

PIÈCE 7

ÉTUDE D'IMPACT

- Chapitre 2 - Description du projet

PLACE DU CHAPITRE DANS L'ÉTUDE D'IMPACT

Résumé non technique

Sommaire général

Chapitre 1 – Objectifs et contenu de l'étude d'impact

Chapitre 2 – Description du projet

Chapitre 3 – Air et facteurs climatiques

Chapitre 4 – Eaux de surface

Chapitre 5 – Sol et eaux souterraines

Chapitre 6 – Radioécologie

Chapitre 7 – Biodiversité

Chapitre 8 – Population et santé humaine

Chapitre 9 – Activités humaines

Chapitre 10 – Gestion des déchets

Chapitre 11 – Analyse des incidences cumulées

Chapitre 12 – Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Chapitre 13 – Conclusion de l'étude d'impact

Chapitre 14 – Auteurs de l'étude d'impact

>> ANNEXES : voir le classeur spécifique.

SOMMAIRE

PRESENTATION DU CHAPITRE 2	7
2.1. DESCRIPTION DU SITE	8
2.1.1. LOCALISATION DU SITE	8
2.1.2. PRESENTATION DU SITE	9
2.2. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	11
2.2.1. RAPPEL DU PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN REACTEUR A EAU PRESSURISEE	11
2.2.1.1. Le circuit primaire.....	12
2.2.1.2. Le circuit secondaire	13
2.2.1.3. Le circuit de refroidissement du condenseur.....	13
2.2.2. OUVRAGES ET BATIMENTS DU SITE	14
2.3. PROJET DE DEMANTELEMENT	18
2.3.1. GENERALITES SUR LE DEMANTELEMENT.....	18
2.3.2. OPERATIONS PREPARATOIRES ET ETAT INITIAL VISE.....	19
2.3.2.1. Opérations de préparation au démantèlement (PDEM)	19
2.3.2.2. Etat initial avant démantèlement.....	21
2.3.3. DEFINITION DES ETAPES DU DEMANTELEMENT, ECHEANCIER ENVISAGE ET DUREE DES OPERATIONS	22
2.3.4. ETAPE 1 : DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE	23
2.3.4.1. Travaux préparatoires.....	23
2.3.4.2. Travaux de démantèlement électromécanique	23
2.3.5. ETAPE 2 : TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES	25
2.3.6. ETAPE 3 : DEMOLITION	26
2.3.7. ETAPE 4 : REHABILITATION DU SITE ET GESTION DES SOLS.....	27
2.3.8. ETAT FINAL VISE.....	28
2.4. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PRELEVEMENT / REJET ET RESEAUX DE COLLECTE	29
2.4.1. OUVRAGES DE PRELEVEMENT	29
2.4.1.1. Prélèvements dans le Grand Canal d'Alsace	31
2.4.1.2. Station de pompage.....	32
2.4.1.3. Prélèvements en nappe.....	33

2.4.2. OUVRAGES DE REJET DANS L'EAU.....	33
2.4.2.1. Ouvrage de rejet principal.....	35
2.4.2.2. Ouvrage de rejet SEO	35
2.4.2.3. Ru d'eau d'évacuation des eaux de lavage des tambours filtrants	35
2.4.3. RESEAUX DE COLLECTE.....	36
2.4.3.1. Collecte des eaux pluviales	36
2.4.3.2. Collecte des eaux huileuses	38
2.4.3.3. Collecte des eaux vannes et usées	39
2.4.4. OUVRAGES DE REJET A L'ATMOSPHERE.....	40
2.4.4.1. Rejet des effluents radioactifs à l'atmosphère	40
2.4.4.2. Rejet des effluents chimiques à l'atmosphère	42
2.5. INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS.....	43
2.5.1. TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES	43
2.5.2. TRAITEMENT DES EFFLUENTS A L'ATMOSPHERE	44
2.6. INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT	45
2.6.1. PRELEVEMENTS D'EAU	46
2.6.1.1. Prélèvements dans le Grand Canal d'Alsace	46
2.6.1.2. Prélèvements en nappe	46
2.6.1.3. Limites demandées pour les prélèvements	47
2.6.2. REJETS RADIOACTIFS.....	47
2.6.2.1. Origine des effluents radioactifs	48
2.6.2.2. Estimation des rejets d'effluents radioactifs liquides et à l'atmosphère	48
2.6.2.3. Limites demandées pour les rejets radioactifs liquides	49
2.6.2.3.1. <i>Limites en activités annuelles</i>	49
2.6.2.3.2. <i>Limites en débit d'activité</i>	49
2.6.2.3.3. <i>Comptabilisation et contrôle</i>	49
2.6.2.3.4. <i>Conditions de rejet</i>	50
2.6.2.4. Limites demandées pour les rejets radioactifs à l'atmosphère.....	50
2.6.2.4.1. <i>Limites en activités annuelles</i>	50
2.6.2.4.2. <i>Limites en activités volumiques</i>	51
2.6.2.4.1. <i>Limites en débit d'activité</i>	51
2.6.2.4.2. <i>Comptabilisation et contrôle</i>	52
2.6.2.4.3. <i>Conditions de rejet</i>	52
2.6.3. REJETS CHIMIQUES.....	52
2.6.3.1. Rejets chimiques liquides	52
2.6.3.2. Rejets chimiques à l'atmosphère	55
2.6.3.2.1. <i>Gaz d'échappement des moteurs des groupes électrogènes</i>	55
2.6.3.2.2. <i>Gaz d'échappement des engins de chantier et camions</i>	56
2.6.3.2.3. <i>Poussières</i>	56

2.6.3.2.4. Fluides frigorigènes	56
2.6.4. REJETS DES EAUX PLUVIALES	56
2.6.5. REJETS DES EAUX VANNES ET USEES	57
2.6.6. REJETS THERMIQUES	57
2.6.7. PRODUCTION DE MATERIAUX ET DECHETS	58
2.6.8. EMISSIONS SONORES ET VIBRATOIRES	59
2.6.9. USAGE DES TERRES	59
2.6.10. TRAFIC ROUTIER	60
2.6.11. AUTRES INTERACTIONS	60
2.6.11.1. Emissions lumineuses	60
2.6.11.2. Odeurs	60
2.6.11.3. Consommation d'eau	60
2.6.11.4. Consommation énergétique	60
2.6.12. SYNTHESE DES INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT	61
2.7. RAISONS DU CHOIX DU PROJET	62
2.7.1. PRINCIPES DE SELECTION DES SOLUTIONS ENVISAGEES ET DECLINAISON DES MESURES EVITER REDUIRE COMPENSER (ERC)	63
2.7.2. JUSTIFICATION DU SCENARIO RETENU	66
2.7.2.1. Stratégie de démantèlement de l'INB n°75	66
2.7.2.2. Choix relatif au périmètre et au procédé de décontamination du circuit primaire	67
2.7.2.3. Choix relatif à l'évacuation du combustible	70
2.7.2.4. Choix relatif au devenir des effluents borés résiduels	71
2.7.2.5. Choix relatif à l'aménagement du site	73
2.7.2.6. Scénario retenu	74
2.7.3. MODALITES DE DEMANTELEMENT APPLIQUEES AU SCENARIO RETENU	75
2.7.3.1. Techniques de découpe	75
2.7.3.1.1. Modalités de découpe des cuves réacteur et de leurs internes : découpe en air, sous eau ou absence de découpe	75
2.7.3.1.2. Modalités de découpe : découpe mécanique ou thermique	78
2.7.3.2. Modalités d'évacuation des déchets	79
2.7.3.3. Techniques de démolition	81

TABLEAUX

Tableau 2.a	Limites demandées pour les prélèvements d'eau.....	47
Tableau 2.b	Limites demandées en activités annuelles pour les rejets radioactifs liquides	49
Tableau 2.c	Limites demandées en débit d'activité pour les rejets radioactifs liquides.....	49
Tableau 2.d	Limites demandées en activités annuelles pour les rejets radioactifs à l'atmosphère	50
Tableau 2.e	Limites en activités volumiques.....	51
Tableau 2.f	Limites en débits moyen d'activité aux différentes cheminées	51
Tableau 2.g	Caractérisation des rejets chimiques liquides	54
Tableau 2.h	Limites demandées pour les rejets chimiques liquides	55
Tableau 2.i	Limites imposées par la convention avec la CCPRB.....	57
Tableau 2.j	Bilan récapitulatif de production des déchets radioactifs dans le cadre du démantèlement.....	58
Tableau 2.k	Bilan récapitulatif de production des matériaux et déchets conventionnels dans le cadre du démantèlement.....	59
Tableau 2.l	Interactions des opérations de démantèlement avec l'environnement.....	61
Tableau 2.m	Solutions envisageables concernant le choix du périmètre de décontamination du circuit primaire	69
Tableau 2.n	Solutions envisageables concernant le devenir des effluents borés	73
Tableau 2.o	Solutions envisageables concernant l'aménagement du site	74
Tableau 2.p	Solutions envisageables concernant le choix relatif aux opérations de découpe des cuves réacteur et de leurs internes	78
Tableau 2.q	Solutions envisageables concernant les techniques de découpe pour le démantèlement électromécanique	79
Tableau 2.r	Solutions envisageables concernant les modalités d'évacuation des déchets	80
Tableau 2.s	Solutions envisageables concernant les techniques de démolition.....	81

FIGURES

Figure 2.a	Localisation du site.....	8
Figure 2.b	Vue du site © EDF.....	9
Figure 2.c	Périmètre de l'INB n°75.....	10
Figure 2.d	Schéma de fonctionnement d'une unité de production nucléaire refroidie en circuit ouvert © EDF	11
Figure 2.e	Schéma d'une boucle du circuit primaire © EDF	12
Figure 2.f	Ecorché d'une centrale nucléaire 900 MW © EDF	13
Figure 2.g	Exemple de faisceau de condenseur © EDF – Alexis MORIN	13
Figure 2.h	Représentation schématique de l'implantation des principaux ouvrages et bâtiments.....	14
Figure 2.i	Implantation des principaux ouvrages et bâtiments.....	17
Figure 2.j	Illustration de la vie d'une INB © EDF.....	18
Figure 2.k	Illustration de la reconfiguration de la salle des machines en Installation de Découplage et de Transit – Exemple du site de Creys-Malville © EDF.....	20
Figure 2.l	Illustration des quatre étapes du démantèlement de l'INB n°75 © EDF	22
Figure 2.m	Principe d'enchaînement des 4 étapes du projet de démantèlement de l'INB n°75	23
Figure 2.n	Illustration de la phase de démolition © EDF.....	26
Figure 2.o	Implantation des ouvrages de prélèvement d'eau	30
Figure 2.p	Ouvrage de prise d'eau dans le Grand Canal d'Alsace	31
Figure 2.q	Vues aériennes de l'ouvrage de prise d'eau et de la station de pompage © EDF ...	32
Figure 2.r	Implantation des ouvrages de rejet.....	34
Figure 2.s	Vue schématique de la prolongation de la tuyauterie de rejet (en rose) des réservoirs jusqu'à l'émissaire de rejet principal © EDF.....	35
Figure 2.t	Plan du réseau SEO.....	37
Figure 2.u	Plan du réseau SEH.....	38
Figure 2.v	Plan du réseau SEU	39
Figure 2.w	Vue de la cheminée du BAN © EDF	40
Figure 2.x	Implantation de la cheminée du BAN (rejet des effluents radioactifs à l'atmosphère).....	41
Figure 2.y	Méthodologie d'estimation des rejets radioactifs © EDF	47

P RESENTATION DU CHAPITRE 2

Ce chapitre présente, comme fixé à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, les éléments suivants : une description du site concerné par le projet de démantèlement porté par le présent Dossier, à savoir l'Installation Nucléaire de Base n°75 (deux unités de production nucléaire de type Réacteur à Eau Pressurisée - REP) située sur le site de Fessenheim, une description des principales caractéristiques des installations et une description des opérations de démantèlement.

Ensuite, les interactions du projet de démantèlement avec l'environnement sont décrites. Pour finir, les options retenues pour le projet de démantèlement sont présentées.

Le chapitre est organisé comme suit :

- [Paragraphe 2.1](#) : description du site ;
- [Paragraphe 2.2](#) : description de l'installation ;
- [Paragraphe 2.3](#) : projet de démantèlement ;
- [Paragraphe 2.4](#) : description des ouvrages de prélèvement / rejet et réseaux de collecte ;
- [Paragraphe 2.5](#) : installations de traitement des effluents ;
- [Paragraphe 2.6](#) : interactions avec l'environnement ;
- [Paragraphe 2.7](#) : raisons du choix du projet.

2.1. DESCRIPTION DU SITE

2.1.1. LOCALISATION DU SITE

L'Installation Nucléaire de Base (INB) n°75 est située dans la plaine d'Alsace, dans le département du Haut Rhin (68), à 26 km au nord-est de Mulhouse, sur la rive gauche du Grand Canal d'Alsace, légèrement en amont du barrage et de l'usine hydroélectrique de Fessenheim. Elle est distante de 1,5 km du lit du Rhin faisant frontière entre l'Allemagne et la France. Environ 25 km, en ligne droite, la séparent des agglomérations de Colmar, située au nord-ouest du site, et de Fribourg (Allemagne), située au nord-est (Figure 2.a).

CENTRALE NUCLEAIRE DE FESSENHEIM (HAUT-RHIN)



Figure 2.a Localisation du site

L'INB n°75 s'étend sur une superficie d'environ 36 ha. Trois routes la desservent :

- la départementale RD468 de Bâle à Strasbourg, par Neuf-Brisach, distante de 2 km du site ;
- la départementale RD52, longeant la rive gauche du Grand Canal d'Alsace ;
- la départementale RD3 bis de Guebwiller à Fessenheim passant à l'extrémité nord du site.



Figure 2.b Vue du site © EDF

2.1.2. PRESENTATION DU SITE

L'INB n°75 est constituée de deux unités de production nucléaires de conception identique, de type Réacteur à Eau Pressurisée (REP), d'une puissance électrique unitaire de 900 MWe.

Les deux unités ont été mises en service industriel les 30 décembre 1977 (unité 1) et 18 mars 1978 (unité 2). Les unités ont été mises à l'arrêt définitif le 22 février 2020 (unité 1) et le 30 juin 2020 (unité 2).

Pendant son fonctionnement¹, la production moyenne du Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) de Fessenheim était d'environ 11 millions de MWh, soit l'équivalent de 80 % de la consommation alsacienne.

En phase de fonctionnement, environ 700 salariés EDF étaient présents sur le site avec plus de 200 salariés d'entreprises extérieures.

Le périmètre de l'INB n°75 est présenté en [Figure 2.c](#).

Le mégawatt (MW) est une unité de puissance qui désigne la capacité de production d'une installation électrique. Le mégawatt-heure (MWh) est la quantité d'énergie produite ou consommée en une heure.
1 MWh = 1 000 kWh

¹ Phase de production d'électricité.

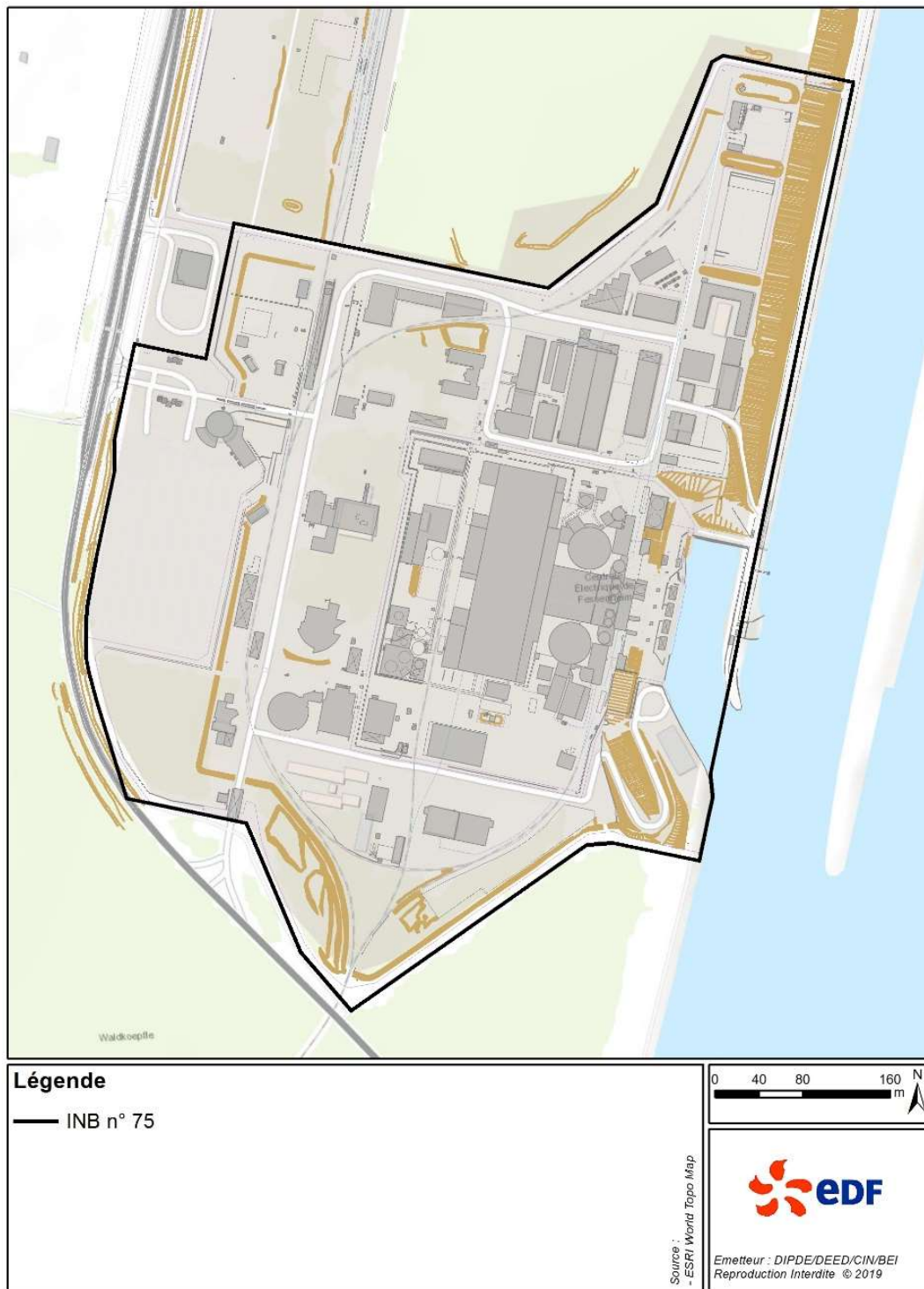


Figure 2.c Périmètre de l'INB n°75

2.2.

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

2.2.1. RAPPEL DU PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN REACTEUR A EAU PRESSURISEE

Dans une centrale nucléaire, comme dans toute centrale thermique, l'énergie libérée par un combustible sous forme de chaleur est transformée en énergie mécanique puis électrique. Dans une centrale thermique classique, la chaleur provient de la combustion du charbon ou du fuel ; dans une centrale nucléaire, elle provient de la fission des noyaux d'uranium.

L'eau est le fluide caloporteur qui assure le transfert de la chaleur du réacteur au générateur de vapeur. La vapeur ainsi produite actionne la turbine. La vapeur est ensuite condensée au niveau du condenseur du circuit de refroidissement, ce circuit pouvant être de type ouvert avec refroidissement direct par la rivière (ou la mer) ou fermé avec un refroidissement eau/air au moyen d'un réfrigérant atmosphérique.

Dans le cas du CNPE de Fessenheim, les deux unités de production ont un circuit de refroidissement des condenseurs de type ouvert et la source froide alimentant le circuit de refroidissement est l'eau du Grand Canal d'Alsace.

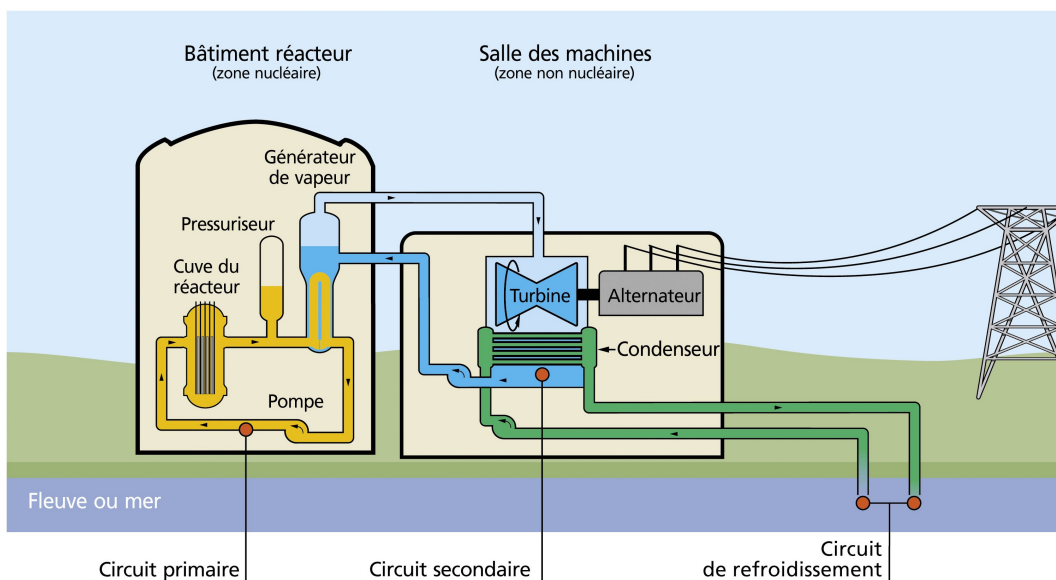


Figure 2.d Schéma de fonctionnement d'une unité de production nucléaire refroidie en circuit ouvert © EDF

De la source de chaleur (le combustible nucléaire) à la source froide (le canal), une unité de production ou tranche nucléaire de type Réacteur à Eau Pressurisée (REP) refroidie en circuit ouvert comporte trois circuits physiquement séparés :

- le circuit primaire extrait la chaleur produite par le combustible dans le réacteur ;
- le circuit secondaire, avec cette chaleur, transforme l'eau en vapeur pour la turbine ;
- le circuit de refroidissement permet de condenser la vapeur détendue en turbine.

2.2.1.1. LE CIRCUIT PRIMAIRE

Le circuit primaire extrait la chaleur produite par la réaction nucléaire et la transfère à un autre circuit complètement séparé : le circuit secondaire. Il est constitué essentiellement du réacteur et de trois boucles de refroidissement. Tous ces éléments sont enfermés dans une enceinte en béton précontraint avec peau d'étanchéité constituant le bâtiment réacteur.

Le réacteur est une cuve métallique enfermant le combustible nucléaire (cœur du réacteur). Il est équipé de barres de commande qui permettent le contrôle de la réaction nucléaire.

Chaque boucle est constituée d'un générateur de vapeur où la chaleur du circuit est transférée au circuit secondaire, par vaporisation de l'eau secondaire, et d'une pompe primaire qui, à la sortie du générateur de vapeur, renvoie l'eau du circuit primaire refroidie vers la cuve du réacteur.

Sur l'une des boucles est installé un pressuriseur qui maintient l'eau du circuit primaire sous forte pression pour l'empêcher d'entrer en ébullition.

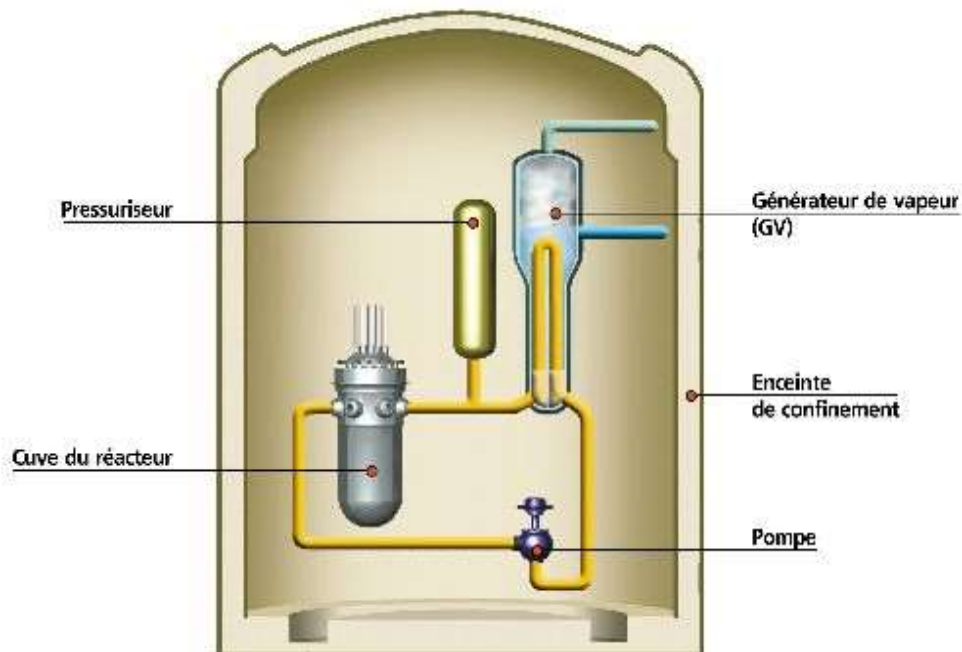


Figure 2.e Schéma d'une boucle du circuit primaire © EDF

2.2.1.2. LE CIRCUIT SECONDAIRE

À côté du bâtiment réacteur, la salle des machines abrite le groupe turboalternateur, producteur d'électricité.

