



Creys-Malville 2023

**Rapport annuel d'information
du public relatif aux installations
nucléaires de base de Creys-Malville**

Ce rapport est rédigé au titre des articles
L125-15 et L125-16 du code de
l'environnement

Introduction



Tout exploitant d'une installation nucléaire de base (**INB**) établit chaque année un rapport destiné à informer le public quant aux activités qui y sont menées.

Les réacteurs nucléaires sont définis comme des INB selon l'article L.593-2 du code de l'environnement. Ces installations sont autorisées par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (**ASN**) et après enquête publique. Leur conception, construction, fonctionnement et démantèlement sont réglementés avec pour objectif de prévenir et limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement.

Conformément à l'article L.125-15 du code de l'environnement, EDF exploitant des INB 91 et 141 sur le site de CREYS-MALVILLE a établi le présent rapport concernant :

- 1 - Les dispositions prises pour prévenir ou limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L.593-1 ;
- 2 - Les incidents et accidents, soumis à obligation de déclaration en application de l'article L.591-5, survenus dans le périmètre de l'installation ainsi que les mesures prises pour en limiter le développement et les conséquences sur la santé des personnes et l'environnement ;
- 3 - La nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement ;
- 4 - La nature et la quantité de déchets entreposés dans le périmètre de l'installation ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux.

Conformément à l'article L.125-16 du code de l'environnement, le rapport est soumis à la Commission santé, sécurité et conditions de travail (**CSSCT**) du Comité social et économique (**CSE**) de l'INB qui peut formuler des recommandations. Ces recommandations sont, le cas échéant, annexées au document aux fins de publication et de transmission.

Le rapport est rendu public. Il est également transmis à la Commission locale d'information et au Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN).



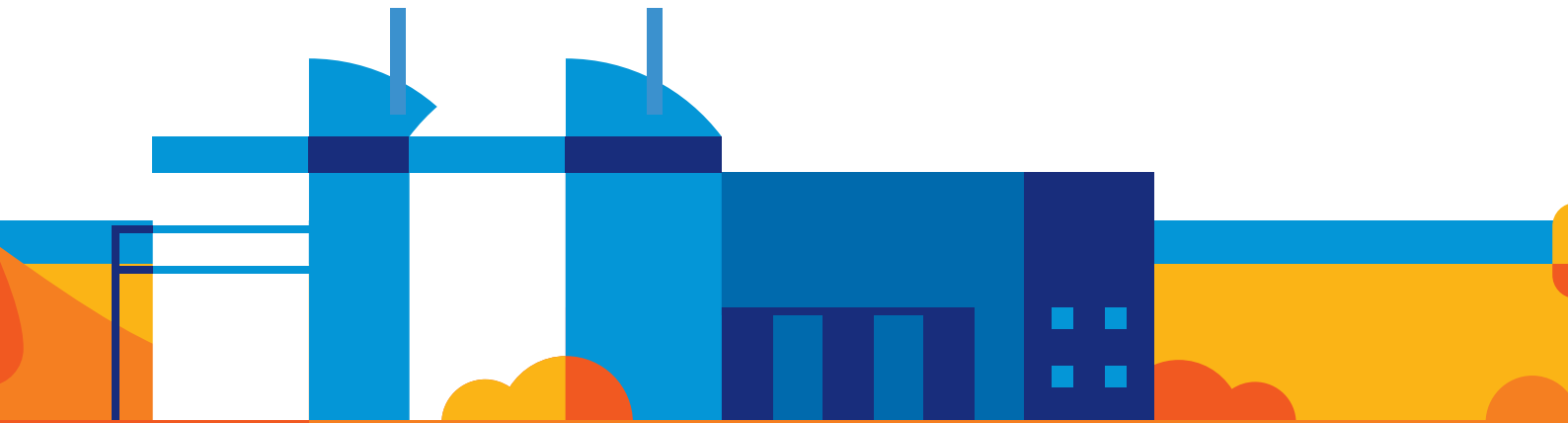
INB / ASN / CSE

→ voir le glossaire p.48



Sommaire

1	Les installations nucléaires du site de Creys-Malville	p 04
■	1.1 Les activités menées en 2023	p 07
	1.1.1 Pour l'INB 91 « Superphenix »	p 07
	1.1.2 Pour l'INB 141 « atelier pour l'entreposage du combustible »	p 09
2	La prévention et la limitation des risques et inconvénients	p 10
■	2.1 Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés	p 10
■	2.2 La prévention et la limitation des risques	p 11
	2.2.1 La sûreté nucléaire	p 11
	2.2.2 La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours	p 12
	2.2.3 La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels	p 14
	2.2.4 Les évaluations complémentaires de sûreté à la suite de l'accident de Fukushima	p 15
	2.2.5 L'organisation de la crise	p 16
■	2.3 La prévention et la limitation des inconvénients	p 19
	2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets	p 19
	2.3.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides	p 19
	2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux	p 20
	2.3.1.3 Les rejets chimiques	p 20
	2.3.1.4 Les rejets thermiques	p 20
	2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau	p 20
	2.3.1.6 La surveillance des rejets et de l'environnement	p 20
	2.3.2 Les nuisances	p 23
■	2.4 Les réexamens périodiques	p 24
■	2.5 Les contrôles	p 25
	2.5.1 Les contrôles internes	p 25
	2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes	p 26
■	2.6 Les actions d'amélioration	p 28
	2.6.1 La formation pour renforcer les compétences	p 28
	2.6.2 Les procédures administratives menées en 2023 sur le site de Creys-Malville	p 28
3	La radioprotection des intervenants	p 29
4	Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2023	p 32
5	La nature et les résultats du contrôle des rejets	p 34
■	5.1 Les rejets d'effluents radioactifs	p 34
	5.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides	p 34
	5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux	p 36
■	5.2 Les rejets d'effluents non radioactifs ..	p 37
	5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques	p 37
	5.2.2 Les rejets thermiques	p 37
6	La gestion des déchets	p 38
■	6.1 Les déchets radioactifs	p 38
■	6.2 Les déchets non radioactifs	p 42
7	Les actions en matière de transparence et d'information	p 45
	Conclusion	p 47
	Glossaire	p 48
	Recommandations du CSE	p 50



1

Les installations nucléaires du site de Creys-Malville



RNR

→ voir le glossaire p.48

Implantée en bordure du Rhône sur la commune de Creys-Mépieu (Isère), la centrale de Creys-Malville abrite deux installations nucléaires de base : Superphénix (réacteur en cours de démantèlement) et une installation nucléaire d'entreposage de combustible, l'APEC (atelier pour l'entreposage du Combustible).

