouvrage de rejet est dû à l'arrêt du circuit de prise d'eau pour la source froide (circuit CRF) qui supprimera la capacité de dilution des rejets liquides dans l'ouvrage de rejet. Cette évolution n'affecte pas les quantités maximales rejetées, qui sont en baisse par rapport au fonctionnement et n'appellent pas de remarque concernant l'estimation des conséquences sanitaires et environnementales (cf. partie 6).

Tableau 6 – limites demandées et limites ajustées pour les rejets d'acide borique

Acide borique	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
Limite en fonctionnement	2 000	2 800	10 000	12
Limites demandées : Masse résiduelle 16 tonnes à 2 500 ppm	1 430	2 800	6 000	14 300
Limites ajustées : Masse résiduelle 6 tonnes à 250 ppm	150	1 800	4 000	1 500

5.3. SOUDE : ESTIMATION DES QUANTITES ET LIMITES DE REJETS

En fonctionnement, les effluents issus des réservoirs de stockage des effluents avant rejet sont mélangés aux eaux du circuit de refroidissement avant rejet dans le milieu ; il n'est donc pas nécessaire de les neutraliser avant rejet. En revanche, étant donné l'arrêt du circuit de refroidissement, les effluents produits au cours du démantèlement pourraient, du fait de leurs caractéristiques chimiques, nécessiter une neutralisation avant rejet.

L'utilisation de soude est envisagée dans cette optique, afin de neutraliser les effluents présentant un pH trop bas, comme par exemple les effluents contenant potentiellement de l'acide borique provenant des piscines BK.

L'inventaire en acide borique ayant été réévalué, il convient de réévaluer les demandes de limite en sodium par rapport aux limites demandées dans le dossier de démantèlement.

Tableau 7 – limites demandées et ajustées pour les rejets de sodium

Sodium	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
Limites demandées	86	168	362	870
Limites ajustées	5	54	119	90

5.4. METAUX : ESTIMATION DES QUANTITES ET LIMITES DE REJETS

Les métaux présents dans les effluents liquides ont deux origines : la corrosion des circuits encore en service et la découpe des composants réalisée sous eau.

La valeur retenue pour la concentration en métaux totaux issus de la corrosion des matériaux dans les effluents pour la phase de démantèlement est identique à celle retenue pour la phase de fonctionnement du CNPE, à savoir 5 mg/L (soit 0,005 kg/m³), les phénomènes régissant la corrosion étant inchangés.

Le volume annuel maximum d'effluents rejetés est évalué à 5 000 m³. La masse maximale de métaux rejetée annuellement issue de la corrosion est donc évaluée à 5 000 m³ × 5 mg /L = 25 kg.

S'agissant des copeaux de découpe, la masse est estimée sur la base du plan de découpe des différents éléments à découper et des outils utilisés :

- 2 450 kg de copeaux en acier inoxydable issus de la découpe des internes de cuve ;
- 1 000 kg de copeaux provenant de la découpe du bol de fond de cuve et de la virole de cuve portant les tubulures ;
- 1 150 kg de copeaux provenant de la découpe de la virole de cuve ;

Soit un total de 4 600 kg par unité de production.

Un système de récupération des métaux est installé, ainsi qu'un système de filtration pour notamment traiter les copeaux qui ne seront pas récupérés. Il est considéré qu'à l'issue des opérations de récupération des copeaux et d'épuration, une proportion de 1/1000 des copeaux issus de la découpe subsiste dans les effluents, soit 4,6 kg des métaux liés à la découpe d'une cuve et de ses internes (répartis dans 1 500 m³, volume d'une piscine BR).

La masse totale de métaux qui sera rejetée est donc d'environ 30 kg sur l'ensemble du démantèlement. L'exploitant demande donc une limite de flux annuel de 30 kg : environ 22 kg pour le fer, l'aluminium et leurs composés, environ 8 kg pour les métaux totaux hors fer et aluminium.