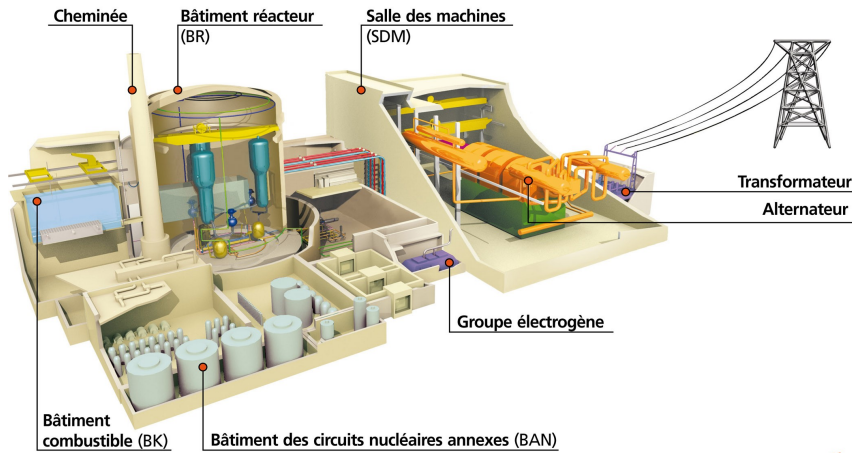


Figure 2.f Ecorché d'une centrale nucléaire 900 MW © EDF

À la sortie de chaque générateur de vapeur, la vapeur est collectée par des tuyauteries qui sortent du bâtiment réacteur et viennent alimenter la turbine couplée à l'alternateur qui délivre le courant électrique sur le réseau national haute tension par l'intermédiaire de transformateurs.

La vapeur sortant de la turbine est ramenée à l'état liquide dans le condenseur. Puis cette eau est renvoyée au générateur de vapeur et recommence un nouveau cycle.

2.2.1.3. LE CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DU CONDENSEUR

Le condenseur est refroidi grâce à l'eau d'un troisième circuit ou circuit de refroidissement qui est complètement indépendant des deux autres. L'eau circule dans les tubes du condenseur et absorbe la quantité de chaleur nécessaire à la condensation de la vapeur du circuit secondaire. Ainsi l'eau est « froide » à l'entrée du condenseur et en ressort « réchauffée » de par cette absorption de chaleur.

Sur le CNPE de Fessenheim, les deux unités de production sont équipées chacune d'un circuit de refroidissement du condenseur de type ouvert. La source froide alimentant le circuit de refroidissement est l'eau du Grand Canal d'Alsace. Cette eau est directement pompée dans le canal, circule dans les tubes du condenseur où elle se réchauffe puis est intégralement restituée au canal.

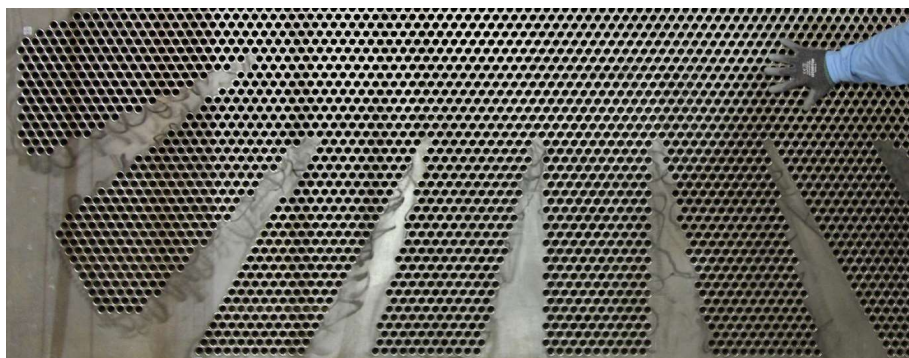


Figure 2.g Exemple de faisceau de condenseur © EDF – Alexis MORIN

2.2.2. OUVRAGES ET BATIMENTS DU SITE

La [Figure 2.h](#) présente de façon simplifiée l'implantation des principaux ouvrages et bâtiments de l'INB n°75.

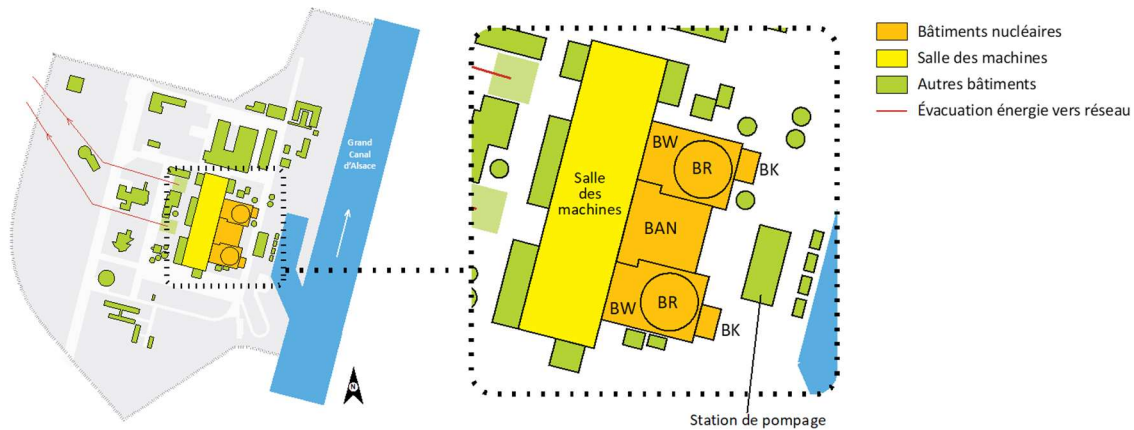
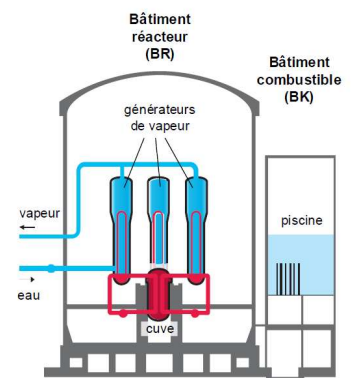


Figure 2.h Représentation schématique de l'implantation des principaux ouvrages et bâtiments

Les bâtiments et ouvrages présents au début du démantèlement sont les suivants (ces ouvrages et bâtiments sont décrits plus en détail en [Pièce 2](#) du présent Dossier, un certain nombre de ces bâtiments et ouvrages ne sont plus en service au début du démantèlement) :

- les deux bâtiments réacteurs (BR), contenant par BR une cuve accueillant les combustibles nucléaires, trois générateurs de vapeur et des circuits de circulation de fluides ;
- les deux bâtiments combustible (BK), contenant les piscines où sont entreposés les Déchets Activés d'Exploitation² (DAE) et les combustibles usés avant évacuation du site ;
- le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) commun aux deux unités de production qui abrite les installations de traitement des effluents, ainsi que les installations générales de ventilation et de filtration d'air des locaux nucléaires, le bâtiment du circuit de réfrigération intermédiaire des auxiliaires nucléaires du primaire (RRI) ainsi que son extension ;
- les deux bâtiments diesels abritant les groupes diesel de sauvegarde ;
- les deux bâtiments périphériques (BW) qui abritent les réservoirs de traitement et de refroidissement des piscines (PTR) (un réservoir par unité de production), ainsi que les équipements d'injection de sécurité basse pression (ISBP) et aspersion ;
- le bâtiment électrique (BL) commun aux deux unités de production qui abrite les équipements électriques et les deux salles de commandes ;
- deux bâches pour l'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG) (une bâche par unité de production) ;



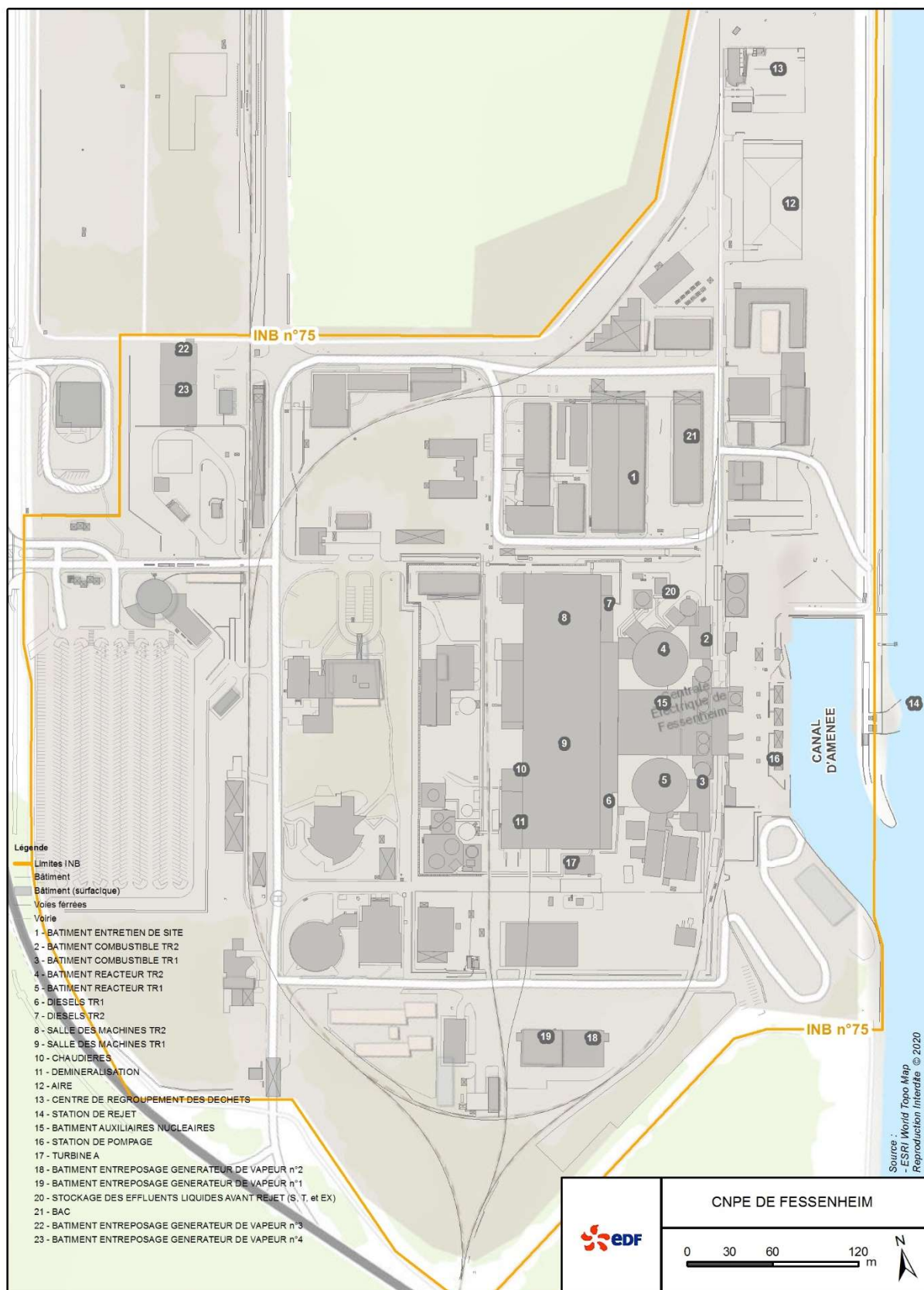
Dans une centrale nucléaire, la **piscine** désigne un bassin d'entreposage provisoire de combustible nucléaire.

² Il s'agit de déchets radioactifs issus du fonctionnement du réacteur nucléaire (matériaux qui ont été soumis aux rayonnements et qui présentent de la radioactivité au sein même de la matière, ou matériaux contaminés).

- la salle des machines (SDM) avec le groupe turbo-alternateur, le condenseur et le poste d'eau alimentaire pour chaque unité de production ;
- les bâtiments industriels :
 - la station de pompage et la station de rejet ;
 - la station de production d'eau déminéralisée ainsi que les réservoirs de stockage d'eau déminéralisée et d'eau déminéralisée conditionnée ;
 - le bâtiment des auxiliaires de conditionnement (BAC), commun aux deux unités de production. En fonctionnement, ce bâtiment abrite des installations assurant des fonctions de conditionnement des déchets ainsi que d'entreposage et de contrôle des colis finis en préalable à leur expédition vers les filières appropriées ;
 - le bâtiment d'entretien de site (BES) commun aux deux unités de production qui abrite notamment la laverie ;
 - la turbine à combustion ;
 - le bâtiment de contrôle radioprotection ;
 - les chaudières auxiliaires ;
 - les déshuileurs ;
 - le laboratoire de chimie ;
 - le réservoir TGV (en fonctionnement, ce réservoir a été utilisé pour le traitement des générateurs de vapeur) ;
- les ouvrages électriques :
 - les groupes turbo alternateurs de secours ;
 - les transformateurs électriques (transformateur principal, transformateur de soutirage, transformateur auxiliaire, transformateur de secours) ;
 - les plates-formes d'évacuation d'énergie électrique et d'alimentation ;
 - le local source électrique ;
- les bâtiments et aires de stockage / entreposage :
 - les deux bâtiments d'entreposage des générateurs de vapeur usés (BEGV 1/2) et les deux bâtiments d'entreposage des générateurs de vapeur issus du démantèlement (BEGV 3/4) ;
 - le bâtiment d'entreposage des boues ;
 - l'aire d'entreposage des déchets de très faible activité (aire TFA), l'aire d'entreposage des outillages contaminés (AOC) et le centre de regroupement des déchets ;
 - les aires de stockage des conteneurs froids ;
 - le bâtiment de stockage des produits chimiques neufs ;
 - le parc à gaz ;
 - l'huilerie ;
 - la bâche à fioul ;
 - le local hydrogène ;
 - le bâtiment de stockage Bore résines ;
 - l'aire de stockage du sel de déneigement ;
 - l'aire de stockage des tourets de câbles électriques ;
 - le bâtiment pour le plan d'urgence interne ;
 - le bâtiment pour l'appoint ultime (BAU) ;

- les réservoirs de stockage des effluents avant rejet (réservoirs de Traitement des Effluents Usés (TEU), réservoirs de collecte des effluents secondaires (SXS), réservoirs de Traitement des Effluents Gazeux (TEG)) ;
- divers bâtiments communs de site : magasin général, magasin outillage, atelier mécanique, bâtiment chaudronnerie, ateliers entreprises, bâtiments outillages spécifiques, local chaud modulaire, hangars, local ventilation, local pompes, pomperie, bâtiment d'exploitation KDE, bâtiment d'exploitation MEEI, ateliers prestataires, cellule mouvement matériel ;
- divers bâtiments tertiaires (bâtiment village entreprise, bâtiments accueil entreprises n°1, n°2 et n°3, bâtiments administratifs de site n°1, n°2 et n°3, bâtiment structure d'arrêt, restaurant d'entreprise et restaurant du site, bâtiment accès principal, poste d'accès secondaire, bâtiment protection de site, bâtiment de sécurité, chenil, bâtiment gestion administratif, bâtiment direction, bâtiment formation, bâtiment simulateur de conduite, bâtiment médecine du travail, anthropogammamétrie, conciergerie, locaux du peloton spécialisé de protection de la gendarmerie, vestiaires, box entreprise) et les parkings.

L'implantation des principaux ouvrages et bâtiments de l'INB n°75 est présentée en [Figure 2.i](#). Le plan masse détaillé de l'INB n°75 est présenté en [Pièce 5](#) du présent Dossier.



TR1 / TR2 : désigne l'unité 1 / l'unité 2

Figure 2.i Implantation des principaux ouvrages et bâtiments

2.3. PROJET DE DEMANTELEMENT

2.3.1. GENERALITES SUR LE DEMANTELEMENT

La vie d'une INB comporte deux grandes phases, qui correspondent à des décrets d'autorisation différents :

- la phase de fonctionnement, autorisée par un décret d'autorisation de création (DAC). Cette phase couvre les étapes de construction, la mise en service et le fonctionnement industriel de l'installation. Elle se termine par la réalisation d'opérations techniques de préparation au démantèlement (PDEM) et l'instruction du dossier réglementaire déposé en vue de l'obtention du décret de démantèlement ;
- la phase de démantèlement, prescrite par un décret de démantèlement en application de l'article L-593-28 du code de l'environnement, qui concerne l'ensemble des opérations techniques et des procédures administratives effectuées en vue d'atteindre l'état final défini. Cette phase se termine par une décision de déclassement prise par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), faisant l'objet d'une homologation par le ministre chargé de la sûreté nucléaire. L'installation est alors retirée de la liste des INB.

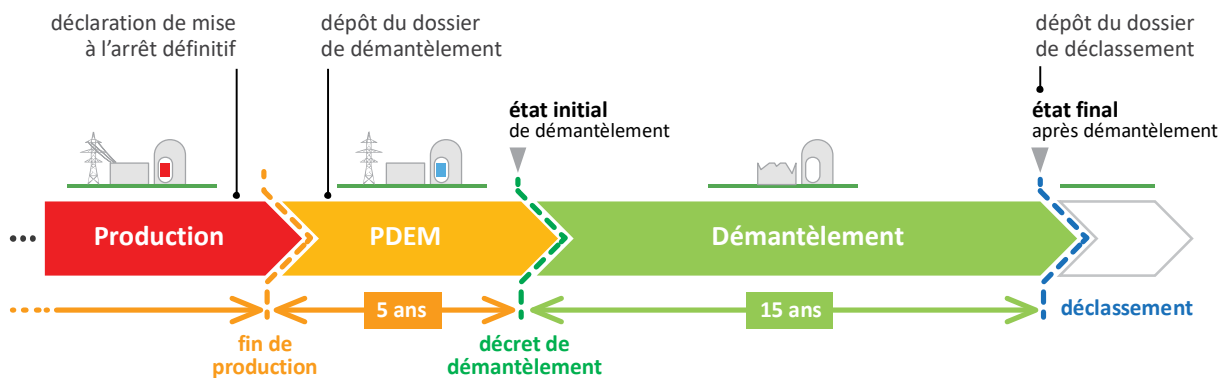


Figure 2.j Illustration de la vie d'une INB © EDF

Pour l'INB n°75, les durées estimées sont de 5 ans pour la préparation au démantèlement (pour l'obtention et la mise en application du décret de démantèlement à compter du dépôt du présent Dossier) et 15 ans pour le démantèlement proprement dit.

2.3.2. OPERATIONS PREPARATOIRES ET ETAT INITIAL VISE

L'article R. 593-67 I 7° du code de l'environnement prévoit la fourniture de « *L'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1 comportant les éléments mentionnés à l'article R. 593-17 appliqués à l'état du site avant le démantèlement et à l'impact des opérations de démantèlement [...] ».*

Le présent paragraphe définit l'état initial de l'installation au début des opérations de démantèlement, ainsi que les opérations à réaliser pendant la période de préparation au démantèlement (PDEM) nécessaires à l'atteinte de cet état.

2.3.2.1. OPERATIONS DE PREPARATION AU DEMANTELEMENT (PDEM)

Avant le démantèlement proprement dit, des opérations de mise à l'arrêt des procédés et de mise en ordre de l'installation seront menées. Ces opérations de préparation au démantèlement visent à :

- réduire les risques et inconvénients présents sur l'installation : évacuation des combustibles usés et neufs, des déchets et des effluents, vidange des circuits, décontamination de certains circuits. À ce stade, 99,9 % de la radioactivité est évacuée ;
- préparer l'installation pour les opérations de démantèlement : organisation des accès et zones de circulation, adaptation des fonctions supports notamment ventilation, distribution électrique et manutention, évacuation de certains matériels pour libérer de la place ;
- affiner la connaissance de l'état de l'installation : inventaire des matières dangereuses, repérage amiante, prélèvements pour analyses radiologiques.

L'état initial est fonction des activités qui seront réalisées en préparation au démantèlement. Le principe d'établissement de la liste des activités de préparation au démantèlement et de l'état initial de démantèlement est présenté dans la [Pièce 3](#) du présent Dossier.

En particulier, il est notamment prévu de réaliser les actions suivantes :

- **préparation des opérations de démantèlement, de la cinématique³ d'évacuation des déchets et modification des fonctions supports :**
 - réaménagement de la salle des machines en Installation de Découplage et de Transit (IDT) (Figure 2.k) pour permettre le transit et la gestion des colis de déchets radioactifs produits pendant le démantèlement avant expédition vers les filières *ad hoc* ;



Figure 2.k Illustration de la reconfiguration de la salle des machines en Installation de Découplage et de Transit – Exemple du site de Creys-Malville © EDF

- évacuation des générateurs de vapeur usés déposés en phase de fonctionnement du CNPE, cette évacuation permettra l'entreposage des générateurs de vapeur issus du démantèlement ; dans le cas où cette opération ne pourrait pas être réalisée en préparation au démantèlement, d'autres bâtiments d'entreposage des générateurs de vapeur usés (BEGV 3/4) seront construits. Les BEGV 3/4 auront une surface au sol comparable à celle des BEGV 1/2 ;
 - adaptation de la ventilation aux besoins des futurs chantiers de démantèlement, un réseau de gaines supplémentaires sera déployé dans les bâtiments nucléaires de façon à avoir des débits d'extraction d'air dans des zones actuellement non desservies par les réseaux de ventilation ;
 - remplacement par des résistances électriques des batteries de chauffage alimentées en vapeur par les chaudières auxiliaires et mise à l'arrêt de ces chaudières avant la fin de la période de préparation au démantèlement ;
 - adaptation du circuit de rejet des effluents liquides, une nouvelle portion de circuit sera créée pour relier les réservoirs de stockage des effluents avant rejet à l'émissaire de rejet principal.
- **diminution des risques et évacuation des substances dangereuses :**
 - évacuation du combustible usé et des assemblages de réserve (combustible neuf) ;
 - évacuation des déchets d'exploitation en fonction du risque et de la disponibilité des filières ;
 - évacuation des fluides dangereux inutiles suite à l'arrêt de fonctionnement : fyrquel, huiles, parc à gaz, etc. ;
 - optimisation physico-chimique de la mise à l'arrêt (oxygénation et purification) ;

³ Mouvements des déchets : manutention entre le lieu de production et le lieu de transit sur le site.

- décontamination chimique du circuit primaire principal et d'une partie de certains circuits connectés, en vue d'optimiser notamment la radioprotection du personnel intervenant en phase de démantèlement (activité aussi appelée Full System Decontamination - FSD). Les résines produites à l'occasion de cette décontamination seront entreposées sur site pour décroissance avant traitement par l'unité mobile d'enrobage des résines (UME) pendant la phase de démantèlement ;
- évacuation d'une partie du bore présent dans les circuits et réservoirs, en fonction de la mise à l'arrêt des circuits, piscines et de leur vidange. Les effluents borés sont pour partie traités par évaporation et les concentrats sont envoyés à CENTRACO⁴ pour incinération en tant que déchets liquides ; et pour partie rejetés dans le Grand Canal d'Alsace selon les autorisations de rejet en vigueur.

Résine : matériau solide capable d'éliminer par adsorption les ions d'une solution. Lorsque la capacité d'échange du matériau est atteinte, c'est-à-dire lorsque le matériau est saturé, il faut le régénérer ou le changer.

À l'issue de ces opérations de préparation au démantèlement, l'installation est dans son état initial de démantèlement.

2.3.2.2. ETAT INITIAL AVANT DEMANTELEMENT

L'état initial visé au début des opérations de démantèlement correspond à l'état initial des installations pris en compte dans le cadre de la présente étude d'impact.

Etat initial visé du terme source radiologique et des potentiels de dangers conventionnels :

- le combustible est évacué du site ;
- les résines usées, contenant la contamination du circuit primaire retirée lors de la décontamination, sont entreposées dans des réservoirs dans le BAN ;
- une grande partie des déchets d'exploitation et des effluents courants issus de la phase de fonctionnement du CNPE est évacuée du site en respectant les modalités, filières et niveaux autorisés ;
- la grande majorité des potentiels de dangers conventionnels est évacuée du site (hydrogène, fuel, huiles, etc.).

Potentiel de dangers conventionnels :
il s'agit des substances dangereuses non radioactives, des charges calorifiques et des déchets conventionnels.