Superphénix, réacteur à neutrons rapides (RNR) refroidi au sodium, d'une puissance de 1240 mégawatts électriques, était le premier prototype de la filière RNR construit à l'échelle industrielle, après plusieurs unités expérimentales de plus petite taille (Rapsodie, puis Phénix).

L'intérêt de ce réacteur résidait dans sa capacité à fonctionner soit comme « surgénérateur » (produisant plus de combustible qu'il n'en utilisait), soit comme « sous-générateur » (permettant de brûler une partie des déchets ultimes générés par les autres centrales nucléaires). Cette technologie particulière nécessitait que le combustible soit immergé dans un fluide ne ralentissant pas les neutrons émis par la réaction nucléaire : le sodium possédait toutes les qualités requises.

Chauffé par la réaction nucléaire, le sodium dit « primaire », situé dans la cuve du réacteur, cédait sa chaleur, par le moyen d'échangeurs thermiques, à quatre circuits de sodium dits « circuits secondaires ». À son tour, le sodium secondaire cédait sa chaleur à un troisième circuit « eau-vapeur » : la vapeur d'eau créée par ce dernier échange thermique faisait alors tourner la turbine, puis l'alternateur, générant ainsi l'électricité.

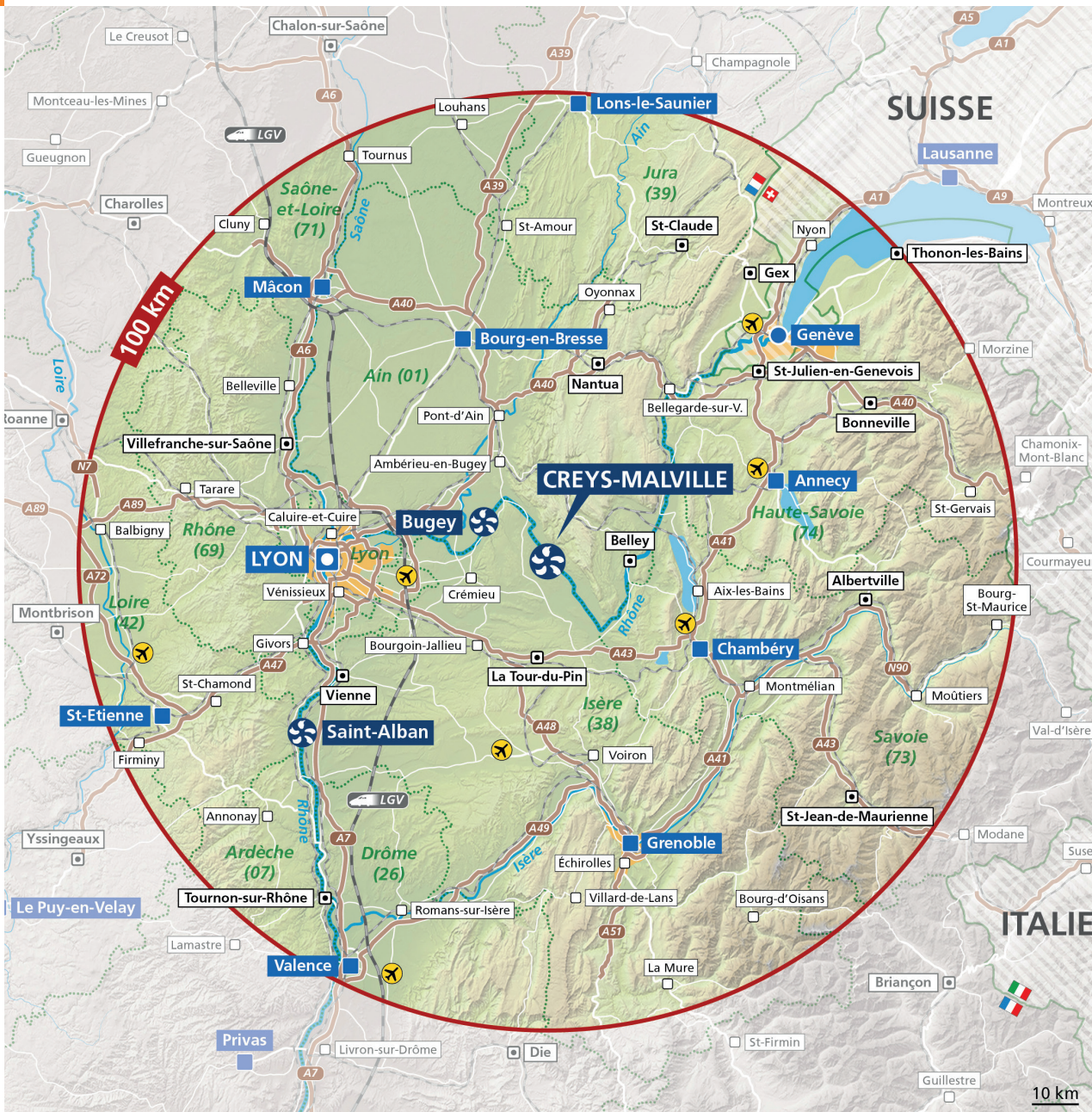
L'exploitation de Superphénix a duré 11 ans (1985-1996). La centrale a produit 7,9 TWh (soit l'équivalent de la consommation de l'agglomération grenobloise pendant 5 ans). L'arrêt définitif du réacteur a été décidé par le gouvernement français en juin 1997. La décision d'arrêt a été traduite dans le Décret de mise à l'arrêt définitif (MAD) publié le 30 décembre 1998. Ce décret autorisait uniquement les premières opérations de déconstruction (déchargement du combustible et démontage de matériels non requis pour la sûreté des installations).

Au cours des années qui ont suivi, EDF a conçu une stratégie de démantèlement complet du réacteur. Le dossier a été soumis à enquête publique en 2004, et instruit par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Le Décret d'autorisation de démantèlement (DAD) a ainsi été publié le 20 mars 2006. Il couvre la totalité des opérations prévues par EDF, jusqu'à la fin du démantèlement du réacteur.

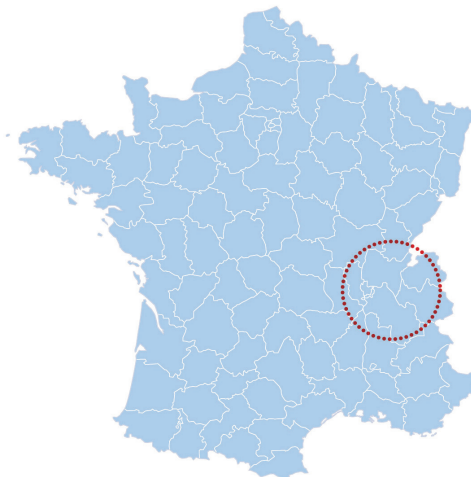
La déconstruction d'un réacteur nucléaire et l'exploitation d'une installation d'entreposage nécessitent de nombreuses compétences : préparation et surveillance des chantiers, mise à l'arrêt et démontage des matériels, manutention, génie civil, maintenance des installations restant en service, radioprotection, gestion des déchets, surveillance de l'environnement. Plus de 300 personnes travaillent au quotidien sur le site de Creys-Malville, dont les salariés des 45 entreprises partenaires du site et près de 90 salariés EDF.