S'agissant de la concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet, elle est de 10 kg de métaux pour 1 200 m³ soit 8,3 mg/L, limite demandée par l'exploitant : 6,29 mg/L pour le fer, l'aluminium et leurs composés, 2,04 mg/L pour les métaux totaux hors fer et aluminium.

5.5. METAUX : DEROGATION A L'ARTICLE 32 DE L'ARRETE DU 2 FEVRIER 1998

L'arrêté du 7 février 2012 [6] fixant les règles générales relatives aux INB précise les dispositions de prise en compte de l'arrêté du 2 février 1998 [7] relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation :

« Article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 modifié – [...] II. — Les rejets d'effluents ne peuvent dépasser les limites fixées aux Articles 27, 31, 32, 34, et au 14° de l'Article 33 de l'Arrêté du 2 février 1998 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I, sauf disposition contraire fixée par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application du 2° du IV de l'Article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé, sur la base des justifications fournies

par l'exploitant quant au caractère optimal des limites proposées et à l'acceptabilité de leurs impacts, et après avis du conseil départemental mentionné à l'Article R. 1416-1 du code de la santé publique. »

La limite de concentration en fer, aluminium et composés demandée par l'exploitant dans le présent dossier, constitue une disposition contraire à la limite de concentration en fer, aluminium et composés fixée à l'article 32 de l'arrêté du 2 février 1998 mentionné ci-dessus. Le tableau ci-dessous compare la limite de concentration prescrite par l'article 32 pour la somme des concentrations en fer et en aluminium avec les concentrations maximales ajoutées dans l'ouvrage de rejets.

Tableau 8 – Comparaison entre la concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejets et la valeur limite prescrite par l'arrêté du 2 février 1998

Substance	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)	Valeur limite de concentration en fer + aluminium prescrite par l'article 32 de l'arrêté du 2 février 1998 (mg/L)
Aluminium	0,4	5
Fer	6	

S'agissant du caractère optimal des limites, l'exploitant a déployé le système de référence, une filtration à 5 microns.

L'eau des piscines de l'installation, dans laquelle sont présents ces métaux, est filtrée avant rejet au moyen d'un dispositif conforme à l'état de l'art. Par ailleurs, l'absence de conséquences sanitaire ou environnementale, ainsi que la conformité aux textes transposant la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, notamment l'arrêté du 25 janvier 2010, sont justifiées par l'exploitant dans l'étude d'impact du dossier ainsi que dans la mise à jour de la conformité au schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux.

5.6. DETERGENTS : ESTIMATION DES QUANTITES ET LIMITES DE REJETS

Les détergents rejetés ont pour origine le lavage des tenues utilisées pour entrer en zone contrôlée, le lavage des locaux en zone contrôlée et les décontaminations ponctuelles. L'exploitant estime que le volume de détergent utilisé annuellement est de 1 233 m³.

Pour estimer les flux, l'exploitant fait l'hypothèse d'une vidange par an d'un réservoir de 1 500 m³ ayant recueilli les effluents de détergents de plus d'une année.

Tableau 9 – Projet de limites pour les rejets de détergents

	Limites actuelles	Limites demandées
Flux annuel (kg)	5 000	1 530
Flux 24 (kg)	100	245
Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejets (mg/L)	0,63	1 020

6. ESTIMATION DES CONSEQUENCES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTALES DUES AUX REJETS LIQUIDES CHIMIQUES

6.1. CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES

La méthode employée est similaire à celle utilisée pour les CNPE de Belleville-sur-Loire, Dampierre et Civaux.

Pour les composés dont le ratio est supérieur à 5 % (acide borique et chrome), EDF applique une démarche écotoxicologique. Le principe est de quantifier les effets de ces substances sur l'environnement, en considérant des expositions chroniques et aiguës, en calculant des « indices de risque ». Un indice de risque inférieur à 1 permet de conclure que le risque pour l'environnement est négligeable. Une valeur supérieure à 1 n'indique pas forcément qu'un risque est avéré mais qu'un risque potentiel est identifié et que des études plus approfondies sont nécessaires.