Etat visé des installations : « prêt au démantèlement » :

- les systèmes non-nécessaires aux opérations de démantèlement ou à la surveillance de l'installation sont consignés, vidangés, rincés et mis hors exploitation de manière définitive ;
- le Circuit Primaire Principal est consigné, couvercle de cuve posé sur la cuve sans les goujons⁵. Les structures internes sont entreposées dans la cuve, la cuve est en eau à un niveau permettant d'assurer une protection biologique ;
- dans la mesure du possible, les outillages spécifiques à la phase de fonctionnement sont évacués du site ;
- les systèmes existants nécessaires aux opérations de démantèlement sont opérationnels. Ils ont fait si nécessaire l'objet de simplifications, de modifications fonctionnelles ou de remise à niveau afin de les adapter aux besoins du démantèlement. Afin de s'adapter à l'évolution de

Protection biologique :
dispositif permettant de limiter l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

⁴ Centre nucléaire de traitement et de conditionnement – SOCODEI, installation qui permet de trier, décontaminer, valoriser, traiter et conditionner, en particulier en réduisant leur volume, des déchets et des effluents faiblement radioactifs provenant de producteurs français et étrangers. Cette installation comporte notamment une unité d'incinération.

⁵ Goujon : organe mécanique en forme de tige permettant la liaison entre deux pièces.

l'installation au cours de la phase de préparation au démantèlement puis de démantèlement, certaines fonctions pourront être remplacées par des fonctions mobiles ou modulaires. Sont en particulier concernés les systèmes de distribution électrique, ventilation, manutention, gestion de l'eau et des effluents ;

- les équipements pour la cinématique d'évacuation des déchets sont en place afin de pouvoir débiter le démantèlement dès la mise en application du décret notamment les moyens de manutention et l'IDT (Installation de Découplage et de Transit).

2.3.3. DEFINITION DES ETAPES DU DEMANTELEMENT, ECHEANCIER ENVISAGE ET DUREE DES OPERATIONS

Le démantèlement de l'INB n°75 est séquencé en 4 étapes (Figure 2.l):

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

Ces opérations ne peuvent débiter qu'une fois le décret de démantèlement en vigueur.

Démolition conventionnelle : désigne la démolition de « bâtiments conventionnels » (par opposition avec « bâtiments nucléaires »), c'est à dire de bâtiments ne présentant pas ou plus de contamination radioactive.

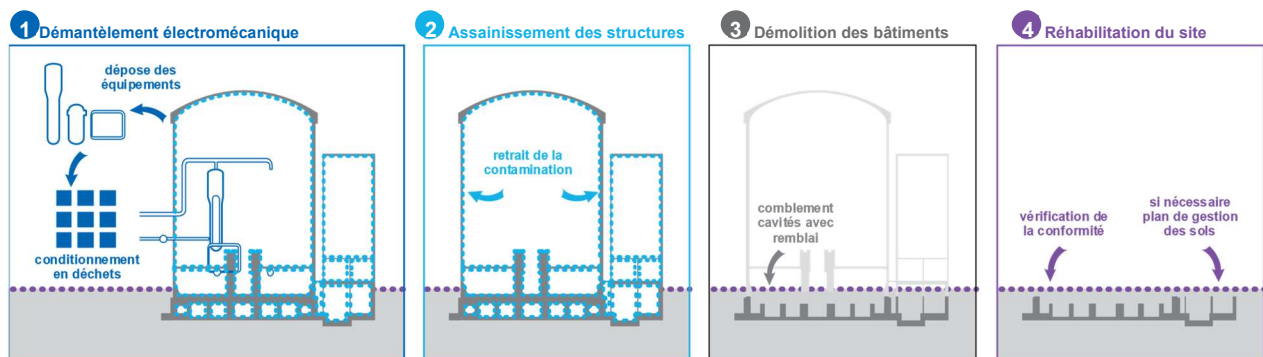


Figure 2.l Illustration des quatre étapes du démantèlement de l'INB n°75 © EDF

Ces 4 étapes se succèdent à l'échelle d'un bâtiment. Au niveau de l'ensemble du site, les étapes se chevauchent car certains bâtiments peuvent être dans une phase alors que d'autres sont dans une autre phase.

Le principe d'enchaînement de ces 4 étapes est présenté à la Figure 2.m. La durée totale prévue pour le démantèlement est de l'ordre de 15 ans, de l'entrée en vigueur du décret de démantèlement à la fin des travaux.

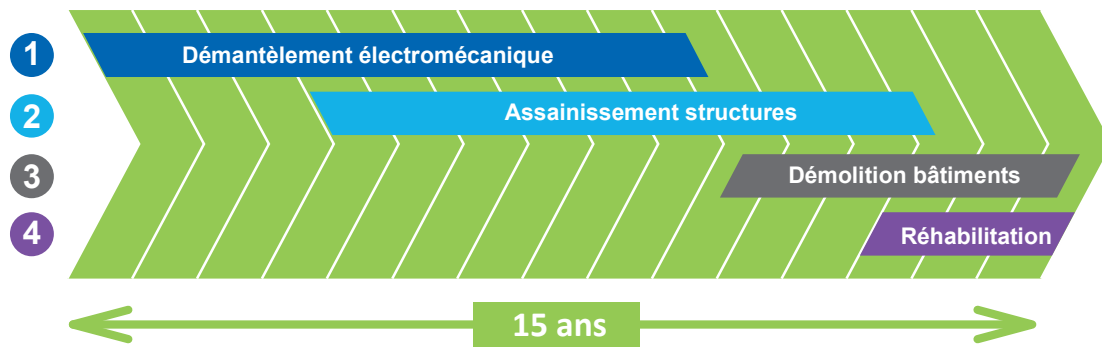


Figure 2.m Principe d'enchaînement des 4 étapes du projet de démantèlement de l'INB n°75

À l'issue du démantèlement, l'INB n°75 fera l'objet d'un déclassement et sera alors retirée de la liste des INB.

2.3.4. ÉTAPE 1 : DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE

2.3.4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

Les chantiers sont préparés au fur et à mesure de l'avancement des opérations de démantèlement, en fonction des besoins spécifiques de ces opérations : mise en place de servitudes de chantier (coffrets d'alimentation électrique, confinements de chantier, échafaudage, etc.).

2.3.4.2. TRAVAUX DE DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE

Ces travaux concernent les bâtiments nucléaires. Ils consistent à déposer (démontage ou découpe) et à conditionner en déchet les équipements électromécaniques présents dans les différents locaux. Ne sont laissés en place à l'issue de cette phase que le génie civil et les éléments de structure du bâtiment, ainsi que les matériels nécessaires au déroulement des travaux d'assainissement (moyens d'accès, fonctions support de type ventilation et éclairage, éventuellement après reconfiguration).

Dans chaque bâtiment, les travaux de démantèlement électromécanique se décomposent en grandes opérations, les principales sont énumérées ci-après :

Bâtiment Réacteur (BR) :

- l'évacuation des générateurs de vapeur ;
- l'aménagement d'un atelier « gros composants » pour la découpe ou pour la préparation en vue d'un traitement hors site d'équipements de grandes dimensions ne pouvant être directement conditionnés en colis de déchets standards ;
- le démantèlement des circuits hors Circuit Primaire Principal ;
- le démantèlement des boucles du Circuit Primaire Principal (hors cuve) ;
- la réalisation des aménagements préalables au démantèlement des internes de cuve et de la cuve (cellule de conditionnement des déchets et cinématique des déchets) ;
- le démantèlement sous eau des internes de cuve puis de la cuve ;
- le démantèlement des derniers équipements électromécaniques présents, dont les fonctions support ;

↘ DEMANTELEMENT ELECTROMECHANIQUE SOUS EAU

Cette opération consiste à démonter sous eau les internes de cuve puis la cuve au sein de chacun des deux bâtiments réacteur (BR).

Après mise en eau de la piscine de chacun des bâtiments réacteurs, la découpe des internes est réalisée, en commençant par les internes supérieurs, puis par les internes inférieurs. Un procédé de découpe mécanique est préféré à un procédé de découpe thermique afin de minimiser les rejets.

À la fin de la découpe des internes pour chaque bâtiment BR, la piscine BR est vidangée, une manutention de la cuve est effectuée, un bouchon de puits de cuve est mis en place. Puis la piscine BR est remise en eau, et la découpe de la cuve est réalisée par un moyen de découpe approprié. De manière pénalisante, une découpe thermique de la cuve est prise en compte pour l'estimation des rejets.

Bâtiment combustible (BK) :

- le démantèlement des équipements présents au plancher piscine et des trois compartiments de la piscine BK (poursuite du retrait des racks de combustible éventuellement commencé en phase de préparation au démantèlement puis retrait du liner) ;
- le démantèlement des locaux situés aux niveaux inférieurs au plancher piscine ;
- le démantèlement des derniers équipements électromécaniques présents, dont les fonctions support ;

Bâtiment des auxiliaires nucléaires et bâtiment périphérique (BAN et BW) :

- l'aménagement d'un atelier « gros composants » pour la découpe ou pour la préparation en vue d'un traitement hors site d'équipements de grandes dimensions ne pouvant être directement conditionnés en colis de déchets standards ;
- le démantèlement des équipements qui ne sont pas requis pour le démantèlement ;
- le démantèlement des fonctions supports situées dans le BAN et communes aux bâtiments nucléaires, lorsque le fonctionnement de celles-ci n'est plus requis pour le démantèlement (comme la gestion des effluents et la ventilation). La ventilation d'origine, dont la majeure partie des réseaux de soufflage et d'extraction est contenue dans le BAN, sera remplacée par des unités de ventilation modulaire dédiées aux différents bâtiments concernés (BR, BK, BW, etc.), pour permettre le solde des travaux qui y sont prévus ;
- le démantèlement des systèmes de ventilation et des systèmes électriques ;

Bâtiment d'entretien de site (BES) (qui abrite notamment la laverie) : les matériels électromécaniques présents dans les différents locaux seront déposés (démontage ou découpe) et conditionnés en déchets ;

Réservoirs extérieurs de stockage des effluents avant rejet : ces réservoirs seront démantelés en adaptant le procédé à la typologie de chacun des réservoirs (métallique, béton peint, béton revêtu d'un liner métallique). Par analogie avec ce qui est prévu pour les bâtiments nucléaires, une unité de ventilation modulaire pourra être mise en œuvre pour les travaux liés à ces réservoirs extérieurs.

2.3.5. ETAPE 2 : TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT DES STRUCTURES

Le traitement d'un éventuel marquage chimique des structures, que ce soit sur les parties à démolir ou pour les parties qui restent enterrées, est réalisé selon la réglementation en vigueur.

L'assainissement de marquages radioactifs des structures concerne uniquement les bâtiments nucléaires, pour lesquels la radioactivité (activation, dépôt ou migration de contamination) susceptible d'être présente au niveau de la structure du bâtiment est retirée.

L'assainissement consiste à éliminer des structures (béton, éléments métalliques) l'épaisseur de matériau contaminée. Il concerne les locaux et bâtiments classés « zone à production possible de déchets nucléaires ».

La stratégie d'assainissement des structures d'EDF consiste à identifier la contamination fixée dans les épaisseurs supérieures des structures de génie civil et à la retirer.

Zonage déchets : l'exploitant établit un zonage de son installation, permettant de distinguer :

- les « zones à production possible de déchets nucléaires »;
- les « zones à déchets conventionnels ».

EDF appliquera les principes directeurs du guide de l'ASN n°14 relatif à l'assainissement des structures de génie civil, ces principes s'appliquent à l'assainissement de l'ensemble des structures de génie civil qu'elles soient appelées à être démolies ou à rester enterrées.

Il est tout d'abord réalisé un diagnostic initial basé sur l'analyse historique et fonctionnelle des locaux éventuellement complétée par une campagne de mesures et de prélèvements sur les structures de génie civil.

L'analyse historique et fonctionnelle permet :

- de mettre en évidence les risques de contamination ou d'activation des structures liés à la conception des installations et aux historiques de contaminations ou d'activation durant la phase de fonctionnement et/ou de démantèlement des équipements présents dans ces locaux ;
- d'identifier les évolutions du génie civil et la présence de zones singulières (par exemple : fissures, reprise de bétonnage) qui peuvent avoir un impact sur la migration de radionucléides dans les structures ;
- d'identifier les phénomènes physiques mis en jeu : contamination par voie liquide, contamination par voie aérosol ou poussières, activation.

A l'issue de cette phase, des mesures de contamination surfacique viennent consolider les données concernant les surfaces de génie civil présentant une contamination avérée et une campagne de prélèvements peut être menée pour confirmer les profondeurs de contamination.

L'ensemble de ces éléments conduit à l'élaboration de la stratégie d'assainissement des structures, objet du dossier méthodologique, présentée pour validation à l'ASN. L'objectif visé est un assainissement complet.

Lorsque ceci ne s'avèrera pas possible, sous réserve de justifications, EDF engagera une démarche d'optimisation visant à un assainissement poussé, pour aller aussi loin que possible dans l'assainissement compte tenu des meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

L'objectif est de viser un état final radiologique et chimique du site compatible avec « tout usage », c'est-à-dire l'ensemble des usages établis, envisagés et envisageables.

Les structures assainies restant en place après démantèlement sont déclassées en Zone à Déchets Conventionnels.

2.3.6. ETAPE 3 : DEMOLITION

L'ensemble des ouvrages est démoli jusqu'à un mètre de profondeur par rapport au niveau général de la plate-forme du site. L'enveloppe extérieure des infrastructures situées sous ce niveau est conservée et remblayée.

Pour les bâtiments non nucléaires, la démolition peut commencer dès que ces bâtiments n'ont plus d'utilité pour le démantèlement.

Pour les bâtiments nucléaires, la démolition sera réalisée après leur déclassement selon la procédure évoquée au [Paragraphe 2.3.5](#). Toutefois, dans le cas où la profondeur des éléments de structure à assainir serait trop importante, la nécessité de démolir tout ou partie de la structure concernée en déchets nucléaires sera étudiée, et des démolitions partielles et/ou localisées du génie civil en conditions nucléaires pourront être envisagées avec notamment l'installation d'un confinement.

Les superstructures sont démolies pour atteindre l'état final tel que défini au [Paragraphe 2.3.8](#).

A noter que des démolitions anticipées de quelques bâtiments sont possibles pendant l'étape 2 (Travaux d'assainissement des structures) afin de faciliter notamment la cinématique déchets, en particulier parmi les bâtiments conventionnels non occupés tels que les bâtiments tertiaires du site.



Figure 2.n Illustration de la phase de démolition © EDF

Notons que le choix de conserver les ouvrages enterrés à partir d'un mètre sous le niveau de la plate-forme, dans le cadre d'un assainissement visant un état final compatible « tout usage », constitue un juste compromis entre les paramètres techniques, financiers et environnementaux :

- Les structures laissées en place sont conventionnelles ou ont fait l'objet en exploitation d'un classement ZppDN (Zone à production potentielle de déchets nucléaires) puis ont été assainies si besoin avant leur déclassement.
- La conservation en place des structures relève de la logique de réemploi sur site des matériaux de démolition, tel que cela est recommandé dans l'article L.541-1-II du code de l'environnement, en particulier via le remblaiement par des gravats issus du concassage de structures béton.

Ainsi, ce choix permet de ne pas engager des travaux supplémentaires de terrassement, de démolition et de concassage très conséquents qui conduiraient alors :

- soit à produire des quantités significativement plus importantes de déchets devant être éliminés en filière conventionnelle et devant être substitués par un apport extérieur de matériaux de comblement ;
- soit à devoir transformer sur site les matériaux extraits pour les réutiliser sous forme de remblai.

De plus, les moyens lourds de chantier à mettre en œuvre pour des excavations de grande ampleur auraient une incidence environnementale globalement défavorable :

- nuisances liées au flux de transport ajouté, à l'extraction et à la transformation in situ des structures en béton et à l'acheminement de matériaux exogènes pour le remblaiement ;
- encombrement des filières d'élimination des déchets ;
- émissions de CO₂ inhérentes à l'ensemble de ces activités additionnelles.

2.3.7. ÉTAPE 4 : REHABILITATION DU SITE ET GESTION DES SOLS

La phase de démolition est suivie de la réhabilitation du site.

En matière de gestion des sols, l'objectif visé est un assainissement complet.

La démarche passe par une première étape de diagnostic pour identifier les zones à risques issues de la période de fonctionnement du site. Ce diagnostic est fondé sur :

- la connaissance du site qui repose sur les données relatives à ses sous-sols (contexte hydrogéologique, fondations des ouvrages et réseaux enterrés, etc.), sur le retour d'expérience du fonctionnement du site et sur les états des sols réalisés dans le cadre des réexamens périodiques ;
- la surveillance piézométrique du site qui s'effectue grâce à un réseau piézométrique optimisé à partir de la connaissance du site et qui permet de détecter un éventuel marquage sur site et hors du site. Cette surveillance permet d'initier à tout moment de la vie du site une recherche et une élimination de la source du marquage.

Les caractérisations des sols qui apparaîtraient nécessaires pour compléter ces éléments, seront menées en tenant compte du programme des travaux de démantèlement et des structures assainies laissées en place, avec une attention particulière dans le cas où ces structures auront fait l'objet d'un assainissement.

Ce programme intègre l'approche relative aux contaminations éventuelles sous les structures enterrées assainies laissées en place, par la prise en compte de l'historique du site et des activités passées, ainsi que de la surveillance environnementale, afin de caractériser les phénomènes possibles de migration dans les sols de la zone concernée.

A l'issue du diagnostic, pour les zones dont le marquage aura été confirmé, une solution de gestion sera définie. Le scénario d'assainissement complet (chimique et radiologique) constitue l'option de gestion de référence à laquelle toute autre solution pourra être comparée.

Lorsque ceci ne s'avèrera pas possible, sous réserve de justifications, EDF engagera une démarche d'optimisation visant à définir des objectifs d'assainissement poussé, pour aller aussi loin que possible dans l'assainissement compte tenu des meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable. L'état final radiologique et chimique visé sera un état final compatible avec « tout usage », c'est-à-dire l'ensemble des usages établis, envisagés et envisageables. Un Bilan Coûts Avantage permettra de prendre en compte l'ensemble des critères de choix pour :

- apprécier la faisabilité de l'assainissement complet, qui est systématiquement étudié et constitue la solution prioritairement envisagée, ;
- définir la solution optimale pour aller aussi loin que possible dans le cas d'un assainissement poussé.

Dans le cas d'un assainissement complet ou d'un assainissement poussé amenant à un état du site compatible avec « tout usage », seule une conservation de la mémoire sera nécessaire et portée lors

du déclassement, et le cas échéant par les dispositions de l'article L. 593-40 du code de l'environnement quant à la présence d'une ancienne INB sur les parcelles concernées.

Dans le cas d'un assainissement poussé où la compatibilité visée « tout usage » ne pourrait être démontrée, EDF proposera les restrictions d'usages associées qui feront l'objet de servitudes d'utilité publique décrites dans le dossier de déclassement.

A l'issue de la phase de réhabilitation du site, un dossier de demande de déclassement de l'INB sera rédigé et soumis à l'Autorité de sûreté nucléaire, en vue de l'obtention d'une décision de déclassement homologuée par le Ministre chargé de la sûreté nucléaire.

2.3.8. ETAT FINAL VISE

La stratégie d'assainissement vise à obtenir, pour les sols et les structures enterrées laissées en place, un état final radiologique et chimique compatible « tout usage ».

L'état final visé est le suivant :

- tous les bâtiments de l'INB seront démolis jusqu'à une profondeur de moins 1 mètre ;
- les structures laissées en place auront fait l'objet préalablement d'un assainissement complet ou poussé visant un état final du génie civil compatible avec « tout usage » ;
- après démolition des superstructures et des voiries, les cavités restantes sous le niveau du sol sont comblées avec un remblai approprié. Les gravats non nucléaires issus de la démolition sont utilisés comme remblai après avoir été concassés. La nature des remblais et la localisation de ces comblements seront répertoriées et archivées. La plateforme⁶ est nivelée au niveau du terrain naturel ;
- les sols sont réhabilités en conformité avec les dispositions réglementaires en vigueur.

Une présentation de l'état du site après le démantèlement, comportant notamment une analyse de l'état du sol, figurera dans le dossier de demande de déclassement, associé à une éventuelle demande d'institution de servitudes d'utilité publique comme décrit au [Paragraphe 2.3.7.](#)

NOTA : En pratique, le site restera la propriété d'EDF pour une utilisation industrielle.

⁶ Surface sur laquelle les installations industrielles ont été construites.

2.4.

DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PRELEVEMENT / REJET ET RESEAUX DE COLLECTE

2.4.1. OUVRAGES DE PRELEVEMENT

L'implantation des ouvrages de prélèvement d'eau utilisés en phase de démantèlement et décrits dans les paragraphes ci-après est présentée dans la [Figure 2.o.](#)



Figure 2.o Implantation des ouvrages de prélèvement d'eau

2.4.1.1. PRELEVEMENTS DANS LE GRAND CANAL D'ALSACE

L'ouvrage de prise d'eau dans le Grand Canal d'Alsace est conservé pendant le démantèlement pour les besoins d'alimentation du réseau incendie.

L'eau est prélevée dans le Grand Canal d'Alsace par un canal de prise, situé en rive gauche du canal de force motrice de l'usine hydraulique de Fessenheim.

Un seuil est situé en entrée de canal, permettant de limiter l'envasement du bassin de prise d'eau. La prise d'eau est par ailleurs équipée, en entrée du bassin d'amenée, d'une drôme flottante qui barre totalement l'entrée du bassin, ainsi que d'un barrage d'hydrocarbures.

L'ouvrage de prise d'eau est présenté dans la [Figure 2.p](#).

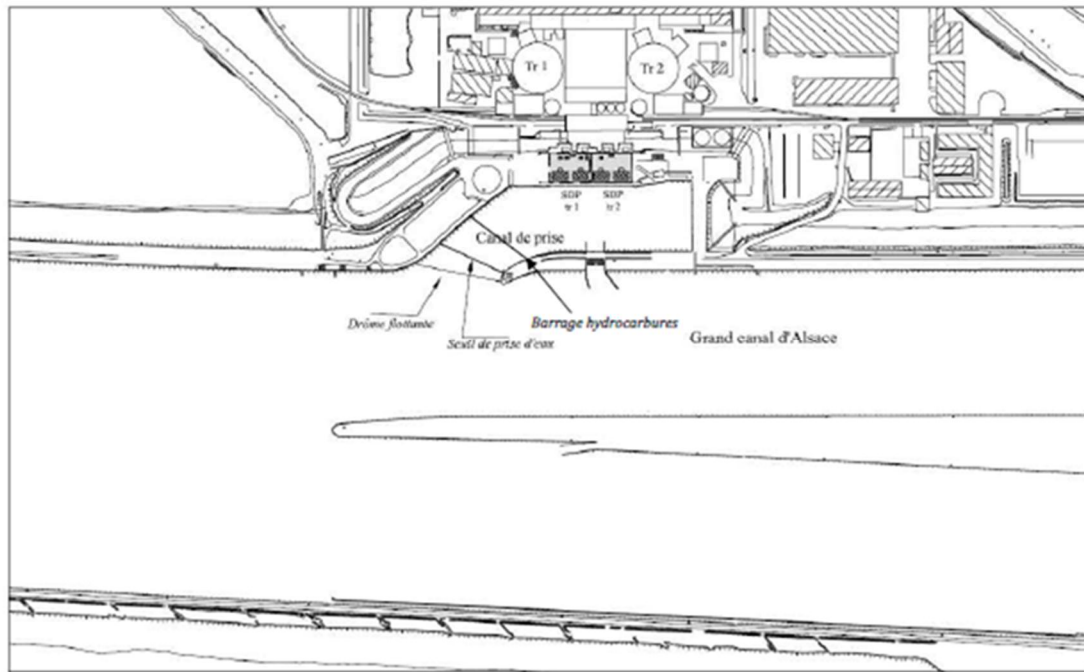


Figure 2.p Ouvrage de prise d'eau dans le Grand Canal d'Alsace

Le canal de prise d'eau sera conservé pendant toute la durée du projet, il pourrait en effet être réutilisé dans le cadre des usages futurs du site.

2.4.1.2. STATION DE POMPAGE

La station de pompage est conservée en phase de démantèlement pour les besoins en prélèvement dans le Grand Canal d'Alsace pour l'alimentation du circuit incendie (JPD), tant que ce circuit sera en fonctionnement, puis elle sera démantelée et démolie.

Le pompage dans le Grand Canal d'Alsace pour l'alimentation du circuit incendie (JPD) est assuré par deux pompes d'un débit nominal de 240 m³/h.