LOCALISATION DU SITE

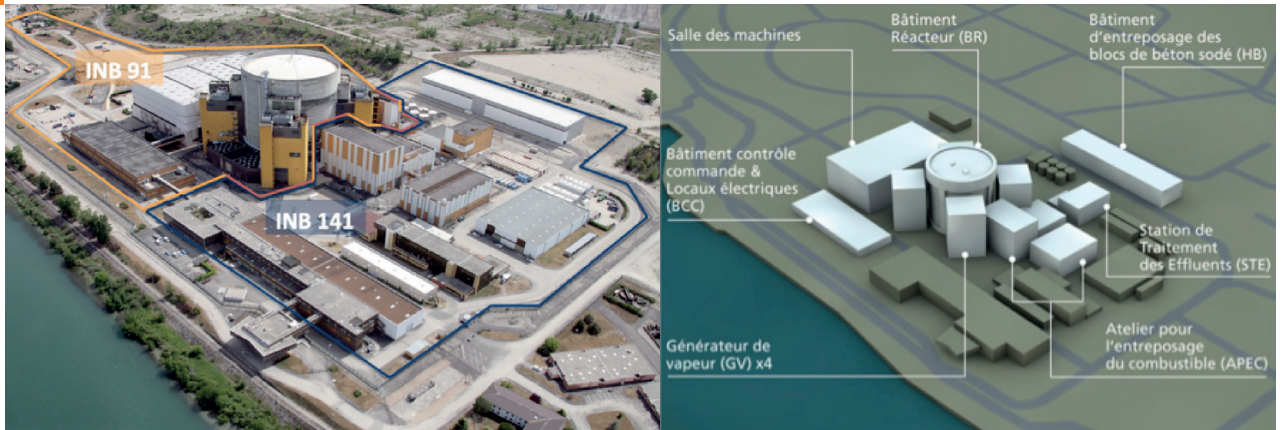


- Préfecture de région
- Préfecture départementale
- Sous-préfecture
- Autre ville





APERÇU DU SITE



L'installation nucléaire de base (INB) 91, ou Superphénix, comprenait essentiellement une chaudière nucléaire et une salle des machines équipée de deux groupes turboalternateurs de 620 MW chacun. Cette installation, d'une puissance initiale de 1 240 MW électriques, est en phase de déconstruction.

Un ensemble d'installations et de bâtiments constitue l'installation nucléaire de base en exploitation (INB) 141, appelée « Atelier pour l'entreposage du combustible » (APEC) dont :

1. un bâtiment d'entreposage en eau (piscine) et un bâtiment d'entreposage à sec qui accueillent le combustible et des éléments acier ainsi que certains déchets nucléaires radioactifs issus du démantèlement du réacteur ;

2. le bâtiment d'entreposage des blocs sodés issus du traitement du sodium de l'INB 91 ;
3. les équipements nécessaires à l'exploitation de ces bâtiments.

Les installations nucléaires de base de Creys-Malville sont rattachées à la Direction des projets déconstruction et déchets d'EDF (DP2D). Le site est placé sous la responsabilité d'un directeur, qui s'appuie sur un collège de direction.



INSTALLATION

Type d'installation	Nature de l'installation	N° INB
Réacteur à neutrons rapides	Réacteur en démantèlement	91
Atelier pour l'entreposage du combustible	Entreposage de substance radioactive Entreposage de combustible neuf	141
Bâtiment d'entreposage des blocs de béton sodé	Entreposage de déchets très faiblement actifs	141
Station de traitements des effluents	Entreposage de déchets très faiblement actifs	141

1.1

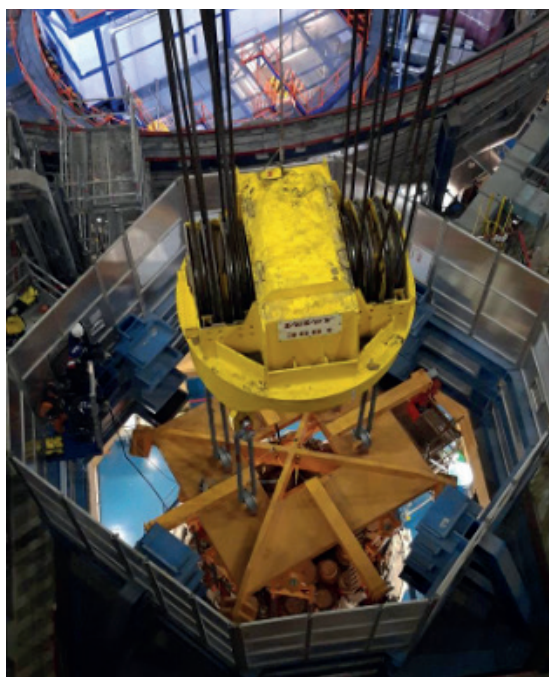
Les activités menées en 2023

1.1.1 Pour l'INB 91 « Superphenix »

FIN DU DEMANTELEMENT DU « BOUCHON COUVERCLE CŒUR »

La séparation physique en deux parties du bouchon couvercle cœur (BCC) s'est achevée le 14 février. Cette pièce de 188 tonnes pour 11 mètres de haut est en cours de traitement et devrait être totalement démantelée mi-2024. Extrait de la cuve en juillet 2019, le BCC, qui servait à piloter le réacteur, a été découpé selon deux procédés : par télé opération et au contact par un intervenant.

A partir de 2022, les débits de dose très bas dans la zone d'intervention ont permis de remplacer la télé opération par la découpe au contact d'un intervenant. L'épaisseur de certaines plaques (jusqu'à 8 cm en acier pleine masse) a nécessité l'emploi de moyens de découpe adaptés, comme la lance thermique et le plasma. De tels outils ont nécessité l'usage d'équipements de protections individuels (EPI) spécifiques (tenue aluminisée, protections optiques, mesures de température, écrans thermiques dans tout le local). Le palonnier de 26 tonnes, qui a notamment servi à manutentionner le BCC vers son atelier de démantèlement lors de son extraction de la cuve en 2019, a été transporté hors du site le 17 novembre 2023. En parallèle, d'autres éléments du chantier ont été retirés du bâtiment réacteur, comme la virole de 12,5 tonnes qui servait de protection radiologique dans l'atelier de démantèlement. Elle a quitté le site le 11 octobre dernier.