Les indices de risque calculés par EDF sont présentés dans le tableau ci-dessous, ils permettent de conclure à l'absence de conséquence environnementale des rejets d'acide borique et de chrome.

Tableau 10 - Indices de risques chroniques et maximaux pour l'acide borique et le chrome

	Indice de risque chronique	Indice de risque maximal
Acide borique	0,00019	0,054
Chrome	0,00049	0,00091

Pour les composés dont le ratio $\frac{\text{Concentration maximale ajoutée}}{\text{Concentration amont moyenne}}$ présenté dans le tableau 6 est inférieur à 5 %, EDF considère que la contribution maximale de l'installation est négligeable par rapport au bruit de fond. L'analyse consiste alors à comparer la concentration maximale ajoutée à la valeur de référence réglementaire ou écotoxicologique retenue.

Toutefois l'estimation d'EDF pour ces composés ne prend pas en compte le risque lié au cumul de ces rejets avec les concentrations mesurées en amont du site, appelé risque cumulé. Les calculs réalisés par les services d'expertise de l'ASNR montrent par exemple que le risque écologique ne peut être totalement écarté pour l'aluminium, le cuivre, le fer et le manganèse, mais que les indices de risque sont similaires en amont et en aval.

Les effluents liquides chimiques prévus d'être rejetés par les opérations de démantèlement de l'INB n° 75 ne représentent donc qu'une contribution mineure au risque écologique, qui est principalement dû aux concentrations en amont de la centrale

Enfin, l'exploitant a réalisé une analyse démontrant la compatibilité du projet de démantèlement de l'INB n° 75 avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhin-Meuse 2022-2027 et le schéma d'aménagement de gestion des eaux (SAGE) III-Nappe-Rhin [14].

6.2. CONSEQUENCES SANITAIRES

Les conséquences sanitaires des rejets liquides de substances chimiques sont évaluées à partir de la méthode de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) [13]. Cette méthode contient en particulier une évaluation prospective des risques sanitaires (EPRS), qui va, de manière simplifiée, consister à :

1. Réaliser l'inventaire des substances rejetées dans le Grand canal d'Alsace ;
2. Déterminer les valeurs toxicologiques de référence associées à ces substances, pour les expositions chroniques et aiguës ;
3. Déterminer les voies de transfert (ingestion d'eau, consommation de poisson, etc.) pour la population ;
4. Évaluer les risques pour la population.

Les risques sont quantifiés de deux manières différentes, suivant que soient étudiés des effets « à seuil » ou des effets « sans seuil ».

Les effets à seuil surviennent au-delà d'une certaine dose, provoquant des dommages dont la gravité augmente avec la dose d'exposition. En dessous de cette dose, il n'y a pas d'effet sur la santé. Le risque pour ces substances est quantifié au moyen d'un « quotient de danger » (QD). Lorsque le QD est inférieur à 1, il n'est pas mis en évidence de risque sanitaire.

Les effets sans seuil sont caractérisés par une probabilité d'apparition du danger quelle que soit la dose, d'où l'absence de seuil de dose. Il est considéré que la probabilité de survenue d'un effet, le plus souvent cancérigène, croît avec la dose. Le risque pour ces substances est quantifié au moyen d'un « excès de risque individuel » (ERI), qui représente la probabilité qu'a l'individu de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

Les calculs réalisés par EDF ne montrent aucun risque sanitaire associé aux rejets. Toutefois comme pour l'évaluation des conséquences environnementales, EDF ne prend pas en compte le risque lié au cumul de ces rejets avec les concentrations mesurées en amont du site.

Pour autant, comme pour l'évaluation des conséquences environnementales, les effluents liquides chimiques prévus d'être rejetés par les opérations de démantèlement de l'INB n° 75 ne représentent qu'une contribution mineure à l'évaluation cumulée du risque sanitaire, qui est principalement due aux concentrations en amont de la centrale.