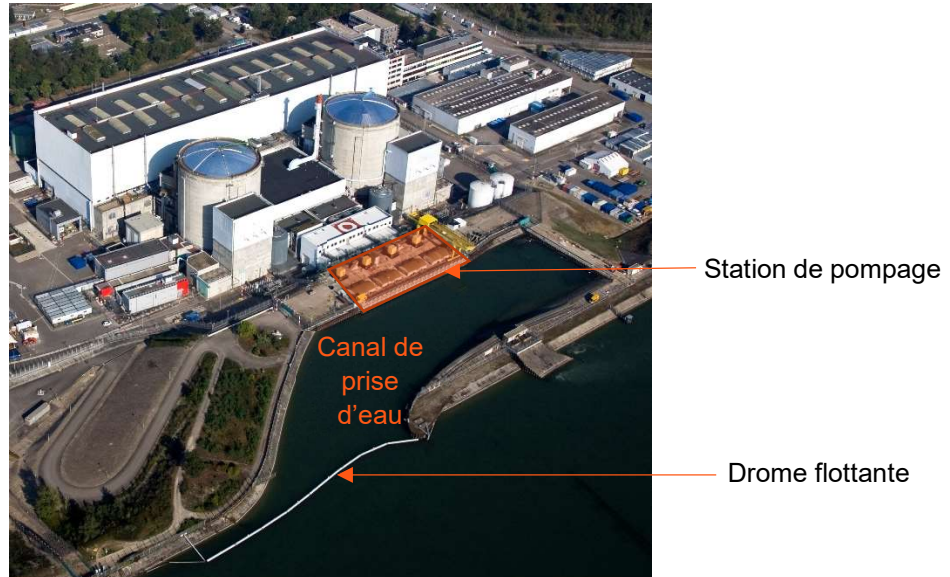


Figure 2.q Vues aériennes de l'ouvrage de prise d'eau et de la station de pompage © EDF

2.4.1.3. PRELEVEMENTS EN NAPPE

En phase de démantèlement, les prélèvements d'eau en nappe suivants sont conservés :

- alimentation de pompes à chaleur : ce prélèvement, localisé à proximité du bâtiment tertiaire d'arrêt de tranche BAS 3 ([Figure 2.o](#)), alimente les pompes à chaleur qui assurent le chauffage et la climatisation des locaux du bâtiment BAS 3. Le puits de captage est équipé de deux pompes immergées assurant un débit de 20 m³/h chacune. Ce prélèvement est conservé tant que le bâtiment BAS 3 est utilisé, ensuite ce prélèvement sera arrêté et l'ouvrage sera comblé dans les règles de l'art ;
- production d'eau déminéralisée : ce prélèvement, localisé à l'ouest des bâtiments de la salle des machines de l'unité 1 ([Figure 2.o](#)), pourrait être utilisé pour la production d'eau déminéralisée pendant le démantèlement. Le puits de forage est équipé de 2 pompes avec un débit nominal de 110 m³/h chacune. Lorsque ce prélèvement ne sera plus utilisé, l'ouvrage sera comblé dans les règles de l'art ;
- alimentation en eau potable : un prélèvement en nappe dit « château d'eau », situé en dehors du périmètre INB au nord du site ([Figure 2.o](#)), est utilisé pour l'approvisionnement en eau potable. Ce prélèvement alimente également le réseau incendie externe du site. Ce prélèvement est régi par l'arrêté préfectoral n°2013325-0013 du 21 novembre 2013 portant autorisation d'utiliser l'eau du forage n°03788X0034 pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Fessenheim. Ce forage est équipé de 3 pompes fonctionnant en alternance avec un débit nominal de 68 m³/h. Ce prélèvement sera conservé tant qu'il sera utilisé, ensuite ce prélèvement sera arrêté et l'ouvrage sera condamné dans les règles de l'art.

Il est à noter que le prélèvement en nappe destiné à l'appoint en ultime secours, qui était utilisé en phase de fonctionnement du CNPE, n'est plus utilisé en phase de démantèlement, cet ouvrage sera comblé dans les règles de l'art.

2.4.2. OUVRAGES DE REJET DANS L'EAU

En phase de démantèlement, les rejets des effluents liquides dans le Grand Canal d'Alsace se font par l'intermédiaire de deux ouvrages principaux :

- l'ouvrage de rejet principal ;
- l'ouvrage de rejet SEO (eaux pluviales), utilisé pour le rejet des eaux pluviales collectées dans le réseau SEO.

Par ailleurs, il existe un exutoire pour les eaux de lavage des tambours filtrants de la prise d'eau situé à 100 m environ en aval du rejet principal, qui se déverse dans le Grand Canal d'Alsace.

L'implantation de ces ouvrages est présentée en [Figure 2.r](#).



Figure 2.r Implantation des ouvrages de rejet

2.4.2.1. OUVRAGE DE REJET PRINCIPAL

Les effluents liquides issus des réservoirs de stockage des effluents liquides avant rejet sont rejetés dans le canal de force motrice de l'usine hydroélectrique, située en aval du site, au moyen de galeries passant sous la station de pompage, sous le canal de prise d'eau, puis au-dessus du talus du canal de force motrice. La tuyauterie de rejet des réservoirs sera prolongée jusqu'à l'émissaire de rejet principal (Figure 2.s) et sera mise en exploitation pour réaliser les rejets des réservoirs en phase de démantèlement.

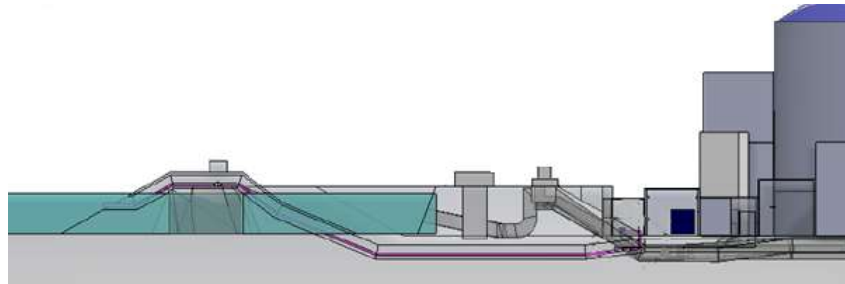


Figure 2.s Vue schématique de la prolongation de la tuyauterie de rejet (en rose) des réservoirs jusqu'à l'émissaire de rejet principal © EDF

L'ouvrage de rejet principal est conservé tant que des rejets liquides issus des réservoirs sont effectués, puis l'ouvrage sera démantelé et démoli.

Le débit de rejet à l'émissaire principal est au maximum de 50 m³/h.

2.4.2.2. OUVRAGE DE REJET SEO

Le canal de rejet SEO débouche à 300 m environ en aval de l'usine hydroélectrique de Fessenheim. La localisation de l'ouvrage de rejet SEO est présentée dans la Figure 2.r.

Le canal de rejet SEO reçoit les eaux du réseau d'eaux pluviales SEO qui draine les eaux pluviales en provenance des toitures, des voiries et aires imperméabilisées. Ce réseau reçoit également les condensats de compresseurs d'air (ces condensats sont constitués d'eau atmosphérique).

L'ouvrage de rejet SEO sera conservé tant que des rejets par cet émissaire seront effectués, puis l'ouvrage sera condamné.

2.4.2.3. RU D'EAU D'EVACUATION DES EAUX DE LAVAGE DES TAMBOURS FILTRANTS

Le rejet des eaux de lavage des tambours filtrants, qui assurent la filtration de l'eau prélevée dans le Grand Canal d'Alsace, se fait dans une fosse intermédiaire par le biais d'un réseau de caniveaux. Cette eau est ensuite relevée par des pompes à vis sans fin et un caniveau contournant le canal d'amenée la refoule dans le canal de force motrice (Figure 2.r).

Les rus d'eau d'évacuation des eaux de lavage des tambours filtrants sont conservés tant que les tambours filtrants sont utilisés pour le prélèvement dans le Grand Canal d'Alsace. Ils seront ensuite démolis.

2.4.3. RESEAUX DE COLLECTE

2.4.3.1. COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

La collecte d'eaux pluviales se fait par plusieurs files de collecte réparties sur le site qui se déversent dans un collecteur principal qui conduit à l'émissaire de rejet SEO.

La [Figure 2.t](#) présente un plan des réseaux de collecte des eaux pluviales (SEO) du site.

Le site compte onze déshuileurs sur le réseau SEO couvrant l'ensemble du site.

En phase de démantèlement, le réseau SEO et les déshuileurs SEO sont conservés tant que des rejets d'eaux pluviales sur des surfaces imperméabilisées sont effectués. Ce réseau et les déshuileurs associés, situés dans le périmètre de l'INB n°75, pourront faire l'objet d'adaptation en fonction des besoins du démantèlement, puis ils seront démolis et comblés.

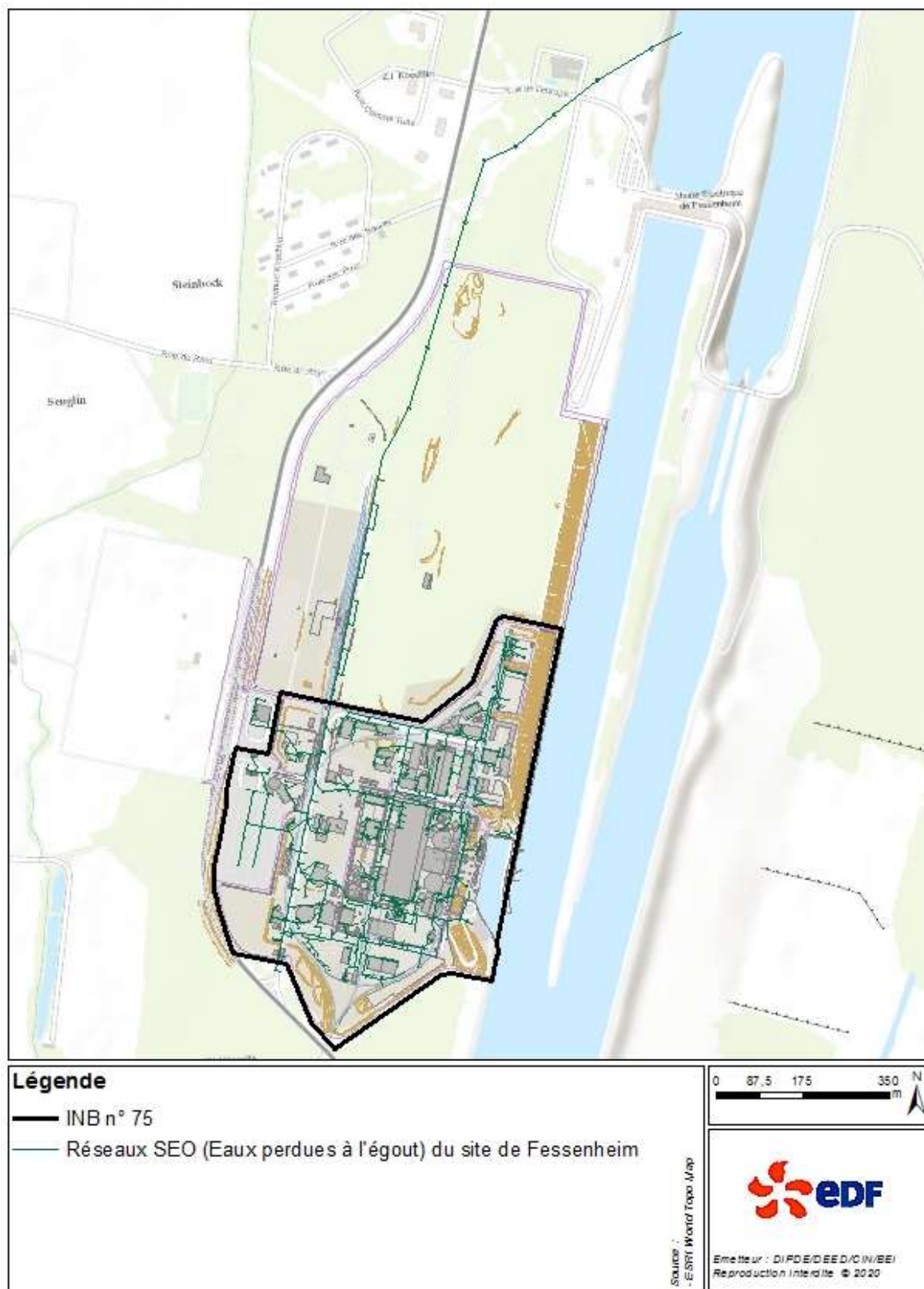


Figure 2.t Plan du réseau SEO

2.4.3.2. COLLECTE DES EAUX HUILEUSES

La [Figure 2.u](#) présente un plan du réseau de collecte des eaux huileuses (SEH) du site de Fessenheim.

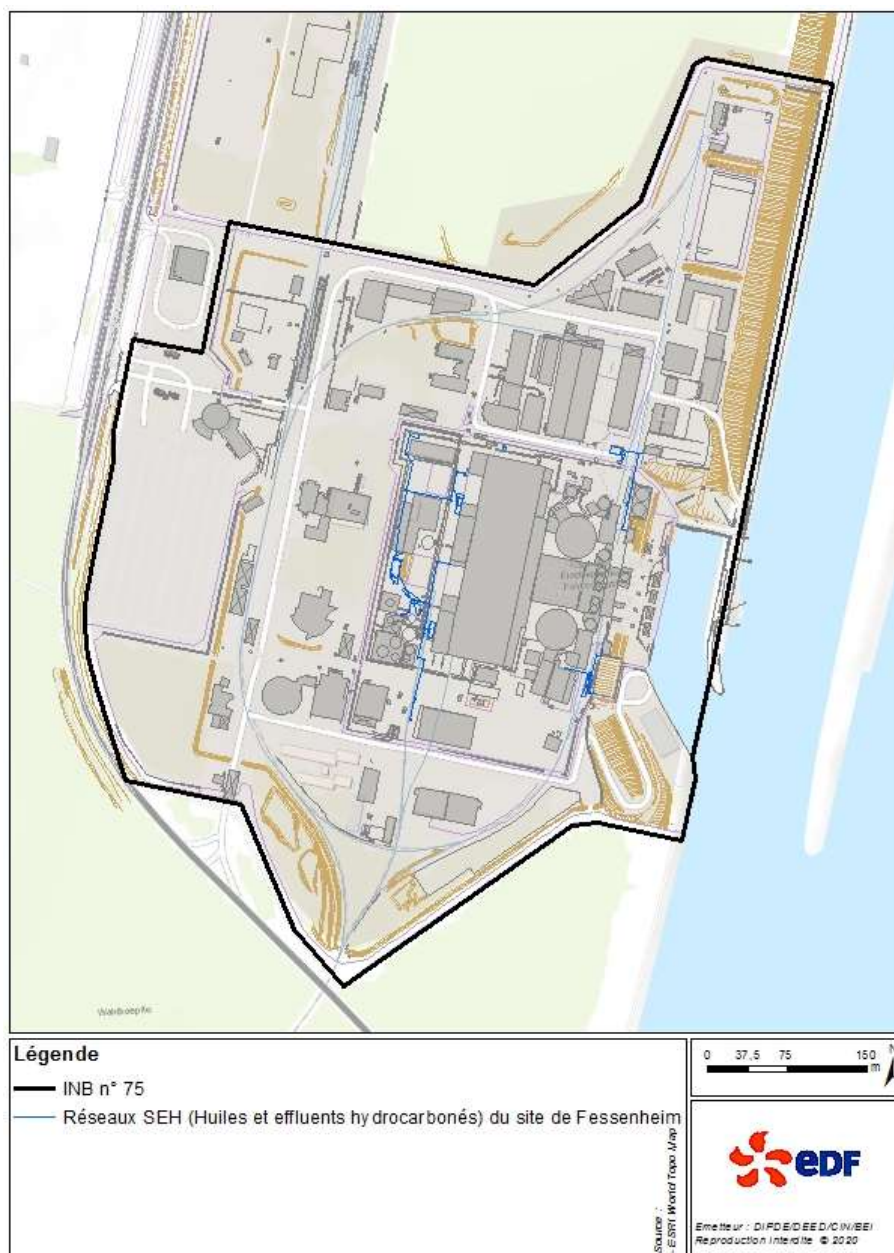


Figure 2.u Plan du réseau SEH

En phase de démantèlement, seule une partie du réseau SEH est utilisée ainsi qu'un déshuileur sur trois, il s'agit du déshuileur qui collecte notamment les eaux issues de la plateforme du transformateur principal et du transformateur de sous-tirage de l'unité 2, de l'aire de dépotage de l'huilerie et de l'aire de stationnement des Services Généraux. Lorsque ces installations ne seront plus utilisées, le réseau SEH et les déshuileurs SEH seront démolis et comblés.

A la sortie du déshuileur SEH, les eaux sont dirigées vers la file de collecte SEO la plus proche.

2.4.3.3. COLLECTE DES EAUX VANNES ET USEES

La [Figure 2.v](#) présente un plan du réseau de collecte des eaux vannes et usées (SEU) du site de Fessenheim.

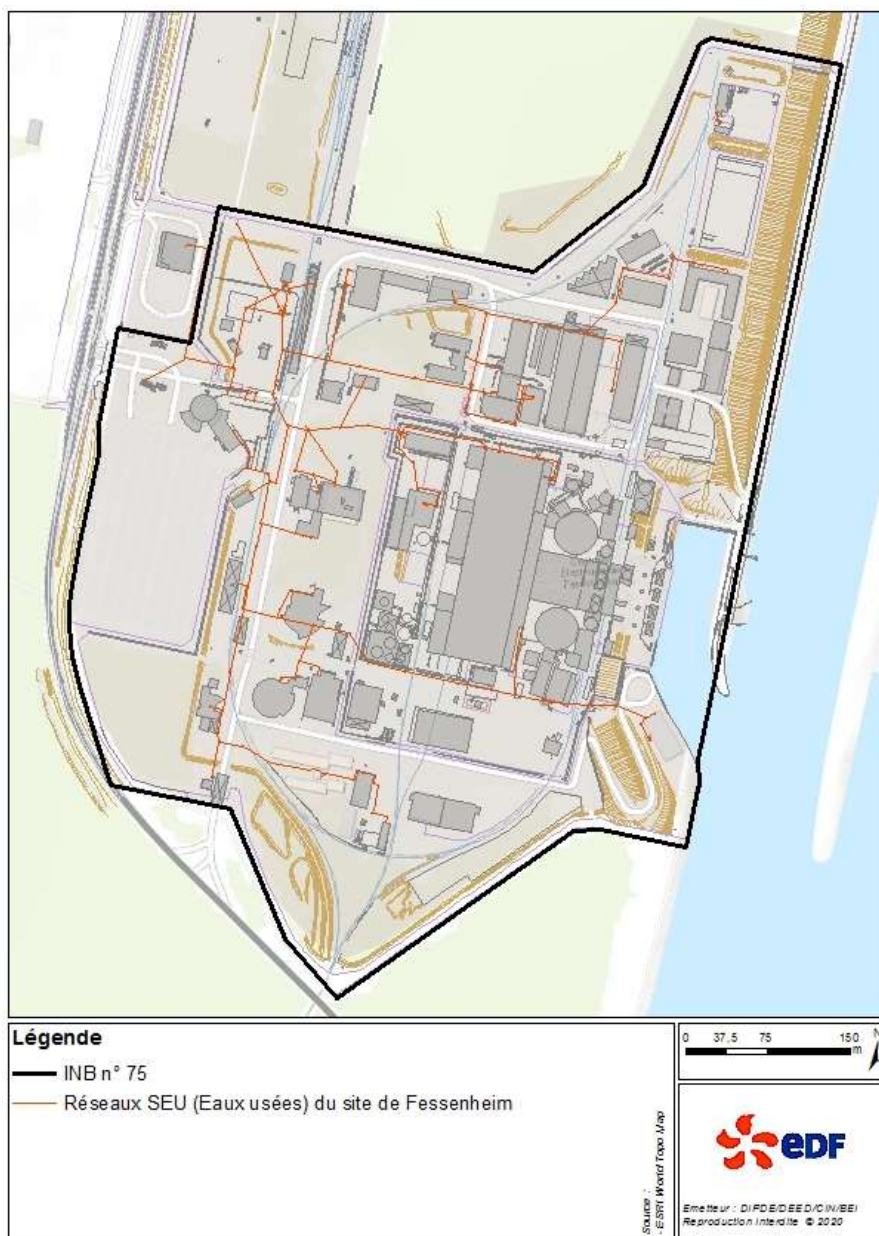


Figure 2.v Plan du réseau SEU

En phase de démantèlement, le réseau SEU est conservé tant que des rejets d'eaux usées sont effectués. Ce réseau pourra faire l'objet d'adaptation en fonction des besoins du démantèlement, puis il sera démoli.

Les eaux vannes et usées sont dirigées vers la station d'épuration de Nambshheim.

2.4.4. OUVRAGES DE REJET A L'ATMOSPHERE

2.4.4.1. REJET DES EFFLUENTS RADIOACTIFS A L'ATMOSPHERE

En phase de démantèlement, la cheminée du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN) sera conservée tant que des rejets radioactifs à l'atmosphère seront réalisés par cet émissaire ([Figure 2.w](#) et [Figure 2.x](#)), la ventilation sera reconfigurée pour s'adapter aux besoins du démantèlement : en période de travaux à risque de dispersion, le débit d'extraction nominal moyen prévu est de 231 000 m³/h, ce débit pouvant varier entre 100 000 m³/h et 257 200 m³/h. Cet émissaire est équipé de filtration THE (Très Haute Efficacité). Après l'arrêt de la ventilation DVN (ventilation générale du BAN), la cheminée du BAN sera démantelée et démolie (en même temps que le BAN).



Figure 2.w Vue de la cheminée du BAN © EDF

Lorsque le circuit DVN sera arrêté pour être démantelé, des unités de ventilation modulaire seront installées pour s'y substituer. La hauteur minimum de cheminée de ces unités de ventilation modulaire par rapport au niveau du sol sera de 10 m. Elles seront équipées de filtration THE. Le débit d'extraction nominal par unité est de 90 000 m³/h, ce débit pouvant varier entre 5 000 m³/h et 90 000 m³/h selon les besoins.

Des unités de ventilation modulaires de mêmes caractéristiques seront également installées pour effectuer des travaux sur des éléments contaminés non raccordés à la ventilation générale (démantèlement des réservoirs extérieurs de stockage des effluents avant rejet et du bâtiment BES). Ces unités seront également équipées de filtration THE.

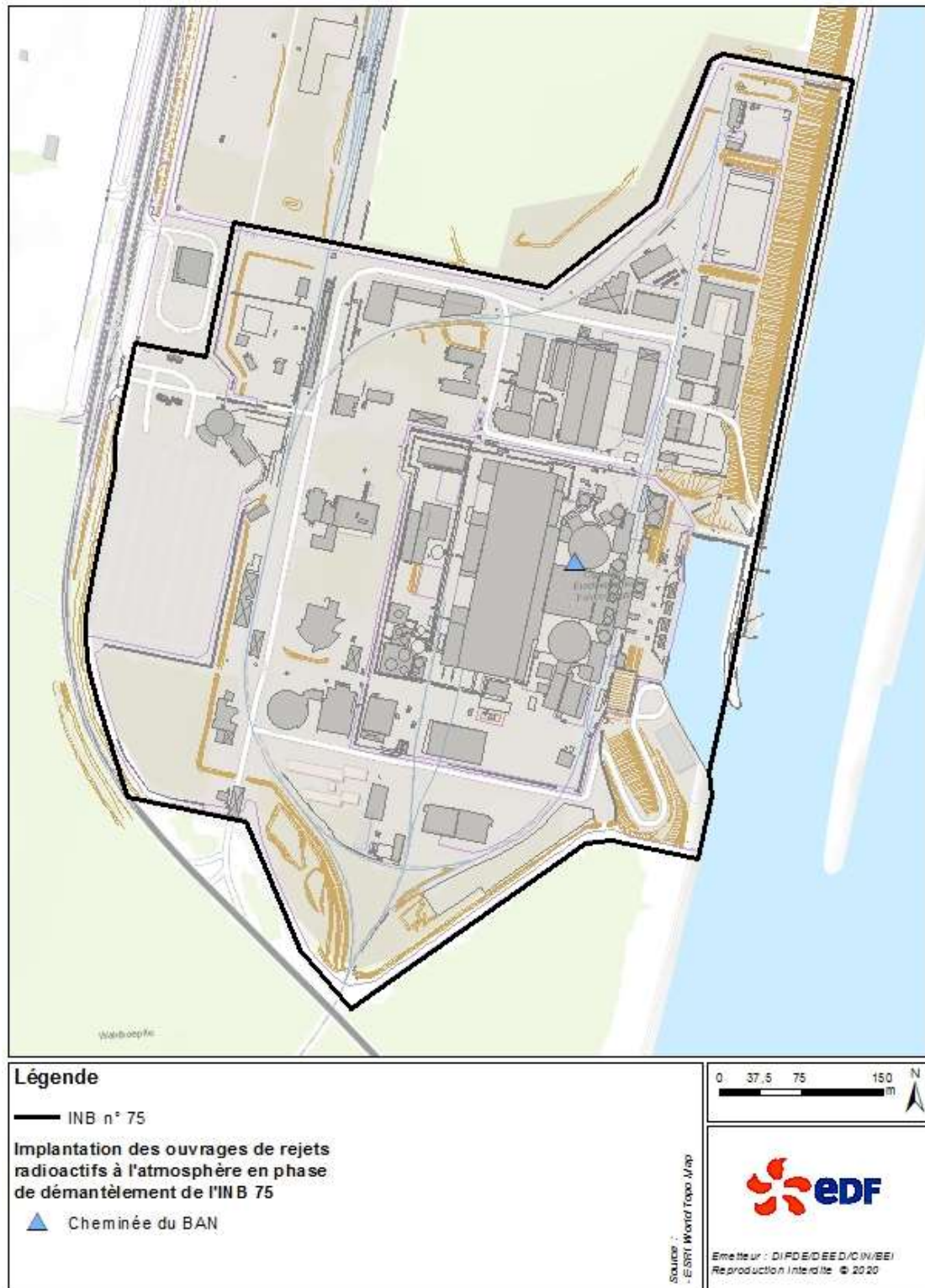


Figure 2.x Implantation de la cheminée du BAN (rejet des effluents radioactifs à l'atmosphère)

Quelques bâtiments possèdent des émissaires non raccordés à la ventilation générale du site : il s'agit du bâtiment d'entretien de site (BES) commun aux deux unités de production qui abrite notamment la laverie, de l'extension de la verrerie⁷ BR, du bâtiment RRI et de son extension.