LE RETRAIT DES PROTECTIONS THERMIQUES DES QUATRE GENERATEURS DE VAPEUR

Le retrait des protections thermiques des quatre générateurs de vapeur a commencé en mai 2021. Cette opération préalable à leur démantèlement complet a mobilisé une quarantaine d'intervenants spécialisés. En 2022, les opérations étaient terminées sur trois des quatre générateurs de vapeur du réacteur. Le retrait des protections thermiques du dernier générateur de vapeur s'est achevé en avril 2023.

600 tonnes de laine de roche, de matériaux métalliques et de fibres céramiques ont été extraites en deux ans des quatre bâtiments de 60 mètres de hauteur qui abritent les générateurs de vapeur de Superphenix.

Désormais, les équipes du site vont progresser vers la prochaine étape du démantèlement des bâtiments générateurs de vapeur avec les coupes des structures métalliques prévues début 2024.



DÉBUT DU DÉMANTÈLEMENT DES TROIS RÉSERVOIRS DE SODIUM « SNA »

Les équipes du site ont commencé fin août le démantèlement des trois grands réservoirs de stockage de sodium (SNA). Ce sont les jumeaux des réservoirs auxiliaires de sodium (RAS) qui ont été entièrement démantelés en 2022.

Le démantèlement des réservoirs de stockage de sodium SNA sera réalisé grâce à la méthode employée sur les bâches RAS : un système de verinage, associé à des supports de rehausse, permettra de découper avec une torche plasma les réservoirs de 17 mètres de hauteur pour 80 tonnes chacun, en allant du bas vers le haut de la pièce.

Le premier réservoir SNA a été entièrement démantelé à la fin du mois d'octobre 2023. La fin du démantèlement des trois réservoirs de stockage de sodium SNA est prévue fin 2024.



LA PERMUTATION DES MORCEAUX DU GRAND BOUCHON TOURNANT DE LA CUVE

Le « grand bouchon tournant » (GBT) est le dernier des trois bouchons qui fermaient la cuve du réacteur. Cette pièce de 544 tonnes, pour 5 mètres de haut et 12 mètres de diamètre a d'abord été découpée en trois parties directement sur sa base afin de faciliter les opérations de levage. Le premier morceau de 110 tonnes a rejoint son atelier de traitement après son extraction, suivi des deux autres morceaux de 220 et 214 tonnes, placés à proximité immédiate de la cuve du réacteur en attendant leur traitement futur. Les trois parties du GBT ont ensuite été successivement manutentionnées vers l'atelier puis repositionnées dans leur zone d'entreposage dans le cadre d'impressionnantes opérations de levage pour le retrait de leurs protections thermiques. Ce système de permutation a permis de retirer tour à tour les protections thermiques des trois morceaux du GBT, tout en limitant le nombre de zone d'entreposage. Cette permutation marque le début de la dernière phase de traitement du calorifuge du GBT, qui devrait se terminer vers la fin du premier trimestre 2024.

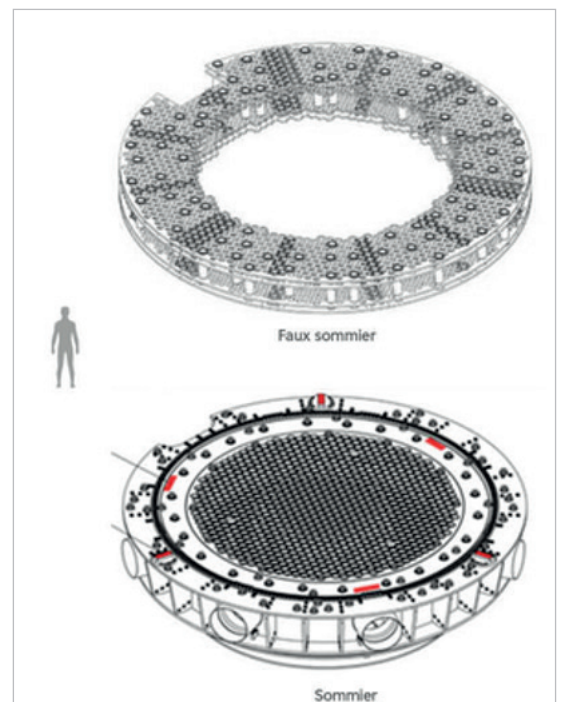
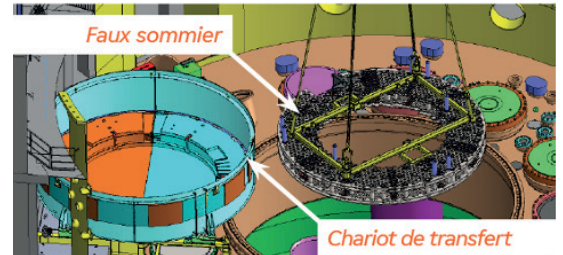


PREPARATION DU DÉMANTÈLEMENT DES INTERNES DE LA CUVE

Une étape majeure du démantèlement de Superphenix est l'extraction des supports qui accueillent le combustible du réacteur pendant son fonctionnement. Ses supports comprennent ce qu'on appelle un « faux-sommier » et un

« sommier ». Il s'agit de deux grandes pièces de 10 mètres de large, qui sont immergées au fond de la cuve. Le faux-sommier sera le premier à être extrait du réacteur, début 2024.

La structure de confinement tournante (SCOT), installée en juillet 2022, sera retirée temporairement pour permettre l'extraction du faux-sommier. Celui-ci sera placé dans un chariot de transfert blindé, spécialement conçu pour l'opération, avant de rejoindre son atelier de démantèlement. L'atelier de démantèlement des supports du combustible est équipé de plusieurs robots qui possèdent de nombreux outillages permettant de découper les éléments internes qui seront extraits de la cuve.



1.1.2 Pour l'INB n°141 « atelier pour l'entreposage du combustible » (APEC)

CONSTRUCTION D'UN ATRI D'ENTREPOSAGE DES AIGUILLES DES BARRES DE COMMANDE DE SUPERPHENIX DANS TROIS CONTENEURS DE TYPE R73L

Depuis 2008, 48 étuis contenant des déchets « moyenne activité à vie longue » (MAVL) d'EDF étaient entreposés dans l'ISAI (Installation de surveillance des assemblages irradiés) du CEA à Marcoule.