Ainsi, les limites de rejets liquides chimiques présentées dans le présent rapport ainsi que la demande de dérogation traitée au paragraphe 5.5 du présent rapport apparaissent satisfaisantes et n'appellent pas de remarque de la part de l'ASNR.

7. PRELEVEMENTS D'EAU

Le démantèlement ne nécessitera pas de nouveau prélèvement d'eau. Parmi les prélèvements d'eau en vigueur, seront maintenus :

- dans le Grand canal d'Alsace, le prélèvement d'eau pour les circuits incendie ;
- dans la nappe phréatique, les prélèvements d'eau pour la production d'eau déminéralisée afin de remplir, si besoin, les piscines, ainsi que les prélèvements d'eau nécessaires à l'alimentation des pompes à chaleur pour le chauffage et la climatisation du bâtiment BAS 3.

Les limites annuelles demandées, comparées aux limites en vigueur [3], sont présentées dans le tableau ci-dessous, et sont cohérentes avec le programme de démantèlement. Ces limites demandées n'appellent pas de remarque de la part de l'ASNR.

Tableau 11 – Comparaison entre les limites en vigueur pour les prélèvements d'eau et les limites demandées

Origine du prélèvement	Limites de prélèvement d'eau en vigueur actuellement	Limites demandées pour le démantèlement
Grand canal d'Alsace	2 760 000 000 m ³ (circuit de refroidissement + circuit incendie)	29 000 m ³ (circuit incendie, le circuit de refroidissement est arrêté)
Nappe (production d'eau déminéralisée)	241 000 m ³	6 000 m ³

8. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

8.1. GENERALITES

L'objectif de la surveillance environnementale (suivi à l'extérieur du périmètre INB) est d'une part de surveiller que la radioactivité dans l'environnement est conforme aux estimations, d'autre part de détecter toute élévation anormale de la radioactivité.

Elle est prescrite réglementairement par le chapitre II de l'arrêté du 7 février 2012 [6] (article 4.2.1 à 4.2.4), précisé par le chapitre III de la décision du 16 juillet 2013 modifiée [9]. En particulier, l'article 3.3.3 prescrit un programme de surveillance de la radioactivité de l'environnement et l'article 3.3.4 prescrit des seuils de décision maximaux pour un certain nombre de mesures.

Dans le cas de Fessenheim, le programme de surveillance environnemental reste similaire à celui mis en œuvre durant l'exploitation de la centrale : on retrouve en démantèlement principalement les mêmes radionucléides qu'en fonctionnement, le tritium et le carbone-14, qui ne sont pas retenus par les filtres, émis par les mêmes émissaires qui vont se disperser de manière similaire dans l'environnement.

Des différences entre les radionucléides existent dans la catégorie « autres émetteurs bêta/gamma », avec par exemple l'apparition du fer-55 et du nickel-63 et la réduction des rejets de césium-137. Ces rejets sont mineurs dans l'environnement, ces radionucléides étant majoritairement retenus par les filtres de l'installation.

8.2. ACTIVITE VOLUMIQUE DU TRITIUM DANS L'AIR AMBIANT AU NIVEAU DU SOL

La limite en activité volumique au niveau du sol en tritium (surveillance environnementale) est actuellement fixée à 50 Bq/m³ sous les vents dominants par la prescription [EDF-FSH-86]. Cette valeur est une limite appliquée à l'ensemble des réacteurs du parc, que l'on retrouve prescrite à l'article 3.2.17 de la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 avril 2017 [15], dite décision « modalités parc ».

Ce qui est valable pour le parc n'a pas vocation à s'appliquer à un site en démantèlement, aux caractéristiques techniques et aux problématiques spécifiques. Compte tenu des modélisations réalisées par l'exploitant qui montre une activité estimée inférieure à 1 Bq/m³, une valeur de 5 Bq/m³ a été retenue. La limite demandée par l'exploitant est utilisée pour déterminer la limite en débit d'activité mentionnée à la section 3.5, qui a donc été ajustée en conséquence dans les projets de décision.