En phase de démantèlement, les effluents radioactifs à l'atmosphère susceptibles d'être générés dans ces installations seront préalablement filtrés ; ils seront de même nature et de même niveau d'activité que ceux émis pendant le fonctionnement de l'INB n°75. Par exception, pour les effluents émis pendant la phase de démantèlement du BES, une unité de ventilation modulaire sera mise en place comme indiqué précédemment.

2.4.4.2. REJET DES EFFLUENTS CHIMIQUES A L'ATMOSPHERE

En phase de démantèlement, aucun rejet chimique atmosphérique canalisé ne sera effectué. Les rejets chimiques à l'atmosphère seront constitués des gaz d'échappement des moteurs de groupes électrogènes, engins de chantier et camions utilisés sur le site, des fuites normales d'exploitation de fluides frigorigènes issues des groupes frigorifiques, ainsi que des poussières émises principalement pendant la phase de démolition.

⁷ Permet l'entrée et la sortie de matériels / colis de déchets du BR.

2.5.

INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS

2.5.1. TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES

Les effluents radioactifs et chimiques liquides sont traités sur les circuits de traitement de l'installation ou au moyen d'équipements mobiles, à l'aide de filtres, déminéraliseurs, jusqu'à l'obtention de caractéristiques compatibles avec leur transfert vers les réservoirs d'entreposage avant rejet.

Pour les effluents radioactifs liquides (hors tritium et carbone 14), le traitement sur filtres et/ou résines échangeuses d'ions est reconnu au niveau international et mis en œuvre par l'ensemble des exploitants de sites nucléaires de production d'électricité. Pour le tritium, il est reconnu au niveau international qu'il n'existe pas à ce jour de procédé de traitement industriel techniquement et économiquement viable permettant d'éliminer ce radionucléide dans les effluents liquides de ce type d'installations. Le carbone 14 est quant à lui partiellement retenu sur les filtres et déminéraliseurs.

Les filtres et résines résultant de ces traitements sont ensuite évacués en tant que déchets.

Les effluents recueillis dans les circuits d'eaux pluviales SEO susceptibles de contenir des hydrocarbures et d'eaux huileuses SEH sont traités sur déshuileur avant rejet.

Les effluents destinés à être rejetés au rejet principal sont préalablement entreposés dans l'un des 3 réservoirs de stockage des effluents avant rejet conservés pour le démantèlement (réservoirs de Traitement des Effluents Usés (TEU) également appelés réservoirs T). Les capacités de ces réservoirs sont les suivantes : un réservoir de 700 m³ et deux réservoirs de 1 500 m³.

2.5.2. TRAITEMENT DES EFFLUENTS A L'ATMOSPHERE

Les effluents radioactifs atmosphériques sont collectés par les circuits d'extraction de la ventilation des différents locaux de l'installation où ils sont traités si nécessaire sur filtre THE (filtre à Très Haute Efficacité) avant d'être rejetés à l'émissaire correspondant (cheminée du BAN, cheminées des unités de ventilation modulaire, émissaires des bâtiments non raccordés à la ventilation générale). Le traitement des aérosols sur filtres THE est une technique de traitement reconnue au niveau international et mise en œuvre par tous les exploitants de sites nucléaires de production d'électricité. Il est reconnu au niveau international qu'il n'existe pas à ce jour de procédé de traitement industriel techniquement et économiquement viable permettant d'éliminer le tritium et le carbone 14 dans les effluents atmosphériques de ce type d'installations.

Filtre THE : les filtres THE (Très Haute Efficacité) sont des dispositifs d'épuration des effluents à l'atmosphère qui retiennent les éléments sous forme d'aérosols. Les éléments sous forme gazeuse (gaz rares, tritium ^3H , carbone 14 et iodes sous forme gazeuse) ne sont pas retenus sur ces filtres.

Une aspiration à la source et une filtration de chantier peuvent être mises en place si nécessaire pour certaines opérations de découpe ou d'assainissement afin de limiter au maximum les rejets d'effluents (aérosols). Les filtres utilisés sont ensuite évacués en tant que déchets.

2.6.

INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT

Les opérations de démantèlement concernées par le présent Dossier, présentées au [Paragraphe 2.3](#), ou associées à celui-ci (circulation de véhicules, entreposage de déchets, etc.) sont principalement à l'origine :

- de prélèvements d'eau ;
- de rejets atmosphériques radioactifs et non radioactifs ;
- de rejets liquides radioactifs et non radioactifs ;
- de production de déchets, conventionnels et radioactifs ;
- de bruit et de vibrations ;
- de trafic routier.

Ces activités sont de nature à engendrer un impact potentiel direct ou indirect sur l'environnement et sur la santé. Ces interactions avec l'environnement sont présentées dans les paragraphes ci-après et feront l'objet d'une analyse de leurs incidences dans les chapitres suivants.

Les mesures pour éviter et réduire les interactions décrites ci-après sont présentées dans les paragraphes « Mesures d'évitement et de réduction d'impact, et mesures compensatoires » des [Chapitres 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10](#).

2.6.1. PRELEVEMENTS D'EAU

2.6.1.1. PRELEVEMENTS DANS LE GRAND CANAL D'ALSACE

En phase de démantèlement, des prélèvements dans le Grand Canal d'Alsace pour l'alimentation du circuit incendie (JPD) sont réalisés.

Ces prélèvements représentent un volume annuel maximal estimé à environ 29 000 m³ (temps de fonctionnement de 5 heures par mois et par pompe avec un débit nominal de 240 m³/h, soit 28 800 m³/an arrondis à 29 000 m³) et à un débit maximal de prélèvement de 480 m³/h (les deux pompes peuvent être en fonctionnement simultanément).

2.6.1.2. PRELEVEMENTS EN NAPPE

En phase de démantèlement, des prélèvements en nappe sont réalisés pour le fonctionnement des pompes à chaleur du bâtiment BAS 3 et pourront être réalisés pour la production d'eau déminéralisée.

Les prélèvements pour le fonctionnement des pompes à chaleur sont effectués par deux pompes d'un débit de 20 m³/h chacune. Le volume annuel prélevé pour cette utilisation est de 350 400 m³ en considérant le fonctionnement simultané des deux pompes 24h/24 toute l'année.

Les prélèvements pour la production d'eau déminéralisée représentent un volume maximal estimé à 6 000 m³ par an et un débit maximal de 110 m³/h correspondant au fonctionnement d'une seule pompe.

Le volume maximal annuel de prélèvement pour la production d'eau déminéralisée est estimé en considérant :

- les besoins en eau déminéralisée suivants:
 - deux remplissages de piscine BR la même année, soit 3 000 m³ ;
 - des appoints pour compenser l'évaporation des deux piscines BR, soit 1 200 m³ ;
 - des appoints pour compenser l'évaporation des deux piscines BK, soit 300 m³ ;soit un total de 4 500 m³ par an, arrondi à 5 000 m³/an pour couvrir d'éventuels autres besoins non identifiés ;
- un rendement de l'unité de production d'eau déminéralisée d'environ 80 % correspondant au rendement moyen de l'installation de production d'eau déminéralisée du CNPE en période de fonctionnement ;
soit un volume annuel de prélèvement de 6 000 m³.

Le prélèvement en nappe pour l'alimentation en eau potable du site (dit « château d'eau ») est situé en dehors du périmètre INB. Il alimente également le réseau incendie externe du site. Ce prélèvement est régi par l'arrêté préfectoral n°2013325-0013 du 21 novembre 2013 portant autorisation d'utiliser l'eau du forage n°03788X0034 pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Fessenheim. Le volume annuel consommé en eau potable pendant la phase de démantèlement est estimé à 20 000 m³.

Enfin, dans le cadre de la réalisation des différentes excavations qui seront nécessaires pendant toute la durée du projet, en fonction de leur profondeur d'affouillement, le niveau bas de ces excavations peut se trouver au niveau de la nappe. Elles peuvent également se remplir d'eau de pluie. Pour que les travaux puissent être réalisés au sec, l'eau en fond de fouille doit être pompée et rejetée. Ces eaux sont dirigées vers le réseau des eaux pluviales, sous réserve que leurs caractéristiques physico-chimiques soient compatibles avec un rejet par cette voie.

2.6.1.3. LIMITES DEMANDEES POUR LES PRELEVEMENTS

Les limites de prélèvement d'eau demandées sont présentées dans le [Tableau 2.a](#). Aucune limite de prélèvement n'est demandée pour le prélèvement destiné à l'alimentation des pompes à chaleur (situation identique à celle en phase de fonctionnement pour laquelle il n'existe pas de limite pour ce prélèvement).

Origine du prélèvement	Volume maximal	Débit maximal
Grand Canal d'Alsace	29 000 m ³	480 m ³ /h
Nappe (production eau déminéralisée)	6 000 m ³	110 m ³ /h

Tableau 2.a Limites demandées pour les prélèvements d'eau

2.6.2. REJETS RADIOACTIFS

L'estimation des rejets radioactifs est détaillée dans l'[Annexe 1](#) de la présente Pièce, selon la méthodologie détaillée en [Annexe 1, Paragraphe 1](#).

↳ METHODOLOGIE D'ESTIMATION DES REJETS RADIOACTIFS

L'estimation des rejets liés au démantèlement est réalisée opération par opération. Les caractéristiques dimensionnelles des matériels (inventaire physique) faisant l'objet de démantèlement, les inventaires radiologiques, les coefficients de mise en suspension et le traitement des effluents sont pris en compte comme schématisé dans la [Figure 2.y](#).

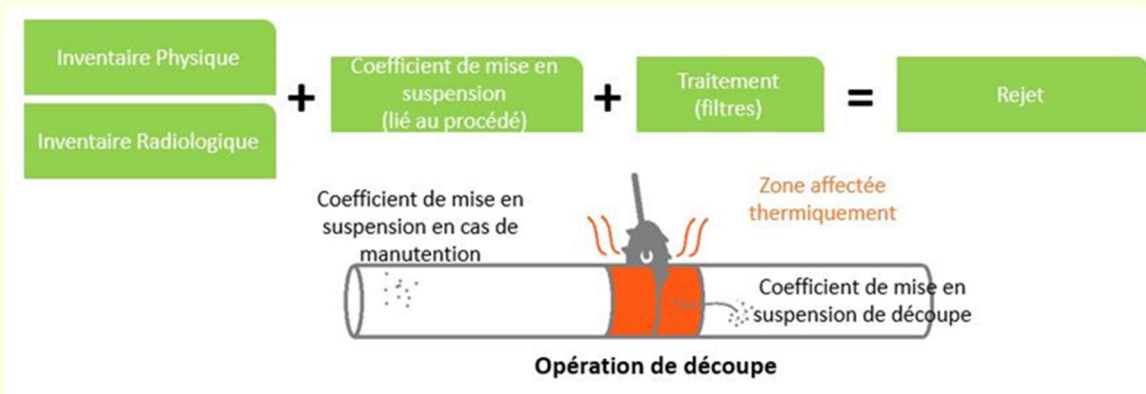


Figure 2.y Méthodologie d'estimation des rejets radioactifs © EDF

Les traitements des effluents radioactifs (Cf. [Paragraphe 2.5](#)) pris en compte pour l'estimation de ces rejets sont reconnus au niveau international et correspondent aux meilleures techniques disponibles (filtration, traitement sur résines échangeuses d'ions, Cf. [Paragraphe 6.4](#)).

La réglementation définit :

- cinq catégories de radionucléides « liquides » faisant l'objet de limites de rejet pour les INB : le tritium, le carbone 14, les iodes, les autres émetteurs bêta et gamma, et les émetteurs alpha ;
- six catégories de radionucléides « gazeux » faisant l'objet de limites de rejet pour les INB : le tritium, le carbone 14, les iodes, les gaz rares, les autres émetteurs bêta et gamma, et les émetteurs alpha.

2.6.2.1. ORIGINE DES EFFLUENTS RADIOACTIFS

Parmi les étapes de démantèlement, présentées au [Paragraphe 2.3](#), seuls les travaux de démantèlement électromécanique et l'assainissement des structures sont susceptibles de produire des effluents radioactifs.

La radioactivité à l'origine des rejets provient de :

- l'activation des structures soumises au flux neutronique durant le fonctionnement du réacteur ;
- la contamination surfacique des circuits résultant de dépôts :
 - de particules arrachées aux structures par la corrosion et l'usure mécanique, activées sous flux neutronique ;
 - de produits de fission et actinides libérés en cas de défaut d'étanchéité d'une gaine combustible apparaissant au cours du fonctionnement de l'installation ;
- la contamination pour tous les éléments non activés (non soumis au flux neutronique) et n'ayant pas été en contact avec un circuit contaminé mais situés en zone nucléaire. Cela correspond notamment aux gaines de ventilation, aux circuits non fonctionnellement contaminés, aux sols, voiles et plafonds dans les différents locaux situés en zone nucléaire.

Produits de fission :
radionucléides issus des éléments combustibles et générés lors du fonctionnement du réacteur.

Produits d'activation :
radionucléides issus du phénomène d'activation des structures et produits soumis au flux de neutrons générés lors du fonctionnement du réacteur.

2.6.2.2. ESTIMATION DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES ET A L'ATMOSPHERE

L'estimation des rejets par année, toutes opérations confondues, est présentée sous forme d'histogrammes, par catégorie de radionucléides, et est détaillée en [Annexe 1, Paragraphe 4.2 et Paragraphe 5.2](#).

Les rejets radioactifs sont de deux types :

- les rejets liés au démantèlement qui sont estimés à partir du planning prévisionnel de démantèlement, des scénarios de découpe, des caractéristiques dimensionnelles et des données radiologiques des éléments démantelés, des coefficients de mise en suspension de l'activité dans l'air, ainsi que des modalités de traitement des effluents. Ces rejets sont estimés en [Annexe 1, Paragraphes 3.1, 3.2 et 3.3](#) ;
- les rejets dits d'exploitation (lavage des tenues de zone contrôlée et des sols, évaporation et vidange des piscines). Ces rejets sont estimés en [Annexe 1, Paragraphe 3.4](#).

2.6.2.3. LIMITES DEMANDEES POUR LES REJETS RADIOACTIFS LIQUIDES

Ce paragraphe présente les limites demandées pour les rejets d'effluents radioactifs liquides.

Les valeurs des limites proposées sont justifiées dans l'[Annexe 1, Paragraphe 5.8](#). Elles sont établies à partir de l'estimation des rejets effectuée dans l'[Annexe 1, Paragraphe 5.2](#).

2.6.2.3.1. Limites en activités annuelles

L'estimation des rejets menée en [Annexe 1](#) ainsi que l'analyse de la mesurabilité conduisent à proposer les limites présentées au [Tableau 2.b](#).

Limites demandées pour les rejets radioactifs liquides (GBq/an)		
Tritium	Année avec vidange de piscine BR et/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 produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma		5

Tableau 2.b Limites demandées en activités annuelles pour les rejets radioactifs liquides

COMPARAISON DES LIMITES DE REJET LIQUIDE

La limite de rejet liquide en **tritium** demandée dans le cadre du projet de démantèlement de l'INB n°75 correspond à une **réduction de plus de 99%** (95% pour les années avec vidange de piscine BR et/ou de piscine BK) par rapport à la limite fixée pour la phase de fonctionnement du CNPE.

La limite de rejet liquide en **carbone 14** demandée dans le cadre du projet de démantèlement de l'INB n°75 correspond à une **réduction de plus de 99%** par rapport à la limite fixée pour la phase de fonctionnement du CNPE, sauf dans le cas des années avec vidange de piscine BR.

L'exploitant s'assure, par la mesure, de l'absence de rejet de radionucléides artificiels émetteurs alpha.

2.6.2.3.2. Limites en débit d'activité

De la même manière qu'en phase de fonctionnement du CNPE, le débit d'activité maximum (Bq/s) dans l'ouvrage de rejet, en valeur moyenne journalière, pour un Débit D (L/s) du Grand Canal d'Alsace est présenté au [Tableau 2.c](#).

Radionucléides	Débit d'activité (Bq/s)
Tritium	80 x D
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	0,7 x D

Tableau 2.c Limites demandées en débit d'activité pour les rejets radioactifs liquides

2.6.2.3.3. Comptabilisation et contrôle

Les radionucléides retenus par période de rejet pour la comptabilisation des rejets radioactifs liquides sont présentés dans le [Chapitre 6, Paragraphe 6.3.2](#). Les dispositifs de prélèvement et de mesure associés au contrôle des rejets sont présentés dans ce même chapitre.

2.6.2.3.4. Conditions de rejet

Tous les effluents radioactifs à rejeter sont dirigés vers l'émissaire de rejet principal. Ils font l'objet d'une mesure permanente du débit et de la radioactivité en un point de la canalisation de rejet.

De la même manière qu'en phase de fonctionnement du CNPE :

- la surveillance en continu de l'activité gamma est couplée à une alarme fonctionnant suivant une chaîne de mesure dont le déclenchement entraîne l'arrêt automatique du rejet. Le seuil d'alarme est réglé à 40 kBq/L ;
- les rejets d'effluents radioactifs liquides sont autorisés lorsque le débit dans le Grand Canal d'Alsace observé en amont est supérieur ou égal à 200 m³/s et que le débit du Rhin à Kembs est inférieur à 3 300 m³/s. Toutefois, lorsque le débit du Rhin à Kembs est compris entre 2 800 m³/s et 3 300 m³/s, les rejets donnent lieu à une information préalable de l'ASN.

2.6.2.4. LIMITES DEMANDEES POUR LES REJETS RADIOACTIFS A L'ATMOSPHERE

Ce paragraphe présente les limites demandées pour les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.

Ces limites sont justifiées dans l'[Annexe 1, Paragraphe 4.8](#). Elles sont établies à partir de l'estimation des rejets effectuée dans l'[Annexe 1, Paragraphe 4.2](#).

2.6.2.4.1. Limites en activités annuelles

L'estimation des rejets menée en [Annexe 1](#) ainsi que l'analyse de la mesurabilité conduisent à proposer les limites présentées au [Tableau 2.d](#).

Limites demandées pour les rejets radioactifs atmosphériques (GBq/an)		
Tritium	Années pendant lesquelles au moins une piscine BR et/ou BK est/sont en eau (tout ou partie de l'année)	500
	A partir de l'année suivant la vidange de la totalité des piscines BR et BK	50
Carbone 14	Années pendant lesquelles au moins une piscine BR est en eau (tout ou partie de l'année)	1 000
	Années pendant lesquelles aucune piscine BR n'est en eau	50
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma		0,2

Tableau 2.d Limites demandées en activités annuelles pour les rejets radioactifs à l'atmosphère

COMPARAISON DES LIMITES DE REJET A L'ATMOSPHERE

La limite de rejet en **tritium** à l'atmosphère demandée dans le cadre du projet de démantèlement de l'INB n°75 correspond à une **réduction de plus de 98%** (87% pour les années pendant lesquelles au moins une piscine BR et/ou BK est/sont en eau) par rapport à la limite fixée pour la phase de fonctionnement du CNPE.

La limite de rejet en **carbone 14** à l'atmosphère demandée dans le cadre du projet de démantèlement de l'INB n°75 correspond à une **réduction de plus de 95%** (9% pour les années pendant lesquelles au moins une piscine BR est en eau) par rapport à la limite fixée pour la phase de fonctionnement du CNPE.

L'exploitant s'assure, par la mesure, de l'absence de rejet de radionucléides artificiels émetteurs alpha. A noter que les gaz rares et les iodes ne font l'objet d'aucune demande de limites étant donné leur absence dans l'inventaire radiologique initial (pour les gaz rares) ou leur caractère négligeable (pour les iodes).

Par ailleurs, les rejets diffus à l'atmosphère sont constitués des rejets radioactifs émis au niveau des événements des réservoirs d'entreposage des effluents liquides et sont issus d'opérations particulières pour lesquelles les rejets ne peuvent pas être orientés vers les émissaires de rejet. Ils font l'objet d'une estimation mensuelle par calcul visant notamment à s'assurer de leur caractère négligeable.

2.6.2.4.2. Limites en activités volumiques

De la même manière qu'en phase de fonctionnement du CNPE, les limites en activités volumiques mesurées dans l'air au niveau du sol ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :

Limites en activités volumiques (Bq/m ³) dans l'air sous les vents dominants	
Tritium	50
Autres émetteurs β/γ	0,01

Tableau 2.e Limites en activités volumiques

L'analyse des aérosols prélevés en continu dans l'air sous les vents dominants est réalisée quotidiennement (mesures à J+6). L'analyse du tritium est réalisée une fois par période réglementaire sur un prélèvement effectué en continu sous les vents dominants.

Période réglementaire : les périodes réglementaires vont du 1^{er} au 7 du mois, du 8 au 14, du 15 au 21 et du 22 à la fin du mois.

2.6.2.4.1. Limites en débit d'activité

La somme des débits d'activités aux différentes cheminées (cheminée du BAN et cheminées des unités de ventilation modulaire) respecte les valeurs suivantes :

Limites de débit moyen d'activité (Bq/s) (somme des débits d'activité aux différentes cheminées)	
Tritium	1,1.10 ⁺⁰⁷
Autres émetteurs β/γ	2,2.10 ⁺⁰³

Tableau 2.f Limites en débits moyen d'activité aux différentes cheminées

Ces débits d'activité sont à respecter en moyenne sur chacune des quatre périodes réglementaires pour le tritium et en moyenne sur le trimestre pour l'ensemble de la catégorie « autres émetteurs bêta ou gamma ».

2.6.2.4.2. Comptabilisation et contrôle

Les radionucléides retenus par période de rejet pour la comptabilisation des rejets radioactifs atmosphériques, ainsi que les dispositifs de prélèvement et de mesure associés au contrôle de ces rejets sont présentés dans le [Chapitre 6, Paragraphe 6.3.1.](#)

2.6.2.4.3. Conditions de rejet

Les effluents radioactifs atmosphériques sont rejetés à l'atmosphère, après filtration THE, par l'intermédiaire de la cheminée du BAN et par les cheminées des unités de ventilation modulaire. Le débit minimal à la cheminée du BAN est de 100 000 m³/h, le débit minimal aux cheminées des unités de ventilation modulaire est de 5 000 m³/h.

2.6.3. REJETS CHIMIQUES

2.6.3.1. REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

En phase de démantèlement, les rejets d'effluents chimiques liquides, associés ou non aux rejets radioactifs, ont plusieurs provenances possibles :

- l'exploitation courante du site : lavage des tenues de zone contrôlée et des sols ;
- les opérations de démantèlement : rejets issus des opérations de découpe sous eau et d'éventuelles opérations ponctuelles de décontamination (outils, liners de piscine) similaires à celles menées en fonctionnement ;
- les reliquats d'effluents issus du fonctionnement (effluents issus des piscines BK et des circuits connectés en eau borée au cas où ils n'auraient pas été vidangés en phase préparation au démantèlement) ou de la préparation au démantèlement (effluents issus de la décontamination FSD (Full System Decontamination) des circuits primaires et circuits associés), ainsi que les effluents issus du conditionnement des résines utilisées pour l'épuration des effluents. Ces effluents sont susceptibles d'être encore présents sur le site à l'entrée en vigueur du décret de démantèlement.

L'eau déminéralisée nécessaire notamment au remplissage des piscines BK et BR afin d'effectuer le démantèlement électromécanique sous eau (Cf. [Paragraphe 2.3.4.2](#)) sera acheminée soit directement par camion et/ou produite sur le site avec une unité mobile de déminéralisation à partir d'eau de nappe (Cf. [Paragraphe 2.4.1.3](#)). Aucun rejet liquide ne sera associé à cette production d'eau déminéralisée.

L'estimation des rejets chimiques liquides à l'ouvrage de rejet principal est détaillée en [Annexe 2](#), selon la méthodologie présentée en [Annexe 2, Paragraphe 1](#).

↘ METHODOLOGIE D'ESTIMATION DES REJETS CHIMIQUES LIQUIDES

L'estimation des rejets chimiques liquides au rejet principal est réalisée sur la base de scénarios décrivant tous les paramètres du rejet (flux, concentrations), pour chaque substance susceptible d'être rejetée, à partir de données de retour d'expérience, des spécifications chimiques d'exploitation et/ou des données de conception de l'installation (volumes de réservoirs, débits de rejets notamment).

Les traitements des effluents chimiques liquides (Cf. [Paragraphe 2.5](#)) pris en compte pour l'estimation de ces rejets sont reconnus au niveau international et correspondent aux meilleures techniques disponibles (filtration, déshuileurs, Cf. [Paragraphe 4.4](#)).