Ces étuis contiennent 1445 aiguilles « B4C » sodées issues des assemblages absorbants du réacteur Superphénix et avaient été envoyées au CEA au début des années 2000 pour les démanteler et retirer la soude résiduelle qu'elles contiennent (opération appelée « désodage »). Le CEA n'étant pas parvenu à désoder les aiguilles, elles sont finalement restées entreposées à sec dans l'ISAI.

À la fin des années 2010, le CEA a fait part à EDF de sa demande d'évacuer de l'ISAI les 48 étuis pour récupérer le plein usage de leur installation. Après une analyse multi scénarios, EDF et le CEA ont convenu en 2020 d'évacuer les aiguilles B4C en emballages de transport « R73L » vers le site de Creys-Malville.

La mise en œuvre de ce scénario a requis la réalisation par le CEA d'activités relatives, d'une part aux adaptations nécessaires pour autoriser et exploiter les emballages R73L à l'ISAI et d'autre part aux opérations de chargement et d'évacuation des aiguilles B4C. EDF a, de son côté, dû déposer en juin 2022 une demande de modification notable au titre de l'article R593-56 du code de l'environnement, qui a abouti en juillet 2023 à l'autorisation de l'ASN/DRC pour la réception et l'entreposage des R73L sur l'INB 141. EDF a également réalisé, d'une part, des pièces spécifiques aux emballages R73L pour adapter les moyens de manutention de l'APEC et d'autre part, des travaux de génie civil incluant la construction d'un abri métallique d'entreposage sur le périmètre de l'INB de l'APEC.

La livraison des trois colis R73L est prévue sur les mois de février, mars et avril 2024.

Inventaire physique des matières nucléaires

Le contrôle de l'inventaire physique a été réalisé en 2023 par Euratom sans qu'aucun écart n'ait été détecté. Ce contrôle a permis de valider sur le plan réglementaire européen la conformité de l'entreposage des éléments combustibles entreposés dans l'INB 141.





2

La prévention et la limitation des risques et inconvénients

2.1

Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés

Ce rapport a notamment pour objectif de présenter « les dispositions prises pour prévenir ou limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L.593-1 » (article L.125-15 du code de l'environnement). Les intérêts protégés sont la sécurité, la santé et la salubrité publiques ainsi que la protection de la nature et de l'environnement.

Le décret autorisant la création d'une installation nucléaire ne peut être délivré que si l'exploitant démontre que les dispositions techniques ou d'organisation prises ou envisagées aux stades de la conception, de la construction et du fonctionnement, ainsi que les principes généraux proposés pour le démantèlement sont de nature à prévenir ou à limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts protégés. L'objectif est d'atteindre, compte tenu de l'état des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement, un niveau des risques et inconvénients aussi faible que possible dans des conditions économiquement acceptables.

Pour atteindre un niveau de risques aussi faible que possible, l'exploitant prévoit des mesures prises pour prévenir ces risques et des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets. Cette démonstration de la maîtrise des risques est portée par le rapport de sûreté.

Pour atteindre un niveau d'inconvénients aussi faible que possible, l'exploitant prévoit des mesures pour éviter ces inconvénients ou, à défaut, des mesures visant à les réduire ou les compenser. Les inconvénients incluent, d'une part, les impacts occasionnés par l'installation sur la santé du public et l'environnement du fait des prélèvements d'eau et rejets et d'autre part, les nuisances qu'elle peut engendrer, notamment par la dispersion de micro-organismes pathogènes, les bruits et vibrations, les odeurs ou l'envol de poussières. La démonstration de la maîtrise des inconvénients est portée par l'étude d'impact.

2.2

La prévention et la limitation des risques

2.2.1 La sûreté nucléaire

La priorité d'EDF est d'assurer la sûreté nucléaire, en garantissant le confinement de la matière radioactive. La mise en œuvre des dispositions décrites dans le paragraphe ci-dessous (La sûreté nucléaire) permet la protection des populations. Par ailleurs, EDF apporte sa contribution à la sensibilisation du public aux risques, en particulier au travers de campagnes de renouvellement des comprimés d'iode auprès des riverains, organisées par les pouvoirs publics.

La sûreté nucléaire est l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets. Ces dispositions et mesures, intégrées à la conception et la construction, sont renforcées et améliorées tout au long de l'exploitation de l'installation nucléaire et durant les phases de démantèlement.

LES QUATRE FONCTIONS DE LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE :

- contrôler et maîtriser à tout instant la puissance des réacteurs ;
- refroidir le combustible en fonction de l'énergie produite grâce aux systèmes prévus en redondance pour pallier les défaillances ;

- confiner les produits radioactifs derrière trois barrières successives ;
- assurer la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

Ces « barrières de sûreté » sont des obstacles physiques à la dispersion des produits radioactifs dans l'environnement. Les sources des produits radioactifs ont des origines diverses, dont l'une d'elles est le combustible entreposé dans la piscine de l'APEC (INB 141) de Creys-Malville.

L'étanchéité de ces barrières est mesurée en permanence pendant le fonctionnement de l'installation et fait l'objet d'essais périodiques. Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE REPOSE ÉGALEMENT SUR DEUX PRINCIPES MAJEURS :

- la « défense en profondeur », qui consiste à installer plusieurs lignes de défenses successives contre les défaillances possibles des matériels et des hommes ;
- la « redondance des circuits », qui repose sur la duplication des systèmes de sûreté pour disposer toujours d'un matériel disponible pour conduire l'installation.