9. DEROGATION A L'ARTICLE 3.2.19 DE LA DECISION N° 2013-DC-0360 MODIFIEE DE L'ASNR

L'article 3.2.19 de la décision n° 2013-DC-0360 modifiée de l'ASNR [9] dispose que « *l'exploitant assure la mesure en continu de la température, du pH, et si nécessaire, de l'oxygène dissous et de la conductivité dans les émissaires de rejets directs d'effluents liquides de l'installation dans le milieu récepteur. Un dispositif permettant de mesurer ou d'évaluer en continu le débit des effluents rejetés est mis en place. Ces dispositions ne s'appliquent pas aux eaux pluviales* ».

Lors du fonctionnement du CNPE, le rejet permanent des eaux de refroidissement rendait nécessaire un contrôle continu de la température dans l'émissaire de rejet, afin de s'assurer que l'évacuation de la chaleur de l'installation ne conduisait pas à dépasser les plages de réchauffement autorisées des eaux du GCA.

Par ailleurs, lors des rejets des réservoirs d'effluents liquides, ces effluents étant mélangés aux eaux de refroidissement, un contrôle continu du pH et de la conductivité était nécessaire, afin de s'assurer du contrôle physicochimique des effluents rejetés.

Ici, en l'absence de mélange aux eaux de refroidissement, il n'y aura plus de rejet continu dans cet émissaire. Les rejets auront lieu au moment des vidanges des réservoirs (quelques heures à quelques jours de vidange), le pH

dans l'émissaire de rejet sera égal au pH du réservoir en amont du rejet. Le suivi en continu du pH lors du rejet ne se justifie plus dès lors que le pH de l'effluent rejeté aura été déterminé en amont du rejet.

L'application de cette prescription n'est donc plus nécessaire. La demande de dérogation proposée par l'exploitant n'appelle pas de remarque de la part de l'ASNR.

RÉFÉRENCES

- [1] Courrier n° D455520010996 d'EDF du 30 novembre 2020 portant transmission du dossier de démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim
- [2] Courrier n° D455525001901 d'EDF du 31 janvier 2025 portant transmission du dossier de démantèlement de la centrale nucléaire de Fessenheim mis à jour à la suite de l'enquête publique
- [3] Décision n° 2016-DC-0550 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 mars 2016 fixant les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents de l'installation nucléaire de base n° 75 exploitée par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Fessenheim (département du Haut-Rhin)
- [4] Décision n° 2016-DC-0551 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 mars 2016 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet d'effluents et de surveillance de l'environnement de l'installation nucléaire de base n° 75 exploitée par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Fessenheim (département du Haut-Rhin)
- [5] Décret du 3 février 1972 autorisant la création, par Electricité de France, d'une centrale nucléaire (1ère et 2ème tranche) à Fessenheim (Haut-Rhin)
- [6] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [7] Arrêté du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
- [8] Courrier d'EDF du 27 septembre 2019 portant déclaration de l'arrêt définitif des deux tranches de la centrale nucléaire de Fessenheim
- [9] Décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 modifiée relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base
- [10] Avis délibéré n° 2023-108 de l'Autorité environnementale adopté lors de la séance du 21 décembre 2023
- [11] Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement
- [12] Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique
- [13] Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, INERIS, DRC - 12 - 125929 - 13162B, août 2013
- [14] Arrêté du 18 mars 2022 portant approbation des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2022-2027 des parties françaises des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse et arrêtant les programmes pluriannuels de mesures correspondants
- [15] Décision n° 2017-DC-0588 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 avril 2017 relative aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet d'effluents et de surveillance de l'environnement des réacteurs électronucléaires à eau sous pression