Les substances susceptibles d'être rejetées au rejet principal sont les suivantes :

- **l'acide borique et la lithine** : il s'agit de produits de conditionnement du circuit primaire mis en œuvre en fonctionnement et qui participent respectivement au pilotage de la réaction nucléaire et à la limitation de la corrosion des matériaux. Ces substances proviennent des piscines BK et

des circuits connectés non encore vidangés. Les effluents borés seront pour partie traités en tant que déchets liquides et incinérés à CENTRACO (Cf. [Chapitre 10](#)) ; et pour partie rejetés dans le Grand Canal d'Alsace ;

- les **métaux** (chrome, cuivre, nickel, zinc, manganèse, fer, plomb et aluminium) provenant de l'usure des matériaux des circuits ainsi que des opérations de découpe et d'éventuelles décontaminations, comptabilisés de façon globale sous l'appellation de « métaux totaux » ;
- les **détergents et l'azote** provenant principalement du lavage des tenues utilisées en zone nucléaire et du lavage du sol ;
- le **sodium** : provenant de la soude utilisée pour la neutralisation des effluents avant rejet (comme par exemple les éventuels effluents contenant de l'acide borique provenant des piscines BK et des circuits connectés non encore vidangés).

Ces effluents sont également caractérisés par des paramètres globaux : les Matières En Suspension (MES) et la Demande Chimique en Oxygène (DCO).

Les effluents chimiques liquides sont traités si nécessaire sur les circuits de traitement de l'installation (filtres, déminéraliseurs), jusqu'à l'obtention de caractéristiques compatibles avec leur transfert vers les réservoirs de stockage des effluents avant rejet.

Pour la caractérisation des rejets chimiques, il est considéré :

- un débit de rejet à l'émissaire principal au maximum de 50 m³/h ;
- que les concentrations maximales ajoutées à l'ouvrage de rejet sont égales aux concentrations dans les réservoirs avant rejet.

Le détail des calculs est présenté en [Annexe 2, Paragraphe 2](#). Les flux et concentrations maximales ajoutées dans l'ouvrage de rejet caractérisés pour chaque substance sont présentés dans le [Tableau 2.g](#).

Substance chimique	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
Acide borique	1 430	2 800	6 000	14 300
Lithine	0,034	0,067	0,144	0,343
Détergents	21	245	1 530	1 020
Azote	1	12	71	47,6
Métaux totaux (aluminium, chrome, cuivre, fer, manganèse, nickel, plomb, zinc)	0,8	10	30	8,3
Aluminium	0,036	0,45	1,86	0,38
Chrome	0,037	0,47	0,74	0,39
Cuivre	0,045	0,57	2,24	0,47
Fer	0,568	7,10	20,13	5,91
Manganèse	0,024	0,29	1,04	0,24
Nickel	0,023	0,28	0,53	0,24
Plomb	0,003	0,04	0,17	0,03
Zinc	0,064	0,80	3,29	0,67
MES	1	10	30	6
DCO	3	36	150	30
Sodium	86	168	362	870

Tableau 2.g Caractérisation des rejets chimiques liquides

Les limites demandées sont présentées dans le [Tableau 2.h](#). Les valeurs des limites proposées sont justifiées dans l'[Annexe 2, Paragraphe 2](#).

↳ LITHINE, AZOTE

Aucune limite de rejet n'est demandée pour la lithine, ni pour l'azote étant donné les très faibles quantités rejetées pour ces substances.

Substance chimique	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
Acide borique*	1430	2 800	6 000	14 300
Détergents	-	245	1 530	1 020
Métaux totaux	-	-	30	8,3
MES	-	10	-	6
DCO	-	36	-	30
Sodium*	-	168	-	870

* lors des opérations de vidange des piscines BK et des circuits et capacités associés.

Tableau 2.h Limites demandées pour les rejets chimiques liquides

L'arrêté du 7 février 2012 modifié, fixant les règles générales relatives aux INB, précise les dispositions de prise en compte de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des ICPE soumises à autorisation :

« Article 4.1.2 – [...] 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 métaux totaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium) demandée 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 sus-cité. Le caractère optimal de la limite proposée en métaux totaux est justifié en [Annexe 2, Paragraphe 2.5](#) et l'acceptabilité des impacts associés à ces rejets est démontrée aux [Chapitre 4](#), [Chapitre 7](#), [Chapitre 8](#), [Chapitre 11](#) et [Chapitre 12](#).

Les dispositifs de prélèvement et de mesure associés au contrôle des rejets chimiques liquides sont présentés dans le [Chapitre 4, Paragraphe 4.3.2](#).

2.6.3.2. REJETS CHIMIQUES A L'ATMOSPHERE

Les rejets chimiques à l'atmosphère sont constitués des gaz d'échappement des moteurs de groupes électrogènes et des engins de chantier et camions utilisés sur le site, des poussières, ainsi que des fuites normales d'exploitation de fluides frigorigènes issues des groupes frigorigènes.

En phase de démantèlement, aucun rejet chimique atmosphérique canalisé ne sera effectué.

2.6.3.2.1. Gaz d'échappement des moteurs des groupes électrogènes

Des groupes électrogènes pourront être utilisés ponctuellement pendant le chantier (éclairage extérieur, etc.).

Compte tenu de leur faible puissance et de leur faible durée de fonctionnement, les rejets de ces groupes électrogènes ne font pas l'objet d'une caractérisation.

2.6.3.2.2. Gaz d'échappement des engins de chantier et camions

Pendant la phase de démantèlement, les gaz d'échappement seront principalement émis par :

- les engins de chantier utilisés sur le site notamment pour l'étape de démolition des bâtiments conventionnels et d'aménagement final du site ;
- les camions d'évacuation des déchets tout au long du démantèlement.

L'émission de CO₂ liée aux engins de chantier est estimée à 175 tonnes durant la période de démolition des bâtiments conventionnels et d'aménagement final du site (environ 5 ans), représentant 35 t/an.

Sur l'ensemble de la durée du démantèlement, l'émission de CO₂, hors site, liée à la circulation des camions pour l'évacuation des déchets est estimée à 3 000 tonnes, représentant en moyenne 200 t/an. Ces émissions ont lieu sur tout le trajet d'évacuation des déchets jusqu'aux centres de traitement ou de stockage, y compris les centres éloignés.

Au total, les émissions de CO₂ liées aux engins de chantier et aux camions représentent environ 3 175 tonnes pour l'ensemble du projet.

2.6.3.2.3. Poussières

Les opérations de démantèlement avant la démolition des bâtiments ne sont pas génératrices de poussières dans l'atmosphère puisqu'elles se déroulent à l'intérieur des bâtiments.

L'émission de poussières à l'atmosphère a donc principalement pour origine la démolition des bâtiments conventionnels en béton (bâtiments conventionnels par nature ou après déclassement pour les bâtiments nucléaires) et l'aménagement final du site. Les rejets de poussières à l'atmosphère ne seront donc en aucun cas des rejets radioactifs.

Les superstructures des ouvrages (béton armé, béton précontraint et charpente métallique) et les fondations, sont démolies entièrement jusqu'à un mètre de profondeur par rapport au niveau général de la plate-forme du site. Les gravats conventionnels en béton issus de la démolition des ouvrages sont concassés afin d'être réutilisés sur place comme matériaux de remblaiement.

L'émission de poussières provient essentiellement :

- du grignotage et de d'abattage à l'explosif, procédés utilisés pour la démolition des bâtiments conventionnels ;
- du concassage des gravats de béton issus de la démolition des ouvrages.

La durée cumulée prévisible des travaux de démolition des bâtiments extérieurs et d'aménagement final du site est d'environ 5 ans.

L'émission de poussières sera limitée compte tenu des procédés utilisés et des mesures de limitation des émissions de poussières mises en place (Cf. [Chapitre 3, Paragraphe 3.4](#)).

2.6.3.2.4. Fluides frigorigènes

Des émissions diffuses de fluides frigorigènes utilisés dans les groupes frigorifiques (pour la réfrigération des locaux techniques et administratifs par exemple) peuvent se produire. Ces émissions sont quantifiées lors des opérations de maintenance de ces installations. La perte annuelle de fluides frigorigènes est de l'ordre de 200 kg en phase de fonctionnement du site. Ce bilan sera amené à diminuer en lien avec la mise hors exploitation progressive des différents groupes frigorifiques.

2.6.4. REJETS DES EAUX PLUVIALES

Comme cela est présenté au [Paragraphe 2.4.3](#), le site dispose d'un réseau SEO afin de collecter ses eaux pluviales. Les eaux pluviales sont collectées par le réseau SEO, transitent par des déshuileurs/débourbeurs avant d'être rejetées dans le Grand Canal d'Alsace.

L'exploitant s'assure de l'absence d'hydrocarbures à une concentration supérieure à 5 mg/L dans le réseau SEO en effectuant une mesure trimestrielle en sortie des déshuileurs (regard A16a) sur un échantillon ponctuel.

2.6.5. REJETS DES EAUX VANNES ET USEES

Les réseaux d'eaux vannes et usées collectent les eaux domestiques (sanitaires, douches, restaurant d'entreprise). Ces effluents sont envoyés vers la station d'épuration (STEP) de Nambenheim, gérée par la Communauté de Commune Pays Rhin Brisach (CCPRB).

La convention du 12 mai 2022 passée entre le CNPE et la CCPRB concernant les effluents d'eaux vannes impose au site de réaliser des contrôles sur ces effluents de façon à garantir le bon fonctionnement de la station d'épuration. Les seuils à respecter sont indiqués dans le [Tableau 2.i](#).

Paramètres	Concentration (échantillon moyen 24 h, eaux vannes sortie site avant STEP) (mg/L)	Flux journalier (kg/j)
pH	5,5 < pH < 8,5	
MES	500	35
DCO	1 000	70
DBO ₅	500	35
Azote Kjeldahl en N	150	10,5
Phosphore total	20	1,4
Substances extractibles à l'hexane	300	21
Métaux	Aluminium 2 Arsenic, Cadmium, Mercure, Sélénium 0,025 Chrome, Plomb 0,1 Cuivre 0,15 Fer 2 Manganèse 1 Nickel 0,2 Zinc 0,8	-
Hydrocarbures	10	-
Indice phénols	0,3	-

Tableau 2.i Limites imposées par la convention avec la CCPRB

Les eaux vannes et usées n'étant pas directement rejetées par l'INB n°75, aucune limite de rejet n'est demandée.

2.6.6. REJETS THERMIQUES

En démantèlement, aucun rejet thermique⁸ ne sera effectué dans le Grand Canal d'Alsace.

⁸ Rejet thermique = rejet d'eau échauffée par le fonctionnement d'une installation.

2.6.7. PRODUCTION DE MATERIAUX ET DECHETS

Le démantèlement de l'INB n°75 génère des matériaux et déchets de deux types :

- **les matériaux et déchets conventionnels** : ce sont des matériaux et déchets produits dans des zones non contaminées par des substances radioactives. Les matériaux/déchets conventionnels sont composés de matériaux/déchets non dangereux non inertes (métaux, bois, déchets en mélange, emballages papiers et cartons, boues, etc.), de matériaux/déchets inertes (béton, pierre, etc.), de déchets dangereux (déchets d'activités de soins à risques infectieux, déchets hydrocarbonés, amiante, etc.) et de quelques effluents traités sous forme de déchets pour éviter leur rejet dans l'environnement (mélanges eau / hydrocarbures issus des déshuileurs, etc.) ;
- **les déchets radioactifs** : ces déchets proviennent de zones où les déchets sont contaminés, activés ou susceptibles de l'être ; ils sont issus :
 - des installations déconstruites : déchets résultant des équipements (tuyauteries, pompes, etc.), de l'assainissement du génie civil (gravats et poussières) et des opérations de gestion des sols qui auraient pu être contaminés (terres traitées comme déchets de Très Faible Activité) ;
 - de la réalisation des opérations : matériels utilisés pour le démantèlement (outils, machines, etc.) et tenues utilisées par le personnel effectuant les travaux de démantèlement (gants, combinaisons, chiffons, vinyle, etc.) ;
 - de l'exploitation des fonctions élémentaires importantes maintenues en fonctionnement jusqu'à la fin du démantèlement (filtres usagés, déchets d'opérations de maintenance, etc.).

En France, la classification des déchets radioactifs s'appuie sur deux critères :

- **le niveau de radioactivité** :
 - haute activité (HA) ;
 - moyenne activité (MA) ;
 - faible activité (FA) ;
 - très faible activité (TFA) ;
- **la période radioactive**, qui correspond au temps nécessaire pour que l'activité soit divisée par deux :
 - vie très courte (vtc) ;
 - vie courte (vc) ;
 - vie longue (vl).

Le [Tableau 2.j](#) et le [Tableau 2.k](#) présentent un récapitulatif des quantités de déchets radioactifs et de matériaux/déchets conventionnels qui seront produits dans le cadre du démantèlement. Le [Chapitre 10](#) regroupe tous les éléments du Dossier relatifs à la gestion des déchets.

	Masse de déchets radioactifs (en tonnes)			
	MA vl	FAMA vc	TFA	TOTAL
Déchets Métalliques	200	5 070	6 030	11 300
Déchets non Métalliques	0	1 140	6 210	7 350
dont déchets Béton	0	550	3 400	3 950
dont déchets Divers (Câbles, Calorifuge, Terres, REI, Filtres, ...)	0	590	2 810	3 400
TOTAL	200	6 210	12 240	18 650

MA vl : Moyenne Activité à vie longue.

FAMA vc : Faible et Moyenne Activité à vie courte.

TFA : Très Faible Activité

Tableau 2.j Bilan récapitulatif de production des déchets radioactifs dans le cadre du démantèlement

	Principaux matériaux et déchets conventionnels	Masse (en tonnes)
Déchets dangereux (DD)	DASRI ⁹ , déchets hydrocarbonés, amiante	900
Déchets Non Dangereux non Inertes (DnDnl)	Métaux, bois, déchets en mélange, emballages papiers et cartons, boues	43 000
Matériaux et déchets Inertes (DI)	Bétons et pierre, bitumes	341 000

Tableau 2.k Bilan récapitulatif de production des matériaux et déchets conventionnels dans le cadre du démantèlement

2.6.8. EMISSIONS SONORES ET VIBRATOIRES

Parmi les opérations de démantèlement, 4 activités émettrices de bruit sont identifiées :

- la mise en œuvre d'unités de ventilation modulaire (pendant environ 4 ans) ;
- la démolition des bâtiments et l'aménagement final du site (pendant environ 5 ans) ;
- le trafic routier des camions d'évacuation des déchets (pendant toute la durée du projet) ;
- les éventuels groupes électrogènes de chantier qui pourraient être mis en œuvre (pendant toute la durée du projet).

Par ailleurs, les opérations de démantèlement sont susceptibles de générer des vibrations liées à l'utilisation de certains engins de chantier, en particulier pendant la phase de démolition des bâtiments. La démolition des bâtiments et l'aménagement final du site correspondent aux opérations du projet pour lesquelles les émissions sonores et vibratoires seront les plus importantes. Ces opérations seront menées en journée et concernent les 5 dernières années du projet.

Démolition des bâtiments :

La méthode de destruction des bâtiments envisagée prévoit l'utilisation de pelles équipées de brise roche hydraulique ou d'une cisaille hydraulique. Le déplacement des déblais représente une autre source de bruit pendant cette phase.

La durée de la démolition d'un bâtiment est fonction de sa taille et de sa structure : de quelques jours (pour les bâtiments administratifs) à 4 mois (pour les bâtiments combustible BK).

La mise en œuvre d'une démolition aux explosifs est envisagée uniquement pour les bâtiments réacteurs BR étant donné leur grande hauteur et l'épaisseur de leurs parois.

Aménagement final du site :

Les travaux de terrassement nécessitent l'utilisation d'une pelle, d'un concasseur, d'un compacteur, ainsi que la circulation de camions pour déplacer les déblais sur le site. La durée prévisionnelle de ces travaux d'aménagement final du site est de l'ordre de 6 mois.

2.6.9. USAGE DES TERRES

L'ensemble des opérations de démantèlement de l'INB n°75 ne nécessite pas l'utilisation de nouveaux terrains.

⁹ DASRI : déchets d'activité de soins à risques infectieux.

Toutes les activités auront lieu dans le périmètre de l'INB n°75, présenté au [Paragraphe 2.1.2](#), sur des terrains déjà affectés à une utilisation industrielle. Aucun nouvel usage de terres n'est donc à prévoir.

2.6.10. TRAFIC ROUTIER

Le trafic lié à l'évacuation des déchets pendant toute la durée du démantèlement est estimé à environ 5 400 camions sur la période considérée (15 ans), représentant 360 camions par an en moyenne.

Pendant la phase de démolition des bâtiments conventionnels (5 ans), phase pendant laquelle le trafic routier lié à l'évacuation des déchets sera le plus important, le nombre de camions par an sera de l'ordre de 570 camions, soit environ 2 camions par jour ouvré.

2.6.11. AUTRES INTERACTIONS

2.6.11.1. EMISSIONS LUMINEUSES

L'éclairage utilisé a pour objectif de permettre le travail en toute sécurité (notamment en période de visibilité insuffisante), faciliter la circulation sur le site, permettre la surveillance du site contre les actes de malveillance et signaler le point haut des installations à la circulation aérienne. Les opérations de démantèlement ayant lieu en journée, l'ajout de source lumineuse sera limité et concernera principalement la phase de démolition.

2.6.11.2. ODEURS

Aucune odeur spécifique notable n'est susceptible d'être générée par le projet de démantèlement.

2.6.11.3. CONSOMMATION D'EAU

Le volume annuel consommé en eau potable pendant la phase de démantèlement est estimé à 20 000 m³.

2.6.11.4. CONSOMMATION ENERGETIQUE

La consommation moyenne annuelle d'électricité de l'ensemble du site pendant son démantèlement est estimée à 28 millions de kWh.

2.6.12. SYNTHÈSE DES INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT

Le [Tableau 2.1](#) récapitule les interactions des opérations de démantèlement présentées au [Chapitre 2.3](#) avec les compartiments de l'environnement.

En l'absence d'interaction, la thématique n'est pas traitée dans la suite de l'étude d'impact.

		Air et facteurs climatiques	Eaux de surface	Sols et Eaux souterraines	Radioécologie	Biodiversité	Population et santé humaine	Usage des terres	Paysage et patrimoine	Activités humaines et biens matériels	Gestion des déchets
Interactions des opérations de démantèlement avec l'environnement	Prélèvements et consommation d'eau		x	x						x	
	Rejets radioactifs à l'atmosphère				x	x	x	x			
	Rejets radioactifs liquides				x	x	x	x			
	Rejets chimiques liquides		x			x	x	x			
	Poussières	x				x	x				
	Rejets chimiques à l'atmosphère	x				x	x	x			
	Émissions sonores et vibratoires					x	x			x	
	Émissions lumineuses					x	x				
	Odeurs										
	Emprise terrestre							x	x		
	Consommation énergie / eau									x	
	Trafic routier									x	
Production de déchets										x	

Tableau 2.1 Interactions des opérations de démantèlement avec l'environnement

Compte tenu de la nature du projet décrit au présent Chapitre (Cf. [Paragraphe 2.3](#) et [Paragraphe 2.6](#)), ses incidences sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, ainsi que sur les éléments mentionnés à l'article L. 211-1 susceptibles d'être impactés par le projet sont traitées au [Chapitre 4](#) pour les eaux de surface, au [Chapitre 5](#) pour les eaux souterraines et au [Chapitre 9](#) pour les activités humaines.

2.7.

RAISONS DU CHOIX DU PROJET

L'état final visé à l'issue du démantèlement de l'INB n°75 est un site non nucléaire, dans lequel tous les bâtiments sont démolis jusqu'à une profondeur d'un mètre au-dessous du niveau du sol.

Les stratégies d'assainissements des sols et des structures mises en œuvre visent un état final du site compatible avec « tout usage », tel que défini par la méthodologie de l'ASN.

Pour cela, le démantèlement est prévu en quatre grandes étapes, décrites plus en détail au [Paragraphe 2.3](#) :

- le démantèlement électromécanique ;
- l'assainissement des structures des bâtiments nucléaires ;
- la démolition des bâtiments ;
- la réhabilitation du site.

Dans le cadre de la préparation de ces opérations, EDF s'appuie d'une part sur le Retour d'EXpérience (REX) disponible à l'international et d'autre part sur son propre retour d'expérience, en particulier :

- le retour d'expérience issu du démantèlement de la centrale de Chooz A (INB n°163). Il s'agit du premier Réacteur à Eau Pressurisée (REP) mis en service par EDF et dont le démantèlement est en cours de finalisation ;
- le retour d'expérience issu des différents chantiers menés sur les CNPE en fonctionnement du Parc français, par exemple lors du démontage de gros composants pour remplacement (générateur de vapeur (GV), tronçons de tuyauterie, pompes, etc.).

Les solutions envisagées pour le démantèlement ont fait l'objet de revues avec des spécialistes internationaux ayant déjà conduit des démantèlements de centrales de type REP. Les experts d'EDF participent également aux séminaires internationaux de déconstruction (Electric Power Research Institute (EPRI), Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) et Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA)) et assurent le partage du retour d'expérience auprès de partenaires étrangers (Grande-Bretagne, Etats-Unis, Espagne, Allemagne, Suisse et Japon).

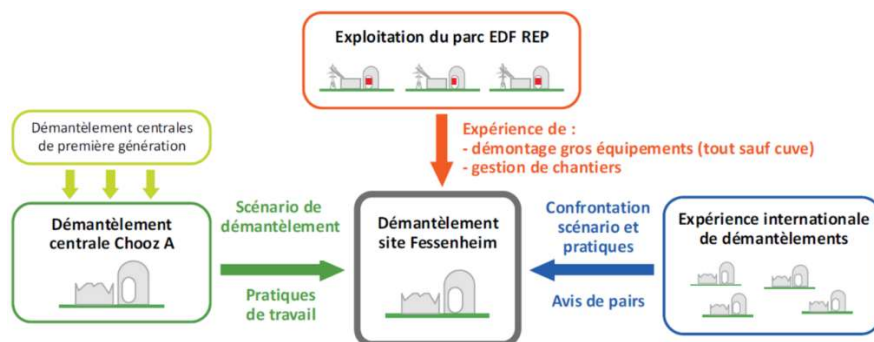


Figure 2.z Schématisation de la prise en compte du retour d'expérience dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75

2.7.1. PRINCIPES DE SELECTION DES SOLUTIONS ENVISAGEES ET DECLINAISON DES MESURES EVITER REDUIRE COMPENSER (ERC)

Les solutions choisies pour les quatre grandes étapes du démantèlement de l'INB n°75 sont fondées notamment sur les **principes directeurs** suivants :

- **L'optimisation du planning de démantèlement en recherchant l'optimum entre la réduction des risques, le coût et le délai :**

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte inscrit au rang législatif le concept d'un « *démantèlement dans un délai aussi court que possible, dans des conditions économiquement acceptables et dans le respect des principes énoncés à l'article L. 1333-2 du code de la santé publique et au II de l'article L. 110-1 [du code de l'environnement]* » (article L. 593-25 du code de l'environnement). Ainsi, la stratégie retenue pour le démantèlement de l'INB n°75 consiste en un démantèlement le plus court possible en prenant en compte les contraintes techniques, industrielles, administratives et financières.

- **L'obtention d'un état initial de démantèlement optimisé suite à la diminution des risques dans la phase de préparation au démantèlement :**

La phase de préparation au démantèlement ou PDEM permet de réaliser en amont du démantèlement proprement dit des opérations de mise à l'arrêt des procédés et de mise en ordre de l'installation. Ces opérations de préparation au démantèlement visent notamment à réduire les risques et les inconvénients présents sur l'installation, à préparer l'installation pour les opérations de démantèlement et à affiner la connaissance de l'installation.

- **La minimisation des inconvénients et des déchets, en application de la démarche Eviter Réduire Compenser (ERC) (conformément à l'article R. 122-5-II du code de l'environnement) :**

Cette minimisation porte notamment sur les mesures suivantes :

- la gestion optimisée des déchets ;
- la gestion optimisée des effluents ;
- la réutilisation de l'existant.

↳ LA DÉCLINAISON DES MESURES ERC

En application de la démarche ERC et conformément à l'article R. 122-5-II du code de l'environnement, des mesures doivent être prévues par l'exploitant pour **éviter** les effets négatifs notables d'un projet sur l'environnement et sur la santé humaine, et **réduire** les effets qui n'ont pas pu être évités. Enfin, des mesures doivent être prises le cas échéant pour **compenser** si possible les effets qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Les mesures prises par EDF et associées à chaque compartiment de l'environnement (air et facteurs climatiques, eaux de surface, sols et eaux souterraines, radioécologie, etc.) sont présentées aux [Chapitres 3 à 10](#).

Ces mesures ERC sont définies au regard des Meilleures Techniques Disponibles (MTD) et sont sélectionnées puis mises en œuvre en fonction de leur performance environnementale, de leur faisabilité technico-économique ou encore de leur degré de maturité industrielle.