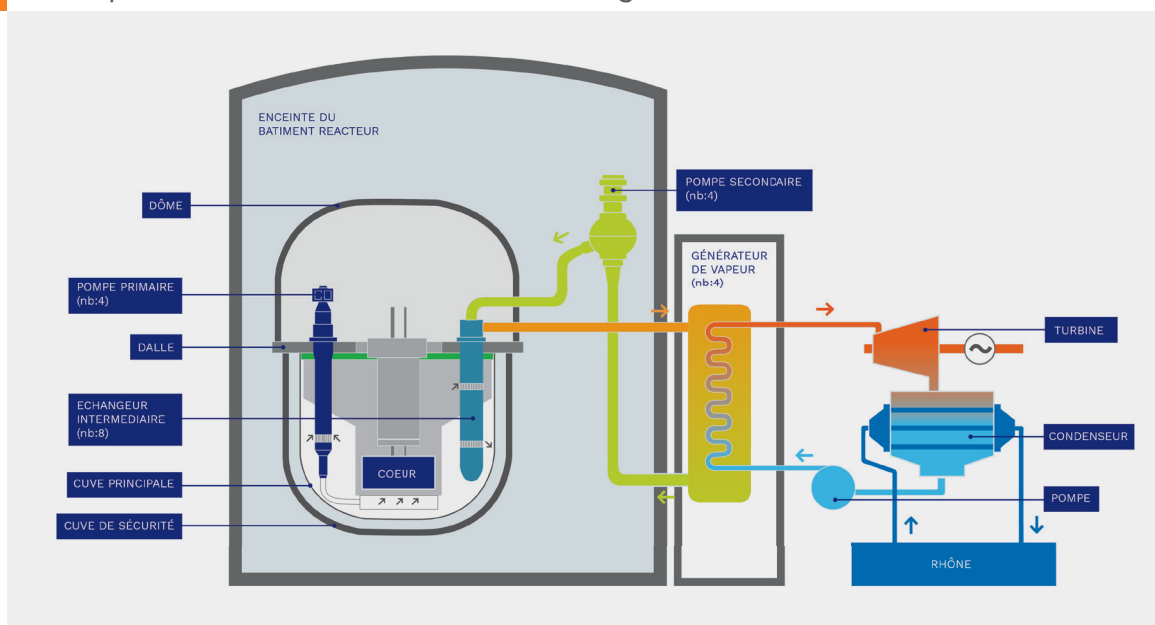
APEC

→ voir le glossaire p.48



LA CENTRALE NUCLÉAIRE DE CREYS-MALVILLE

Principe de fonctionnement, sans aéroréfrigérant



ENFIN, L'EXIGENCE EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE S'APPUIE SUR PLUSIEURS FONDAMENTAUX, NOTAMMENT :

- la robustesse de la conception des installations ;
- la qualité de l'exploitation grâce à un personnel formé en permanence, grâce aux organisations et à l'application de procédures strictes (à l'image de ce que font d'autres industries de pointe), grâce enfin à la « culture de sûreté », véritable état d'esprit conditionnant les attitudes et les pratiques.

Cette « culture de sûreté » est notamment développée par la formation et l'entraînement du personnel EDF et des entreprises prestataires amenées à intervenir sur les installations.

Pour conserver en permanence les meilleures performances en matière de sûreté nucléaire, les centrales ont mis en place un contrôle interne présent à tous les niveaux.

Pour assurer la mission interne de vérification, le directeur du site de Creys-Malville s'appuie sur une mission « Sûreté Qualité » constituée d'une Direction basée à Lyon et d'un service « Sûreté Qualité » présent sur le site.

Cette entité comprend des ingénieurs qui assurent, dans le domaine de la sûreté, de l'environnement et de la qualité, les missions relevant de la vérification, de l'analyse, du conseil assistance auprès des services opérationnels.

Par ailleurs, les installations nucléaires sont soumises au contrôle de l'ASN. Celle-ci, compétente pour autoriser la mise en service d'une centrale nucléaire, veille également au respect des dispositions tendant à la protection des intérêts et en premier lieu aux règles de sûreté nucléaire et de radioprotection, en cours de fonctionnement et de démantèlement.

DES RÈGLES D'EXPLOITATION STRICTES ET RIGOREUSES

L'exploitation des réacteurs nucléaires en fonctionnement est régie par un ensemble de textes, appelé le « référentiel », décrivant tant la conception de l'installation que les exigences de conduite et de contrôle. Sans être exhaustifs, les documents majeurs de ce référentiel sont :

- le rapport de sûreté (RDS) qui recense les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L.593-1, que la cause soit interne ou externe à l'installation ;
- les règles générales d'exploitation (RGE) qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et certaines d'entre elles sont approuvées par l'ASN :
 - les spécifications techniques d'exploitation (STE) listent les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrivent la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;
 - le programme d'essais périodiques à réaliser pour chaque matériel nécessaire à la sûreté et

les critères à satisfaire pour s'assurer de leur bon fonctionnement ;

- l'ensemble des procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident pour la conduite de l'installation.

Le cas échéant, l'exploitant déclare à l'ASN, selon les modalités de son guide relatif à la déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs du 21 octobre 2005 mis à jour en 2019, sous forme d'événements significatifs impliquant la sûreté (ESS), les éventuels non-respects aux référentiels, ce qui constitue une forme de mesure d'évaluation de leur mise en œuvre. En 2023, les principaux chapitres des règles générales d'exploitation (RGE) de l'INB 141 n'ont pas évolué (hormis le chapitre VII concernant le plan d'urgence interne, évoqué plus loin dans ce rapport).

Concernant les règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) de l'INB 91, une mise à jour a été réalisée afin d'intégrer de nouveaux ateliers de démantèlement conformément au dossier Etape 2 autorisé par l'ASN le 04 octobre 2018 (décision CODEP-DRC-2018-017732), de retirer certains chantiers terminés et d'améliorer l'ergonomie des prescriptions, dans le respect du processus de modification notable des documents du référentiel. Par ailleurs, une évolution de certains chapitres transverses aux deux INB a été réalisée (radioprotection, déchets, organisation de l'exploitant).

2.2.2 La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours

Au sein d'EDF, la maîtrise du risque incendie fait appel à un ensemble de dispositions prises à la conception des centrales au cours de leur exploitation ainsi que pendant les phases de leur démantèlement. Ces dispositions sont complémentaires et constituent, en application du principe de défense en profondeur, un ensemble cohérent de défense : la prévention à la conception, la prévention en exploitation, la prévention en démantèlement et l'intervention. Le choix d'organisation d'EDF dans le domaine de l'incendie s'appuie sur les principes de la prévention, de la formation et de l'intervention :

- **La prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter sa propagation. Le risque incendie est pris en compte dès la conception notamment grâce aux choix des matériaux de construction, aux systèmes de détection et de protection incendie. La sectorisation coupe-feu des locaux est un obstacle à la propagation du feu. L'objectif est de préserver la sûreté de l'installation.
- **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et prestataires intervenant sur le site. Ainsi les règles d'alertes et de prévention sont connues de tous. Les formations sont adaptées selon le type de population potentiellement en lien avec le risque

incendie. Des exercices sont organisés de manière régulière pour les équipes d'intervention internes en coopération avec les secours extérieurs.

- **L'intervention** repose sur une organisation adaptée permettant d'accomplir les actions nécessaires pour la lutte contre l'incendie, dans l'attente de la mise en œuvre des moyens des secours externes. Dans ce cadre, les salariés EDF agissent en complémentarité des secours externes, lorsque ces derniers sont engagés. Afin de faciliter l'engagement des secours externes et optimiser l'intervention, des scénarios incendie ont été rédigés conjointement. Ils sont mis en œuvre lors d'exercices communs. L'organisation mise en place s'intègre dans l'organisation de crise.