Annexe 1. Estimations des rejets radioactifs gazeux et liquides

1.1. Estimation des rejets radioactifs gazeux

GBq/an		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Année 11	Année 12
	Tritium				42	88	150	75					
	Carbone-14				110	240	410	200					
Évaporation piscine BR	Autres émetteurs bêta/gamma				3,6 E-02	4,1 E-02	5,7 E-02	3,0 E-03					
	alpha				-	-	-	-					
	Tritium	2,7 E+02	2,7 E+02	1,4 E+02	1,4 E+02	1,4 E+02	1,4 E+02	1,4 E+02					
	Carbone-14	2,2 E-02	2,2 E-02	1,1 E-02	1,1 E-02	1,1 E-02	1,1 E-02	1,1 E-02					
	Autres émetteurs bêta/gamma	1,1 E-05	1,1 E-05	5,4 E-06	5,4 E-06	5,4 E-06	5,4 E-06	5,4 E-06					
Évaporation piscine BK	alpha	1,7 E-09	1,7 E-09	-	-	-	-	-					
	Tritium					1,5 E-05	3,3 E-05	9,4 E-01	4,2	8,4	4,2	9,4 E-01	1,4 E-04
	Carbone-14					1,4 E-01	3,0 E-01	1,1 E-01	4,3 E-01	9,4 E-01	7,7 E-01	1,1	2,5 E-01
	Autres émetteurs bêta/gamma					2,6 E-03	5,6 E-03	2,9 E-03	1,1 E-02	2,4 E-02	1,8 E-02	2,1 E-02	4,9 E-03
assainissement	alpha					9,9 E-07	2,2 E-06	8,0 E-07	3,1 E-06	6,6 E-06	5,5 E-06	7,4 E-06	1,7 E-06
	Tritium	5,5 E-04	2,0 E-03	1,3 E-03	5,7 E-04	5,4 E-04	6,7 E-04	2,6 E-03	5,1 E-03	1,6 E-03	-	3,7 E-05	3,7 E-05
	Carbone-14	6,5 E-01	1,9	1,6	8,6 E-01	1,3 E-01	3,6	5,7	3,5	6,0 E-03	-	7,1 E-04	7,1 E-04
Démantèlement en air	Autres émetteurs bêta/gamma	9,4 E-03	2,5 E-02	1,3 E-02	5,2 E-03	6,8 E-04	2,3 E-02	5,3 E-02	3,1 E-02	6,5 E-05	-	3,6 E-05	3,6 E-05
	alpha	1,5 E-06	3,9 E-06	2,0 E-06	8,0 E-07	9,6 E-08	3,5 E-06	8,2 E-06	4,8 E-06	-	-	5,5 E-09	5,5 E-09
				Vidange piscine BK1				Vidange piscine BR1	Vidanges piscines BR2/BK2				

1.2. Estimation des rejets radioactifs liquides

GBq/an		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Année 11	Année 12
	Tritium							200	200				
	Carbone-14							540	540				
Vidanges piscines BR	Autres émetteurs bêta/gamma							3,1	3,1				
	alpha							1,7 E-08	1,7 E-08				
	Tritium			1400					1400				
	Carbone-14			0,11					0,11				
Vidanges piscines BK	Autres émetteurs bêta/gamma			5,6 E-04					5,6 E-04				
	alpha			8,6 E-08					8,6 E-08				
		3,0 E-01	3,0 E-01	3,0 E-01	3,0 E-01	3,0 E-01	3,0 E-01	3,0 E-01	3,0 E-01				
		4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01				
exploitation		4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01	4,0 E-01				
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Vidange piscine BK1				Vidange piscine BR1	Vidanges piscines BR2/BK2				

Siège social :
15 rue Louis Lejeune
92120 Montrouge

Adresse postale :
BP 17 - 92262
Fontenay-aux-Roses cedex

Divisions territoriales :
asnr.fr/nous-contacter

info@asnr.fr
Tél. : 01 58 35 88 88

asnr.fr