Dans le cadre de la démarche ERC, EDF a notamment mis en œuvre les mesures suivantes afin de limiter les interactions avec l'environnement dès la conception du scénario de démantèlement de l'INB n°75 :

- la gestion optimisée des effluents : de manière générale, le démantèlement d'une INB entraîne des rejets d'effluents radioactifs et chimiques liquides et à l'atmosphère, encadrés par la réglementation. Au-delà du respect des limites réglementaires, EDF agit pour réduire, autant que techniquement et raisonnablement possible, et à des coûts économiquement acceptables, ces rejets, sur la base notamment des principes suivants :
 - la réduction à la source de la production d'effluents ;
 - la collecte sélective des effluents selon leur nature radiochimique et chimique et le traitement par le moyen le plus adapté à leurs caractéristiques (filtration, traitement par résines échangeuses d'ions, déshuileurs, etc.) ;
 - l'entreposage, le contrôle et la comptabilisation des effluents pour garantir en toutes circonstances le respect des dispositions réglementaires et notamment les limites de rejet.

- la gestion optimisée des déchets : la gestion des déchets, et plus particulièrement celle des déchets radioactifs, est un enjeu majeur dans le cadre d'un démantèlement. EDF s'est inscrit dans une démarche d'optimisation de la gestion de ces déchets (aussi bien en termes de quantité que d'activité des déchets), en concevant les opérations de manière à réduire le volume des déchets ultimes à stocker. De plus, un des principes fondamentaux mis en application dans le choix du scénario de démantèlement consiste à adapter ce scénario aux différentes exigences des exutoires auxquels les déchets sont destinés, en fonction de leurs caractéristiques physiques, chimiques et radiologiques. L'acceptabilité des déchets doit être garantie dès leur production.

En particulier, la gestion optimisée des déchets radioactifs repose sur les principes suivants :

- la réduction à la source de la production de déchets radioactifs ;
- la réduction de la nocivité et du volume de déchets radioactifs ;
- la collecte sélective puis le traitement et le conditionnement avant évacuation vers des centres d'entreposage ou de stockage adaptés à leur nature.

Enfin, la gestion optimisée des déchets conventionnels repose d'une part sur le principe de prévention à la source et d'autre part sur le principe de hiérarchisation des modes de traitement des déchets, dans le respect de l'application du principe de proximité :

- 1) réutilisation
- 2) recyclage
- 3) toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique
- 4) élimination

- la réutilisation de l'existant, et notamment :
 - la réutilisation de systèmes et d'équipements existants lors du fonctionnement de l'INB n°75, qui ont fait si besoin l'objet de simplification, modification fonctionnelle ou remise à niveau afin de les adapter aux besoins du démantèlement ou leur réutilisation en pièces de rechange sur d'autres CNPE (par exemple entre 800 et 1 500 pièces issues de l'INB n°75 pourraient être réutilisées sur les circuits secondaires d'autres CNPE) ;
 - la réutilisation des bâtiments existants afin d'éviter la construction de nouvelles installations ;
 - la réutilisation des systèmes conçus spécifiquement pour le démantèlement de l'INB n°75 pour de futurs démantèlements.

Par ailleurs, le projet de démantèlement de l'INB n°75 met en œuvre les **principes de management environnemental** suivants :

- la politique de développement durable du groupe EDF par laquelle EDF s'engage notamment à limiter son empreinte environnementale tout au long du cycle de vie de ses installations et activités en optimisant l'utilisation des ressources naturelles et en développant des solutions innovantes. Parmi les axes mis en œuvre par EDF, figurent notamment les points suivants, en lien avec le démantèlement :
 - éviter la production de déchets conventionnels et favoriser leur recyclage et leur valorisation ;
 - gérer l'eau de manière intégrée, solidaire et durable ;
 - préserver les sols et les eaux souterraines ;
- les Objectifs de Responsabilité d'Entreprise (ORE), en particulier :
 - l'intégration des meilleures pratiques des groupes industriels en matière de développement humain, tout particulièrement sur les aspects santé et sécurité ;
 - l'organisation de démarches de dialogue et de concertation avec les acteurs locaux sur les territoires ;
 - la mise en œuvre d'une approche positive de la biodiversité dans les projets ;
- la démarche de management environnemental conforme aux exigences de la norme ISO 14001. Cette norme internationale certifie l'existence et l'efficacité des démarches environnementales en vigueur et repose sur l'amélioration continue de la performance environnementale, le respect des obligations de conformité et la réalisation des objectifs environnementaux.

L'objectif du présent [Paragraphe 2.7](#) est d'une part de présenter les différentes solutions de substitution raisonnables examinées par EDF dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75 et d'autre part de justifier le scénario retenu au regard des inconvénients potentiellement engendrés et des principes directeurs énoncés ci-avant, en application de l'article R. 122-5-II du code de l'environnement.

2.7.2. JUSTIFICATION DU SCENARIO RETENU

Afin de justifier le scénario de démantèlement retenu, le présent paragraphe vise à expliciter les différentes solutions envisageables associées aux choix structurants suivants :

- date du démarrage des opérations de démantèlement ;
- mise en place ou non d'un procédé de décontamination ;
- date de l'évacuation du combustible ;
- devenir des effluents borés résiduels ;
- optimisation du foncier nécessaire pour le démantèlement.

Les deux principales interactions des opérations de démantèlement avec l'environnement sont les déchets et les rejets d'effluents. L'analyse des scénarios s'est donc faite au regard de ces deux critères, mis en perspective avec des critères plus globaux : d'une part, sécurité, sûreté et radioprotection, et d'autre part coût et mise en œuvre.

2.7.2.1. STRATEGIE DE DEMANTELEMENT DE L'INB N°75

Il existe trois types de stratégies de démantèlement :

- Le démantèlement immédiat :
Ce type de démantèlement consiste à démarrer les opérations le plus tôt possible suite à l'arrêt définitif de l'installation nucléaire et suite à l'évacuation des matières radioactives et des déchets d'exploitation.
- Le démantèlement différé :
Ce type de démantèlement consiste à reporter les opérations de démantèlement afin d'attendre la décroissance de la radioactivité. Cette stratégie implique donc de maintenir les différentes parties de l'installation susceptibles d'être contaminées dans un état sûr, pendant plusieurs décennies (de 30 à 100 ans). À noter que dans le cadre de cette stratégie, les parties dites « conventionnelles » (c'est-à-dire non susceptibles d'être contaminées) de l'installation peuvent être démantelées dès l'arrêt de l'installation et les matières radioactives et les déchets sont préalablement évacués de l'installation.
- L'entombement ou démantèlement « *in situ* » ou « confinement sûr » :
Ce type de démantèlement, également appelé « mise sous sarcophage », consiste à couler du béton sur l'ensemble du bâtiment après évacuation des matières radioactives et des déchets. L'installation est ainsi placée sous une structure de confinement renforcée et est maintenue isolée sur le long terme, jusqu'à ce que la décroissance des radionucléides ait atteint des niveaux suffisamment faibles pour permettre la libération du site. Cette solution ne permet cependant pas de garantir la sûreté sur le long terme. En effet, le vieillissement des installations pourrait être mal maîtrisé.

En cohérence avec l'article L. 593-25 du code de l'environnement modifié par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, ainsi qu'avec les recommandations de l'ASN¹⁰ et de l'AIEA, la stratégie de démantèlement adoptée pour l'INB n°75 consiste en un **démantèlement immédiat**. A noter qu'en cohérence avec la réglementation précédemment citée, il n'existe pas de solution envisageable de substitution au démantèlement de l'INB n°75.

¹⁰ « Guide relatif à la Mise à l'Arrêt Définitif, au démantèlement et au déclassé des Installations Nucléaires de Base en France (Guide n°6) ».

Cette stratégie se justifie en particulier par :

- le fait de bénéficier des connaissances et des compétences des équipes présentes lors du fonctionnement de l'installation nucléaire, indispensables notamment lors des premières opérations de démantèlement ;
- le fait de bénéficier en France de dispositions déjà existantes pour le stockage des déchets qui seront générés par les opérations de démantèlement et notamment des déchets de Très Faible Activité (TFA) et de Faible Activité (FA).

2.7.2.2. CHOIX RELATIF AU PERIMETRE ET AU PROCÉDE DE DECONTAMINATION DU CIRCUIT PRIMAIRE

↳ CONTAMINATION RADIOACTIVE LABILE / FIXÉE

La **contamination labile** est une contamination superficielle du support, sous forme d'aérosol, de poussières ou de liquide, qui peut être remise en suspension facilement. Le risque de dispersion de la contamination labile est donc élevé lors des opérations liées au démantèlement, dans la mesure où elles nécessitent par exemple des opérations de découpe de matériaux contaminés.

La **contamination fixée** est une contamination intégrée au support ou à une couche superficielle du support (par exemple la peinture du support), qui ne peut être éliminée que par arrachage ou par érosion de la couche superficielle du support.

La décontamination correspond à l'élimination partielle ou totale d'une contamination radioactive par des moyens techniques. Elle a notamment pour objectifs :

- la réduction du débit de dose ambiant ou de contact pour les travailleurs ;
- la réduction des risques de dispersion par l'élimination ou la réduction de la contamination labile et fixée.

Dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75, une décontamination du circuit primaire en phase de préparation au démantèlement a été étudiée. La décontamination d'autres circuits connectés n'a pas été retenue étant donnée la complexité de sa mise en œuvre liée aux nombreuses ramifications et organes d'isolement présents sur ces circuits, et entraînant une augmentation du débit de dose reçu par les opérateurs.

Pour le démantèlement de l'INB n°75, trois solutions sont envisageables concernant le périmètre de la décontamination du circuit primaire :

- la décontamination complète du circuit primaire (cuve et générateurs de vapeur inclus) ;
- la décontamination partielle (hors cuve et boucle primaire notamment) ;
- l'absence de décontamination.

À noter qu'afin de bénéficier au plus tôt de l'abaissement significatif de l'ambiance dosimétrique et du débit de dose de contact et ainsi de faciliter un plus grand nombre d'opérations lors du démantèlement, dans le cas du choix d'une mise en œuvre d'une décontamination (complète ou partielle), celle-ci est réalisée dès la phase de préparation au démantèlement.

Le [Tableau 2.m](#) reprend les principales caractéristiques de ces trois solutions au regard de critères applicables dans un cadre global (à la phase de préparation au démantèlement et à la phase de démantèlement, bien que le présent Dossier ne porte que sur la phase de démantèlement). La durée de la phase de démantèlement étant supérieure à celle de la phase de préparation au démantèlement, l'évaluation relative à la phase de démantèlement prévaut sur celle relative à la phase de préparation au démantèlement.

Légende : ++ : très bonne optimisation ; + : bonne optimisation ; - : mauvaise optimisation ; -- : très mauvaise optimisation.

Production de déchets et d'effluents		Sécurité / sûreté / radioprotection		Coût et mise en œuvre		
Décontamination complète	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Déchets</u> : production de déchets induits par la décontamination (filtres, résines, etc.). - <u>Effluents</u> : production d'effluents liquides induits par la décontamination. 	--	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Sécurité</u> : <ul style="list-style-type: none"> . dose reçue pendant l'opération de décontamination ; . manipulation des produits chimiques nécessaires à l'opération de décontamination. - <u>Sûreté / radioprotection</u> : entreposage des déchets et des effluents induits par la décontamination (par exemple 5 à 10 ans pour les résines). 	--	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Coût</u> : coûts liés à l'entreposage des effluents et des déchets induits par la décontamination et coûts liés à l'opération de décontamination. 	-
	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Déchets</u> : <ul style="list-style-type: none"> . réduction de la radioactivité des déchets, voire possibilité de dé-catégorisation de certains déchets de FAMA en TFA ; . optimisation du nombre de colis, en raison notamment de la réduction de la protection biologique ; . réduction du volume des déchets radioactifs ultimes à stocker. - <u>Effluents</u> : réduction du risque de dispersion et des rejets à l'atmosphère lors des opérations de démantèlement. 	++	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Sécurité</u> : réduction du débit de dose ambiant et de contact, et du risque de contamination interne des intervenants lors des opérations de démantèlement. - <u>Sûreté / radioprotection</u> : réduction des contraintes de classes de confinement et du risque alpha lors des opérations de démantèlement. <p>À noter que les opérations liées au démantèlement s'étalent sur une durée plus longue que les opérations liées à la phase de pré-démantèlement, et notamment à l'opération de décontamination. Les bénéfices liés à la réduction du débit de dose ambiant et de contact lors des opérations de démantèlement prévalent donc sur les inconvénients liés à la dose reçue pendant l'opération de décontamination.</p>	++	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Mise en œuvre</u> : facilitation des interventions de contact lors du démantèlement. - <u>Coût</u> : coût optimisé lors des opérations de démantèlement (gestion des déchets, moyens d'intervention, etc.) par rapport à l'absence de décontamination. 	++
	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	+	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	+	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	++

Décontamination partielle	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <p>Cf. « décontamination complète ».</p> <p>À noter cependant que les <u>déchets</u> et les <u>effluents liquides</u> induits par la décontamination partielle sont produits en plus faibles quantités que pour une décontamination complète.</p>	-	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <p>Cf. « décontamination complète ».</p> <p>À noter cependant que dans le cas d'une décontamination partielle les opérateurs seront également exposés lors des opérations de mise en place et de retrait du système de by-pass (aspect <u>sécurité</u>) mais qu'il y a moins de déchets et d'effluents induits à entreposer (aspects <u>sûreté / radioprotection</u>).</p>	-	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <p>Cf. « décontamination complète ».</p> <p>À noter cependant que dans le cas d'une décontamination partielle les <u>coûts</u> supplémentaires liés à la décontamination sont moindres et que la <u>mise en œuvre</u> des by-pass peut être complexe.</p>	-
	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <p>Cf. « décontamination complète ».</p> <p>À noter cependant que les optimisations liées aux <u>déchets</u> de démantèlement sont moindres, notamment concernant la réduction de la radioactivité des déchets. Les optimisations liées aux <u>effluents liquides et à l'atmosphère</u> sont quant à elles dépendantes des portions non décontaminées et de leurs modalités d'évacuation (par exemple en cas d'évacuation du déchet en monoblocs, aucune opération de découpe n'est à prévoir).</p>	+	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <p>Cf. « décontamination complète ».</p> <p>À noter cependant que dans le cas d'une décontamination partielle les opérateurs seront davantage exposés lors des opérations de démantèlement (aspect <u>sécurité</u>) et qu'il y a davantage de contraintes liées aux classes de confinement (aspects <u>sûreté / radioprotection</u>).</p>	+	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <p>Cf. « décontamination complète ».</p> <p>À noter cependant que dans le cas d'une décontamination partielle la <u>mise en œuvre</u> et les <u>coûts</u> sont moins optimisés.</p>	+
	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	+	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	+	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	+
Absence de décontamination	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Déchets</u> : pas de déchets induits par une décontamination. - <u>Effluents</u> : pas d'effluents induits par une décontamination. 	++	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Sécurité</u> : pas d'exposition due à l'opération de décontamination, ni de manipulation des produits chimiques nécessaires à la décontamination. 	++	<p><u>PRE-DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Mise en œuvre</u> : pas d'opération de décontamination à mettre en œuvre. - <u>Coût</u> : pas de coût lié au procédé de décontamination. 	++
	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Déchets</u> : augmentation du nombre de colis, de la protection biologique nécessaire pour évacuer les déchets et du volume des déchets ultimes à stocker. - <u>Effluents</u> : augmentation significative du risque de dispersion et des rejets à l'atmosphère lors des opérations de démantèlement. 	--	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Sécurité</u> : débit de dose ambiant et au contact et risque de contamination interne élevés lors des opérations de démantèlement, mais pas d'exposition lors du démantèlement des parties les plus activées du circuit primaire, c'est-à-dire les cuves et leurs internes (opérations en télé-opéré). - <u>Sûreté / radioprotection</u> : confinement de chantier plus complexe à réaliser. 	--	<p><u>DEMANTELEMENT</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Mise en œuvre</u> : préparation des chantiers et des opérations de démantèlement plus difficile. Certaines zones non accessibles en raison d'une radioactivité trop élevée, d'où la nécessité de travailler en télé-opéré pour ces zones. - <u>Coût</u> : coûts supplémentaires liés aux opérations de démantèlement (moyens d'intervention et durées plus importants) et à la gestion des déchets. 	--
	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	-	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	-	<p><u>NOTATION GLOBALE</u> :</p>	-

Tableau 2.m Solutions envisageables concernant le choix du périmètre de décontamination du circuit primaire

Au vu de cette évaluation, le scénario de démantèlement retenu pour l'INB n°75 prend en compte une décontamination complète du circuit primaire principal.

De plus, le choix de réaliser cette décontamination relève également de l'analyse du retour d'expérience international, qui montre que cette pratique est largement répandue sur les réacteurs REP et elle tend à se généraliser :

- entre 1983 et 1999, environ 50 % des démantèlements l'ont mise en œuvre ;
- entre 2000 et 2018, plus de 80 % des démantèlements l'ont mise en œuvre.

Comme indiqué plus haut, la décontamination est réalisée lors de la phase de préparation au démantèlement dans le cadre du projet de démantèlement de l'INB n°75. Ce choix est en cohérence avec l'ensemble des principes directeurs énoncés au [Paragraphe 2.7.1](#).

Il est également à noter qu'il existe différents types de procédés de décontamination : chimique, mécanique ou mixte. Le procédé de décontamination est sélectionné principalement au regard des objectifs de décontamination recherchés et des contraintes d'intervention (par exemple : matériau, géométrie, niveau d'activité et type de contamination). Le scénario de démantèlement de l'INB n°75 privilégie une décontamination chimique et notamment une décontamination avec chimie douce. En effet, bien qu'une décontamination avec chimie dure permette de générer des déchets moins radioactifs qu'une décontamination avec chimie douce, le procédé par chimie dure n'est pas retenu en raison de l'agressivité des réactifs vis-à-vis des matériaux (risque de générer des fuites) et de la quantité plus importante de résines produites par ce procédé. De plus, il est à noter qu'il est très difficile d'obtenir un niveau de décontamination total dans le but d'atteindre le critère TFA pour l'ensemble des équipements, comme c'est par exemple le cas pour la partie basse des générateurs de vapeur.

En conclusion, la stratégie retenue par EDF pour le démantèlement de l'INB n°75 est une **décontamination complète du circuit primaire par chimie douce réalisée en phase de préparation au démantèlement**, c'est-à-dire une décontamination raisonnée menée aussi loin que possible, dans des conditions techniques (y compris les aspects sûreté et radioprotection) et économiques acceptables. Cette stratégie est cohérente avec les recommandations de l'ASN et permet de limiter les risques auxquels les intervenants sont exposés.

2.7.2.3. CHOIX RELATIF A L'EVACUATION DU COMBUSTIBLE

De manière générale, lors des arrêts programmés des réacteurs des CNPE, des assemblages de combustibles usés sont retirés un à un de la cuve du réacteur, transférés dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible BK et disposés verticalement dans des alvéoles métalliques. Les assemblages de combustibles usés sont entreposés en piscine de désactivation pour assurer leur refroidissement et la décroissance de la radioactivité, nécessaires à leur évacuation vers l'usine de retraitement de La Hague.

Lors de la mise à l'arrêt définitif de l'INB n°75, des combustibles usés et neufs sont présents sur le site. Deux solutions sont envisageables pour l'évacuation du combustible :

- l'évacuation du combustible en phase de préparation au démantèlement dès que celui-ci a suffisamment refroidi pour permettre son évacuation ;
- l'évacuation du combustible pendant le démantèlement.

Une évacuation du combustible dès que possible présente de nombreux avantages et notamment :

- la réduction du terme source et des enjeux radiologiques au plus tôt ;
- la disparition des fonctions de sûreté « maîtrise de la réactivité » et « refroidissement », et la réduction de l'enjeu lié à la fonction de sûreté « confinement » ;
- la réduction des effectifs sur site lors de la phase de démantèlement.

Le choix de l'évacuation du combustible dès la phase de préparation au démantèlement est donc retenu dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75, en cohérence avec les principes directeurs énoncés au [Paragraphe 2.7.1](#). À noter que les opérations de préparation au démantèlement permettent d'évacuer 99,9 % de la radioactivité présente sur l'INB n°75 lors de sa mise à l'arrêt définitif.

2.7.2.4. CHOIX RELATIF AU DEVENIR DES EFFLUENTS BORES RESIDUELS

L'acide borique est utilisé en fonctionnement pour sa capacité à absorber les neutrons, il contribue à maîtriser la réaction nucléaire et à garantir la sûreté en présence de combustible.

En phase de fonctionnement, les effluents borés sont pour partie traités par évaporation et les concentrats sont envoyés à CENTRACO pour incinération en tant que déchets liquides ; et pour partie rejetés dans le Grand Canal d'Alsace selon les autorisations de rejet en vigueur.

↘ GESTION DES EFFLUENTS BORÉS : EQUILIBRE REJETS / DECHETS

La stratégie retenue pour le parc nucléaire français pour la gestion des effluents borés consiste à rechercher un optimum entre rejet d'effluents liquides et production de déchets, en adéquation avec les contraintes environnementales, les exigences réglementaires des sites (limites de rejet notamment) et les exigences des filières d'évacuation des déchets.

Une fois le combustible évacué, la présence d'acide borique n'est plus requise. Cependant, étant donné l'inventaire important d'acide borique présent sur l'installation au moment de son arrêt (110 tonnes d'acide borique réparties dans les circuits primaires, les réservoirs, les piscines BK et les circuits connectés), et compte-tenu des capacités de traitement de l'acide borique sur l'installation et des autorisations de rejet dans le Grand Canal d'Alsace, il n'est pas garanti que la totalité de l'acide borique soit traitée et rejetée avant la phase de démantèlement.

↘ INVENTAIRE D'ACIDE BORIQUE AU DEBUT DE LA PERIODE DE DEMANTELEMENT, CONSIDERE POUR L'ETUDE D'IMPACT : 16 TONNES

Cette quantité résiduelle d'acide borique au début du démantèlement sera fonction de la durée de la phase de préparation au démantèlement pendant laquelle les effluents borés seront traités par l'évaporateur TEU (la quantité résiduelle d'acide borique au début du démantèlement pourrait donc être inférieure aux 16 tonnes prises en compte dans la présente étude d'impact).

Néanmoins cette quantité résiduelle ne pourra pas être nulle car une partie des effluents borés ne pourra pas être vidangée avant l'évacuation des DAE. En effet, au niveau du planning, l'évacuation des effluents borés résiduels est contrainte par les jalons suivants :

- ces effluents doivent être évacués avant le début des opérations de démantèlement des circuits de traitement et rejet des effluents liquides, soit avant l'année 7 ;
- la piscine BK dans laquelle seront entreposés les DAE pour décroissance et qui contient du bore ne pourra être complètement vidangée qu'après évacuation des DAE, soit à partir de l'année 5.

Dans le cas du projet de démantèlement de l'INB n°75, deux solutions ont été étudiées pour la gestion des effluents borés résiduels :

- le traitement par évaporation de ces effluents par l'INB n°75 avec envoi des concentrats à CENTRACO pour incinération et rejet d'une partie des effluents borés dans le Grand Canal d'Alsace, ce qui nécessite le maintien en service de l'évaporateur TEU et des fonctions support associées (production de vapeur via la chaudière et les circuits liés, ainsi que la production d'eau déminéralisée) ;

- l'envoi à CENTRACO pour incinération d'une partie de ces effluents sans traitement préalable et rejet de l'autre partie dans le Grand Canal d'Alsace, dans ce cas l'évaporateur TEU et les fonctions associées ne sont pas maintenus en service.

Le [Tableau 2.n](#) reprend les principales caractéristiques de ces deux solutions au regard de différents critères.

Légende : ++ : très bonne optimisation ; + : bonne optimisation ; - : mauvaise optimisation ; -- : très mauvaise optimisation.

	Production d'effluents et de déchets	Sécurité / sûreté / radioprotection	Coût et mise en œuvre	
Traitement sur évaporateur et rejet direct	<p><u>Effluents</u></p> <p>Diminution des rejets liquides d'acide borique au Grand Canal d'Alsace (réduction d'environ 2/3 par rapport à l'autre solution).</p> <p>Mais augmentation des rejets liés au maintien des fonctions support : rejets à l'atmosphère liés à la chaudière (environ 5 400 tonnes de CO₂ par an et 5 tonnes de SO_x par an), rejets liquides liés à la production d'eau déminéralisée (chlorures, sodium : plusieurs tonnes par an) et au conditionnement des circuits associés à la chaudière (phosphates : plusieurs centaines de kilogrammes par an).</p>	+	<p><u>Faisabilité technique et mise en œuvre</u></p> <p>Nécessite le maintien de fonctions support (production de vapeur et d'eau déminéralisée).</p> <p>Nécessite des ressources supplémentaires pour assurer une activité en 3*8 7j/7.</p> <p>Nécessite le maintien de la possibilité de refroidissement du circuit TEU en circuit ouvert via le Grand Canal d'Alsace.</p>	--
			<p><u>Sécurité</u></p> <p>Augmentation des risques pour les intervenants liés au maintien des fonctions support : risques chimiques, équipements sous pression et incendie.</p>	--
			<p><u>Scenario / planning</u></p> <p>Le maintien des fonctions support conduit à l'impossibilité de mettre en place un atelier pour le traitement des gros composants du BAN et retarde le démantèlement de certains locaux du BAN sur le chemin critique.</p>	-
	<p><u>Prélèvements d'eau</u></p> <p>Nécessite le maintien de prélèvements dans le Grand Canal d'Alsace pour le refroidissement du circuit TEU en circuit ouvert.</p>	-	<p><u>Sûreté / radioprotection</u></p> <p>Augmentation des potentiels de danger liés au maintien des fonctions support.</p>	-
		<p><u>Coût</u></p> <p>Coût supplémentaire pour le maintien de l'évaporateur et des fonctions support (coût lié aux ressources humaines, à la maintenance des installations, aux réactifs pour la production d'eau déminéralisée et au fuel pour le fonctionnement de la chaudière): environ 6,5 M€.</p>	-	
	+	<p><u>NOTATION GLOBALE :</u></p>	--	--

Envoi à CENTRACO et rejet direct	<u>Effluents</u>	-	<u>Sécurité</u>	++	<u>Faisabilité technique et mise en œuvre</u>	++
	Augmentation des rejets liquides d'acide borique dans le Grand Canal d'Alsace par rapport à la l'autre solution. Mais absence de rejets chimiques liquides liés au maintien des fonctions support, ni de rejets à l'atmosphère.		Suppression des risques (chimique, équipement sous pression, incendie) liés au maintien des fonctions support par rapport à l'autre solution.		<u>Sûreté / radioprotection</u>	
	<u>NOTATION GLOBALE :</u>	-	<u>NOTATION GLOBALE :</u>	++	<u>NOTATION GLOBALE :</u>	++

Tableau 2.n Solutions envisageables concernant le devenir des effluents borés

Le scénario retenu concernant la gestion des effluents borés, dans le cadre du projet de démantèlement de l'INB n°75, est l'**envoi à CENTRACO pour incinération d'une partie des effluents borés résiduels sans traitement préalable et rejet de l'autre partie des effluents borés dans le Grand Canal d'Alsace**, dans ce cas l'évaporateur TEU et les fonctions support associées ne sont pas maintenus en service.

Outre les raisons liées aux coûts de mise en œuvre, ce scénario est retenu car il permet une simplification importante de l'installation, ce qui permet une réduction des risques (sécurité et sûreté), une sécurisation du planning de démantèlement du BAN et la suppression du besoin de refroidissement en circuit ouvert sur le Grand Canal d'Alsace. Enfin, l'analyse des incidences sur l'environnement et la santé humaine des rejets d'acide borique dans le Grand Canal d'Alsace, présentée respectivement aux Chapitre 4 et 8, conclut à l'absence d'incidence.

2.7.2.5. CHOIX RELATIF A L'AMENAGEMENT DU SITE

De manière générale, le démantèlement d'une INB nécessite la mise en œuvre de nouveaux équipements et aménagements afin de permettre les opérations de démantèlement. En particulier, des ateliers dédiés au conditionnement des déchets, des ateliers de découpe ou encore des installations d'entreposage sont à mettre en place.

Dans le cas du projet de démantèlement de l'INB n°75, trois solutions sont envisageables pour l'implantation de ces différentes zones :

- l'utilisation du foncier disponible au nord du site ;
- l'utilisation du foncier disponible au sud du site ;
- la réutilisation des bâtiments existants, en particulier la salle des machines.

Le [Tableau 2.o](#) reprend les principales caractéristiques de ces trois solutions au regard de différents critères.

Légende : ++ : très bonne optimisation ; + : bonne optimisation ; - : mauvaise optimisation ; - - : très mauvaise optimisation.

	Production de déchets et environnement		Coût et mise en œuvre	
Zone nord	<p><u>Déchets</u> Augmentation des déchets conventionnels de démolition engendrés par la création de nouvelles installations.</p> <p><u>Environnement / foncier</u> Boisements alluviaux.</p>	- -	<p><u>Coût</u> Coûts liés à l'anthropisation d'une zone et à la construction de nouvelles installations.</p> <p><u>Mise en œuvre</u> Possibilité d'anticiper la création d'aires d'entreposage, d'ateliers de découpe, etc. Espace disponible très important.</p>	+
Zone sud	<p><u>Déchets</u> Augmentation des déchets conventionnels de démolition engendrés par la création de nouvelles installations.</p> <p><u>Environnement / foncier</u> Boisements alluviaux régulièrement entretenus.</p>	-	<p><u>Coût</u> Coûts liés à l'anthropisation d'une zone et à la construction de nouvelles installations.</p> <p><u>Mise en œuvre</u> Possibilité d'anticiper la création d'aires d'entreposage, d'ateliers de découpe, etc. Espace disponible important. Proximité de la zone avec le lieu de démantèlement : facilitation des opérations.</p>	++
Réutilisation des bâtiments existants	<p><u>Déchets</u> Pas de production de déchets conventionnels de démolition engendrés par la création de nouvelles installations.</p> <p><u>Environnement / foncier</u> Milieu fortement anthropisé et entretenu.</p>	++	<p><u>Coût</u> Coûts importants liés au réaménagement des installations déjà existantes.</p> <p><u>Mise en œuvre</u> Nécessité de démanteler l'intérieur des bâtiments avant de pouvoir les réutiliser. Peu / pas d'espace disponible.</p>	- -

Tableau 2.o Solutions envisageables concernant l'aménagement du site

L'utilisation de la zone au sud du site apparaît comme la meilleure solution, en particulier d'un point de vue mise en œuvre. Toutefois, afin d'éviter l'anthropisation d'une nouvelle zone et en dépit de son coût plus élevé, le scénario de démantèlement retenu pour l'INB n°75 retient **la réutilisation des bâtiments existants** dans la mesure du possible, en application notamment des principes directeur présentés au [Paragraphe 2.7.1](#). En particulier, la salle des machines est réutilisée comme Installation de Découplage et de Transit (IDT).

2.7.2.6. SCENARIO RETENU

Au vu de ces éléments, le scénario retenu dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75 est un démantèlement immédiat, avec une évacuation anticipée du combustible et une décontamination complète du circuit primaire, avec réutilisation des bâtiments existants dans la mesure du possible et envoi des effluents borés résiduels à CENTRACO couplé à un rejet dans le Grand Canal d'Alsace.

Les modalités techniques de démantèlement appliquées à ce scénario sont présentées au [Paragraphe 2.7.3](#).

2.7.3. MODALITES DE DEMANTELEMENT APPLIQUEES AU SCENARIO RETENU

Comme indiqué au [Paragraphe 2.3](#), le démantèlement est prévu en plusieurs étapes, parmi lesquelles :

- le démantèlement électromécanique, qui consiste à déposer et découper tous les équipements présents et à les conditionner en déchets. Les différentes solutions envisageables pour la découpe et l'évacuation des déchets sont présentées respectivement au [Paragraphe 2.7.3.1](#) et au [Paragraphe 2.7.3.2](#) ;
- la démolition des bâtiments. Les différentes solutions envisageables concernant les techniques de démolition sont présentées au [Paragraphe 2.7.3.3](#).

2.7.3.1. TECHNIQUES DE DECOUPE

Lors du démantèlement électromécanique, les principales activités susceptibles de générer des inconvénients vis-à-vis des intérêts protégés sont les opérations de découpe.

2.7.3.1.1. Modalités de découpe des cuves réacteur et de leurs internes : découpe en air, sous eau ou absence de découpe

Les parties des cuves activées sont des déchets FAMA à vie courte (vc). Ce type de déchets est conditionné sur site et expédié au Centre de Stockage de l'Aube (CSA) de l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (Andra) ou traité par fusion ou incinération avant stockage des résidus de traitement ultimes.

Une partie des internes de cuves sont des déchets MA à vie longue (vl). Ce type de déchets sera envoyé pour conditionnement et entreposage à l'Installation de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets Activés (ICEDA), avant envoi au Centre de Stockage Géologique (Cigéo).

De manière générale, des opérations de découpe sont nécessaires sur l'INB n°75 pour conditionner les déchets issus du démantèlement des cuves réacteur et de leurs internes avant envoi dans leurs exutoires. Trois solutions sont envisageables pour ces opérations de découpe : des coupes en air, sous eau ou l'absence de découpe (envisagée uniquement pour les cuves).

Le [Tableau 2.p](#) reprend les principales caractéristiques de ces trois solutions au regard de différents critères.

Légende : ++ : très bonne optimisation ; + : bonne optimisation ; - : mauvaise optimisation ; - - : très mauvaise optimisation.

		Production d'effluents et de déchets	Sécurité / sûreté / radioprotection	Coût et mise en œuvre
INTERNES	Découpe en air	<p><u>Effluents</u></p> <p>Davantage de rejets à l'atmosphère mais peu d'effluents liquides produits. À noter qu'en particulier le tritium et le carbone 14 à l'atmosphère ne peuvent pas être retenus par des systèmes de filtration.</p> <p><u>Déchets</u></p> <p>Moins de déchets induits : production de déchets liés aux filtres de ventilation mais pas de production de déchets liés au traitement de l'eau (filtres, résines).</p>	<p><u>Sécurité</u></p> <p>Risque incendie en cas de découpe à chaud.</p> <p>Pas de risque d'inondation liée à la piscine en eau.</p> <p><u>Sûreté / radioprotection</u></p> <p>Nécessité de garantir le confinement de la contamination générée lors des opérations de découpe.</p> <p>Absence de protection radiologique due à l'absence d'eau.</p> <p>Confinement de chantier plus complexe à réaliser.</p>	<p><u>Faisabilité technique</u></p> <p>Faisabilité et maîtrise techniques non acquises (au vu de l'absence de REX international).</p> <p><u>Mise en œuvre</u></p> <p>Travail sans vision directe en télé-opéré et nécessité de développer des moyens d'intervention en télé-opéré.</p> <p>Nécessité d'installer des protections biologiques supplémentaires.</p> <p>Pas de présence d'eau libre dans les déchets.</p> <p>Mise en colis facilitée.</p> <p>Pas de travaux d'étanchéité en fond de piscine après retrait de la cuve.</p> <p>Système de traitement des effluents liquides non nécessaire (absence d'effluents liquides à traiter).</p>
	Découpe sous eau	<p><u>Effluents</u></p> <p>Davantage de rejets liquides mais moins de rejets à l'atmosphère. Un système de traitement des effluents liquides adapté et performant sera mis en œuvre.</p> <p><u>Déchets</u></p> <p>Production de déchets liés au traitement de l'eau (filtres, résines).</p>	<p><u>Sécurité</u></p> <p>Moins de risque incendie.</p> <p>Risque d'inondation liée à la piscine en eau.</p> <p><u>Sûreté / radioprotection</u></p> <p>Bonne protection radiologique grâce à la présence d'eau.</p> <p>Réduction des contraintes liées au confinement lors des opérations de découpe.</p>	<p><u>Faisabilité technique</u></p> <p>Faisabilité technique acquise (REX disponible).</p> <p><u>Mise en œuvre</u></p> <p>Travail en vision directe.</p> <p>Présence d'eau libre dans les déchets.</p> <p>Mise en place nécessaire d'un système de traitement des effluents liquides adapté et performant.</p>

Le démantèlement des internes sous eau bénéficie d'un retour d'expérience important et favorable, qui démontre la faisabilité et la maîtrise de cette opération. EDF dispose notamment du retour d'expérience disponible dans le cadre du démantèlement de l'INB n°163. A l'inverse, la faisabilité et la maîtrise technique ne sont pas encore acquises pour la découpe en air des internes : peu de retour d'expérience, voire retour d'expérience défavorable pour cette opération, moyens d'intervention plus complexes à mettre en œuvre en raison d'une intervention en vision directe non envisageable et enfin des risques d'aléas bien plus élevés.

De plus, les internes sont les déchets les plus irradiants dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75. La mise en place de protections biologiques au niveau de l'atelier de découpe est donc particulièrement contraignante et a un impact important sur le coût de l'atelier de découpe.

Ainsi, il a été décidé de procéder à une **découpe sous eau des internes**. Ce choix a un impact sur le choix relatif à la découpe des cuves, comme présenté dans la suite du tableau ci-après.

CUVES	Découpe en air	<p><u>Effluents</u></p> <p>Davantage de rejets à l'atmosphère mais moins d'effluents liquides produits. À noter qu'en particulier le tritium et le carbone 14 à l'atmosphère ne peuvent pas être retenus par des systèmes de filtration.</p> <p><u>Déchets</u></p> <p>Moins de déchets induits : production de déchets liés aux filtres de ventilation mais pas de production de déchets liés au traitement de l'eau (filtres, résines).</p>	-	<p><u>Sécurité</u></p> <p>Risque incendie en cas de découpe à chaud.</p> <p>Pas de risque d'inondation liée à la piscine en eau.</p> <p><u>Sûreté / radioprotection</u></p> <p>Nécessité de garantir le confinement de la contamination générée lors des opérations de découpe.</p> <p>Absence de protection radiologique due à l'absence d'eau.</p> <p>Confinement de chantier plus complexe à réaliser.</p>	--	<p><u>Faisabilité technique</u></p> <p>Moins de REX (interne et international) disponible.</p> <p><u>Mise en œuvre</u></p> <p>Travail sans vision directe en téléopéré et nécessité de développer des moyens d'intervention en téléopéré.</p> <p>Nécessité d'installer des protections biologiques supplémentaires.</p> <p>Pas de présence d'eau libre dans les déchets.</p> <p>Libération anticipée des fonctions support liées à la gestion de l'eau et des effluents liquides.</p> <p>Pas de travaux d'étanchéité en fond de piscine après retrait de la cuve.</p> <p>La découpe des internes se faisant sous eau, manque d'optimisation en termes d'installations de chantier.</p>	-
	Découpe sous eau	<p><u>Effluents</u></p> <p>Davantage de rejets liquides mais moins de rejets à l'atmosphère. Réutilisation possible du système de traitement des effluents liquides mis en place pour la découpe sous eau des internes (système également adapté et performant pour une découpe sous eau des cuves).</p> <p><u>Déchets</u></p> <p>Production de déchets liés au traitement de l'eau (filtres, résines).</p>	+	<p><u>Sécurité</u></p> <p>Moins de risque incendie.</p> <p>Risque d'inondation liée à la piscine en eau.</p> <p><u>Sûreté / radioprotection</u></p> <p>Bonne protection radiologique grâce à la présence d'eau.</p> <p>Réduction des contraintes liées au confinement lors des opérations de découpe.</p>	+	<p><u>Faisabilité technique</u></p> <p>Faisabilité et maîtrise techniques acquises (REX disponible).</p> <p><u>Mise en œuvre</u></p> <p>Durée du chantier plus longue que lors d'une découpe sous air.</p> <p>Travail en vision directe.</p> <p>Présence d'eau libre dans les déchets.</p> <p>Libération retardée des fonctions supports liées à la gestion de l'eau et des effluents liquides.</p> <p>Mutualisation de certains équipements communs avec la découpe des internes : outils de découpe, circuits de gestion des effluents liquides, ateliers de découpe, etc.</p> <p>Travaux d'étanchéité à prévoir en fond de piscine après retrait de la cuve.</p>	+

Démantèlement en monobloc	<u>Effluents</u>	++	<u>Sécurité</u>	++	<u>Faisabilité technique</u>	--
	Diminution significative des rejets en raison de l'absence de découpes.		Pas de risque incendie dû aux opérations de découpe. Pas de risque d'inondation liée à la piscine en eau		Faisabilité technique du transport de la cuve non démontrée. Pas d'acceptation par l'Andra de déchets monoblocs FAMA.	
	<u>Déchets</u>		<u>Sûreté / radioprotection</u>		<u>Mise en œuvre</u>	
	Pas de déchets liés aux opérations de découpe.		Retrait rapide d'une partie du terme source du bâtiment réacteur.		Gain important en termes de planning. Moins de transport routier. Mutualisation possible des investissements et des démarches pour l'ensemble du Parc français. Protection biologique à mettre en place. Impact potentiel significatif sur le génie civil de l'enceinte du réacteur pour l'extraction de la cuve : la présence de protections biologiques autour de la cuve nécessiterait l'agrandissement du passage actuel avec découpe du béton de l'enceinte.	

Tableau 2.p Solutions envisageables concernant le choix relatif aux opérations de découpe des cuves réacteur et de leurs internes

Au niveau international, une analyse du retour d'expérience montre que sur le parc de réacteurs REP déjà déconstruits ou en cours de déconstruction :

- 60 % ont fait le choix d'un démantèlement sous eau de la cuve réacteur ;
- quasiment tous ont fait le choix d'un démantèlement sous eau des internes de la cuve réacteur.

La modalité de démantèlement retenue pour l'INB n°75 est la **découpe sous eau des cuves réacteurs et de leurs internes**. En complément, un système de traitement des effluents liquides spécifiquement adapté est mis en œuvre en plus des systèmes existants dans le but de réduire les rejets liquides induits par la mise en place de cette solution.

Ces choix sont en accord avec les principes directeurs cités au [Paragraphe 2.7.1](#) et notamment les principes de gestion optimisée des effluents et de réutilisation de l'existant.

2.7.3.1.2. Modalités de découpe : découpe mécanique ou thermique

Les opérations de démontage et de découpe réalisées pour le démantèlement électromécanique sont menées avec un ensemble de techniques mécaniques ou thermiques, en air ou sous eau, au contact ou à distance ou par télé-opération (utilisation de robot), en fonction du niveau de radioactivité des composants.

En particulier, le choix d'une technique mécanique ou thermique dépend des caractéristiques de la pièce à découper et des contraintes d'intervention. Le principe d'une découpe thermique se fonde sur un apport localisé de chaleur à haute température pour enlever de la matière à une pièce généralement métallique : la découpe est donc réalisée par fusion du matériau, sans efforts mécaniques de découpe. Les techniques de découpe mécanique regroupent des techniques plus traditionnelles telles que les cisailles ou les scies.

Le [Tableau 2.q](#) reprend les avantages et inconvénients de ces deux techniques de découpe.

	Avantages	Inconvénients
Découpe mécanique	Moins de rejets à l'atmosphère.	Création de vibrations. Découpe généralement de matériaux de plus faible épaisseur.
Découpe thermique	Découpe généralement plus rapide que la découpe mécanique. Capacité à couper des épaisseurs plus importantes.	Production d'aérosols et de rejets à l'atmosphère. Création de points chauds (risque incendie) et émissions de fumées.

Tableau 2.q Solutions envisageables concernant les techniques de découpe pour le démantèlement électromécanique

Dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75, compte tenu de la diversité des coupes à effectuer, des **découpes mécaniques et thermiques** sont mises en œuvre. En raison de la contribution moindre aux rejets à l'atmosphère des coupes mécaniques, celles-ci sont favorisées dans la mesure du possible. Les coupes thermiques sont cependant mises en œuvre si la découpe mécanique n'est pas la plus appropriée, par exemple en fonction de l'épaisseur ou de la taille de certains équipements.

2.7.3.2. MODALITES D'EVACUATION DES DECHETS

Comme indiqué au [Paragraphe 2.7.1](#), un des principes directeurs mis en application dans le choix du scénario de démantèlement de l'INB n°75 consiste à adapter ce scénario aux différentes exigences des exutoires concernés, de manière à garantir l'acceptabilité des déchets dès leur production.

Différentes modalités d'évacuation des déchets sont ainsi prévues, en fonction de l'équipement concerné et de l'exutoire considéré :

- une gestion spécifique des équipements concernés par les phénomènes d'activation notamment et les contraintes de radioprotection associées ;
- une gestion générique concernant les équipements démantelés à pied d'œuvre, par simple démontage et/ou après quelques opérations de découpe et de réduction de volume, pour une mise en conteneur standard ;
- une gestion « gros composants » qui consiste à déporter certaines opérations de conditionnement dans des installations dédiées situées sur site ou hors site et permettant d'intervenir dans de meilleures conditions de sécurité que sur la localisation initiale de l'équipement ; et à limiter les opérations de découpe au strict nécessaire, permettant d'évacuer le déchet du site sans qu'il soit nécessaire de le mettre au gabarit des conteneurs standards évoqués dans la gestion dite générique ;
- une gestion « monobloc TFA », qui consiste en l'évacuation directe des équipements vers l'installation de stockage final (Centre Industriel de Regroupement, d'Entreposage et de Stockage (CIRES) de l'Andra).

Le [Tableau 2.r](#) reprend les critères de mise en œuvre de ces différents modes de traitement ainsi que des exemples d'équipements.

	Critères de mise en œuvre	Exemples d'équipements concernés
Gestion spécifique	Ce mode de traitement concerne l'ensemble des équipements dont les critères de radioprotection nécessitent une gestion particulière.	Cuves réacteurs et leurs internes.
Gestion générique	Ce mode de traitement consiste à réaliser les travaux de manière classique, à l'aide d'outils et de moyens d'accès standards déployés à pied d'œuvre, avec si besoin un confinement local de chantier mis en place et dont les caractéristiques sont adaptées au risque radiologique en présence.	La majorité des équipements électromécaniques présents dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires : tuyauteries, pompes, vannes, câbles, etc.
Gestion « gros composants »	<p>Ce mode de traitement s'applique aux équipements (matériel ou tronçon de tuyauterie par exemple) pour lesquels les opérations de conditionnement nécessaires sont réalisées dans des installations dédiées pour de meilleures conditions de sécurité, et pour lesquels les opérations de découpe sont limitées au strict nécessaire (pas de mise au gabarit des conteneurs standards).</p> <p>Le REX de différentes opérations de démantèlement des centrales de première génération d'EDF a permis de sélectionner de manière pertinente les équipements susceptibles de faire l'objet d'une gestion sous forme de "gros composants", en évitant ainsi un maximum d'opérations de découpe réalisées à pied d'œuvre sur ces composants, et en limitant l'exposition aux risques ainsi que les rejets associés à ces travaux.</p> <p>L'analyse du REX international montre par ailleurs que cette approche « gros composants » est également répandue (plus de 20 REP concernés), notamment en Allemagne et aux USA. Il est toutefois à noter que l'intérêt de cette approche dépend fortement du contexte réglementaire national et des opportunités de traitement sur site / hors site.</p>	<p>On qualifie de « gros composant » un équipement dont au moins une des dimensions hors tout excède 1,3 mètre. L'équipement peut être un matériel (pompe, moteur, échangeur, etc.), mais peut également correspondre à un tronçon de tuyauterie découpé à pied d'œuvre et nécessitant des opérations supplémentaires (découpe, soudage de tapes, etc.) pour pouvoir être accepté à l'exutoire.</p> <p>Cas particulier des GV : gestion en bi-blocs hors site. Une gestion générique aurait en effet nécessité d'identifier un emplacement particulier pour la découpe des GV, la mise en place d'aménagements conséquents pour la découpe ou encore la ventilation et enfin une durée de traitement conséquente pour traiter les GV en série.</p>
Gestion « monoblocs TFA »	Ce mode de traitement consiste en l'évacuation de l'équipement sous forme de déchet monobloc compatible avec un stockage en l'état dans les installations de l'Andra.	Moteurs de pompes primaires, supports verticaux des GV, etc.

Tableau 2.r Solutions envisageables concernant les modalités d'évacuation des déchets

Ces **quatre modalités d'évacuation des déchets** sont mises en application dans le cadre du démantèlement de l'INB n°75, selon l'équipement ou le matériel considéré et sa localisation. L'utilisation à bon escient de ces quatre modalités d'évacuation permet une gestion optimisée des déchets, en lien avec leur activité et leur gabarit, en cohérence avec les filières de traitements disponibles.

2.7.3.3. TECHNIQUES DE DEMOLITION

Les opérations de démolition ont notamment été conçues en tirant profit du retour d'expérience issu des chantiers de déconstruction des centrales thermiques d'EDF. Les opérations de démolition des bâtiments conventionnels (non radioactifs ou ceux qui le deviennent après assainissement et déclassement) peuvent être menées soit selon des procédés de démolition mécanique traditionnelle (pelles mécaniques munies de brise-roche hydraulique ou cisaille hydraulique, etc.), soit selon des procédés de démolition à l'explosif.

Le [Tableau 2.s](#) reprend les avantages et les inconvénients de ces deux techniques de démolition.

	Avantages	Inconvénients
Démolition mécanique	Limitation des nuisances par rapport à la démolition par explosifs : vibrations et poussières notamment.	Mise en place de mesures de protection en cas d'écroulement accidentel.
Démolition par explosifs	Rapidité de démolition. Permet l'abattage au sol de structures de grande hauteur non accessibles avec des engins de chantier standards.	Mise en œuvre difficile : mise en place des explosifs, dispositions de sécurité, etc. Garantie nécessaire de l'absence de risque pour les installations voisines. Nuisances liées aux vibrations et aux poussières.

Tableau 2.s Solutions envisageables concernant les techniques de démolition

Dans le cadre du démantèlement de l'INB n° 75, la modalité de démolition retenue pour la majorité des bâtiments, permettant de limiter les nuisances liées aux vibrations et aux poussières, est la **démolition mécanique**. À noter cependant que la démolition par explosifs est envisagée pour les deux bâtiments réacteurs assainis, étant donné leur grande hauteur et l'épaisseur de leurs parois.