Les événements incendie survenus sur le site de Creys-Malville en 2023 sont les suivants :

- 12/06/2023 : Dans un atelier du bâtiment réacteur, des projections du procédé de découpe sur des déchets en attente d'évacuation occasionnent un départ de feu. L'intervention de l'équipe locale a contenu le départ de feu dans l'atelier du bouchon couvercle coeur (BCC) avec les moyens disponibles à proximité. Les moyens de lutte ont permis l'extinction immédiate. Il n'y a eu aucun impact sur la sûreté et la sécurité des salariés.
- 23/06/2023 : L'échauffement d'une bobine de disjoncteur dans une cellule électrique a provoqué une forte odeur de brûlé constatée par un témoin à proximité du local. La mise en sécurité automatique a permis le refroidissement progressif du composant et une dissipation des odeurs. Il n'y a eu aucun impact sur la sûreté et la sécurité des salariés à proximité du local.

En 2023, 29 exercices incendie ont été organisés pour que l'ensemble des personnes intervenant

dans le domaine de la lutte contre les incendies participe au minimum à 2 exercices par an.

La formation, les exercices, les entraînements, le travail de coordination des équipes EDF avec les secours externes sont autant de façon de se préparer à maîtriser le risque incendie. C'est dans ce cadre qu'au moins un exercice à dimension départementale a eu lieu sur l'installation. Ce type d'exercice permet d'échanger sur les pratiques, de tester des scénarios et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du service départemental d'incendie et de secours (SDIS) 38. Les thématiques sont préalablement définies de manière commune.

Ces exercices sont des points de rencontre indispensables, qui permettent également de présenter l'avancement du démantèlement, l'évolution des risques industriels, ou l'organisation de crise du site de Creys-Malville.

Les relations du site de Creys-Malville avec les secours externes (SDIS 38) sont toujours très positives et constructives, que ce soit dans le cadre d'exercices ou de retour d'expérience à la suite d'une intervention.

Par ailleurs, la convention entre le site de Creys-Malville et la FARN (Force d'action rapide nucléaire), dispositif créé après l'accident de Fukushima-Daiichi permettant d'apporter un appui externe à un site nucléaire en difficulté, s'est poursuivie en 2023. Les objectifs de la FARN sont d'intervenir dans les domaines de la conduite, de la maintenance et de la logistique sur un site en situation d'accident pour retrouver les moyens en eau, air et électricité en moins de 24 heures, avec un début d'intervention en 12 heures.



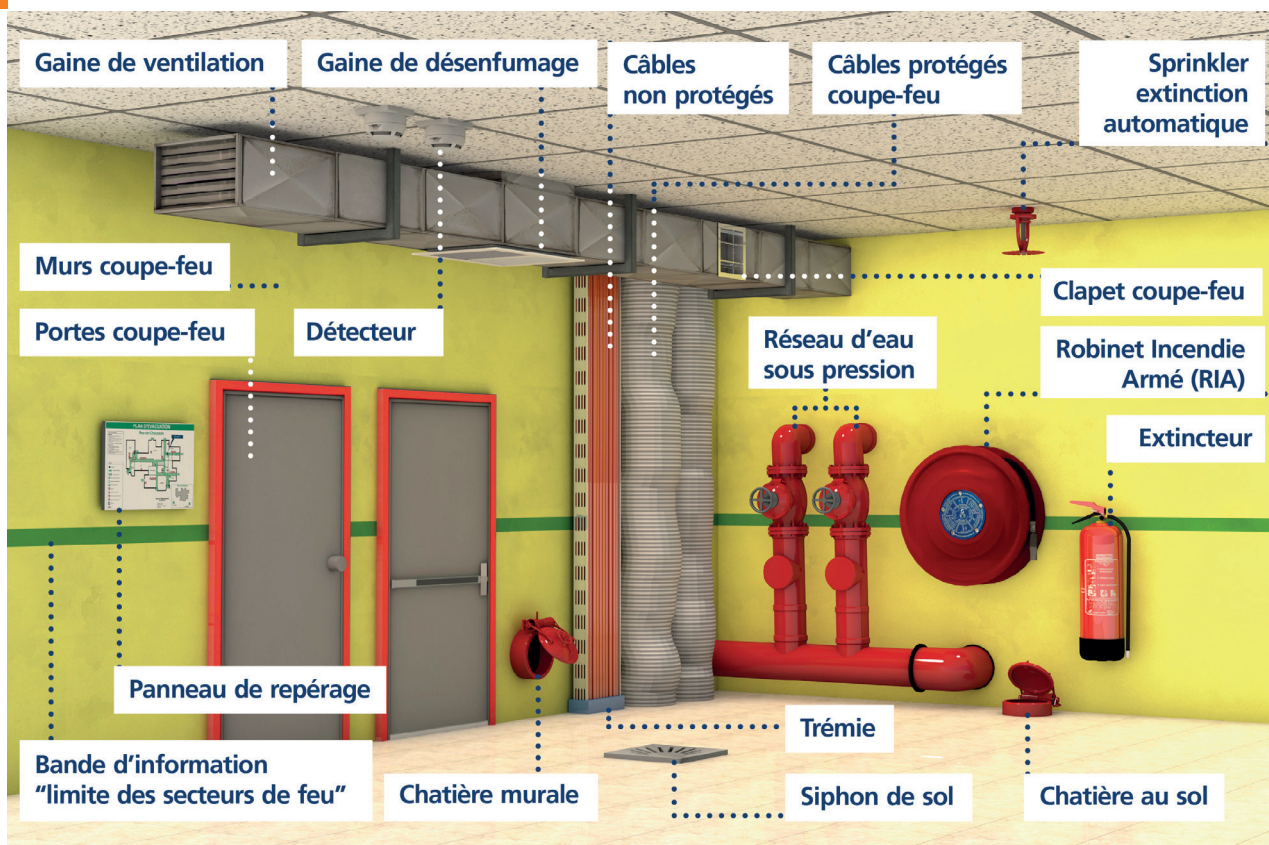
DES ACTIONS VOLONTAIRES POUR AMÉLIORER LA SÉCURITÉ

Les nombreuses actions menées en 2023 ont contribué à améliorer encore la prise en compte de la sécurité sur les chantiers : le renforcement de la présence sur le terrain des membres du comité de direction, ainsi que de nombreuses sensibilisations sécurité intégrant les retours d'expériences dans les domaines de l'incendie, de la radioprotection et de la manutention. Des réunions ont été tenues pour sensibiliser l'ensemble du personnel du site à la sécurité sur des thèmes d'actualité.

Les salariés EDF et des entreprises partenaires du site de Creys-Malville ont participé, le 21 juillet 2023, à une journée dédiée à la sensibilisation autour des enjeux majeurs que constituent la sécurité, la sûreté et l'environnement. Ils ont également participé, le 17 octobre 2023, à une demi-journée commanditée par le président d'EDF afin de prendre conscience de l'importance des bonnes pratiques au quotidien pour éviter les accidents graves.



MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



2.2.3 La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels

L'exploitation d'une centrale nucléaire nécessite l'utilisation de fluides industriels (liquides ou gazeux) transportés sur les installations dans des tuyauteries identifiées par le terme générique de « substance dangereuse » (tuyauteries auparavant nommées TRICE pour « Toxique et/ou Radiologique, Inflammable, Corrosif et Explosif »). Les fluides industriels (soude, acide, ammoniac, huile, fuel, morpholine, acétylène, oxygène, hydrogène...), selon leurs caractéristiques chimiques et physiques, peuvent présenter des risques et doivent donc être stockés, transportés et utilisés avec précaution.

Deux risques principaux sont identifiés : l'incendie et l'explosion. Ils sont pris en compte dès la conception des centrales nucléaires et durant leur exploitation, pour protéger les salariés, l'environnement externe et garantir l'intégrité et la sûreté des installations.

Trois produits sont plus particulièrement sensibles que d'autres à l'incendie et/ou l'explosion : l'hydrogène, l'acétylène et l'oxygène. Avant leur utilisation, ces trois gaz sont stockés dans des bonbonnes situées dans des zones de stockages appropriées.

Pour encadrer l'utilisation de ces gaz, les exploitants des centrales nucléaires d'EDF appliquent les principales réglementations suivantes :

- l'arrêté du 7 février 2012 dit arrêté « INB » et la décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie ;
- la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire Environnement modifiée (n°2013-DC-0360) ;
- le code du travail aux articles R.4227-1 à R.4227-57 (réglementation ATEX pour Atmosphère EXplosible) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive. Cette réglementation s'applique à toutes les activités, industrielles ou autres ;
- les textes relatifs aux équipements sous pression :
 - les articles R.557-1 et suivants du code de l'environnement relatifs aux équipements sous pression ;
 - l'arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression ;
 - l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection ;
 - l'arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression.

Parallèlement, un important travail a été engagé sur les tuyauteries « substance dangereuse ». Le programme de maintenance sur les tuyauteries de l'îlot nucléaire et sur la robinetterie a été étendu à l'ensemble des tuyauteries des installations. Cette extension a fait l'objet, par EDF, d'une doctrine déployée sur toutes les centrales. Elle demande :

- la signalisation et le repérage des tuyauteries « substance dangereuse », avec l'établissement de schémas à remettre aux services départementaux d'incendie et de secours (**SDIS**) ;
- la maintenance et le suivi de l'état de tous les matériels, sur l'ensemble des installations, dans le cadre de l'élaboration d'un programme local de maintenance préventive.

Les actions de contrôle, repérage et remise en peinture des tuyauteries ainsi que l'amélioration des plans de cheminement des tuyauteries ont permis à toutes les centrales d'atteindre le meilleur niveau en termes de prévention des risques incendie/explosion. Au titre de ses missions, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) réalise aussi des contrôles réguliers sur des thèmes spécifiques comme le risque incendie ou explosion.

2.2.4 Les évaluations complémentaires de sûreté à la suite de l'accident de Fukushima-Daiichi



UN RETOUR D'EXPÉRIENCE NÉCESSAIRE À LA SUITE DE L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA-DAIICHI

A la suite de la remise des rapports d'évaluation complémentaire de la sûreté (RECS) par EDF à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en septembre 2011 pour les réacteurs en exploitation et en construction, des prescriptions techniques réglementaires s'appliquant à ces réacteurs ont été publiées par l'ASN en juin 2012. Ces premières prescriptions ont été complétées par l'ASN début janvier 2014, par des décisions fixant des exigences complémentaires que doivent respecter les structures, systèmes et composants du « **NOYAU DUR** ».

Après l'accident de Fukushima-Daiichi en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une évaluation de la robustesse de ses installations vis-à-vis des agresseurs naturels. EDF a remis à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) les rapports d'évaluation complémentaire de la sûreté (RECS) le 15 septembre 2011 pour les réacteurs en exploitation et en construction. L'ASN a autorisé la poursuite de l'exploitation des installations nucléaires sur la base des résultats des Stress Tests réalisés sur toutes les unités de production du parc nucléaire par EDF et a considéré que la poursuite de l'exploitation nécessitait d'augmenter, dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes.

Les rapports d'évaluation complémentaire de sûreté concernant les réacteurs en déconstruction ont quant à eux été remis le 15 septembre 2012 à l'ASN. Les rapports d'évaluation complémentaire de sûreté concernant spécifiquement le site de Creys-Malville ont été remis en janvier 2014 à l'ASN.

Pour les sites en exploitations, EDF a déjà engagé un vaste programme sur plusieurs années qui consiste notamment à mettre en œuvre des moyens pérennes permettant d'améliorer encore la couverture des situations de perte totale en eau et en électricité.



SDIS / NOYAU DUR

→ voir le glossaire p.48

Pour le site en déconstruction de Creys-Malville, dans le cadre des actions post-Fukushima, des moyens matériels ont été commandés, conformément aux engagements, notamment quatre balises radiologiques et un anémomètre portable permettant de reconstituer le système d'acquisition de données météorologiques et radiologiques, en cas de perte totale du système normal. Des tests de réalimentation de la piscine de l'APEC depuis le Rhône ont également été conduits avec succès avec les équipes de la FARN de la centrale nucléaire du Bugey.

Le site de Creys-Malville a transmis, en juillet 2015, plusieurs réponses concernant la tenue de l'APEC au séisme. La robustesse de la piscine et de son liner a été démontrée pour un séisme de très grande magnitude (séisme majoré de sécurité). Le site a également réalisé en 2021 des mesures sismiques afin d'améliorer la caractérisation des effets de site en cas de séisme.



NOYAU DUR : dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour des situations extrêmes considérées dans les évaluations complémentaires de sûreté (ECS), à prévenir un accident avec fusion ou en limiter la progression, et permettre à l'exploitant d'assurer ses missions dans la gestion de crise. C'est un filet de protections ultimes pour éviter tout rejet radioactif important et durable dans l'environnement. Ce volet prévoit notamment l'installation de centres de crises locaux (CCL). A ce jour, le site de Flamanville dispose d'un CCL. La réalisation de ce bâtiment sur les autres sites est programmée selon un calendrier dédié, partagé avec l'ASN.

2.2.5 L'organisation de la crise

Pour faire face à des situations de crise ayant des conséquences potentielles ou réelles sur la sûreté nucléaire ou la sécurité classique, une organisation spécifique est définie pour le site de Creys-Malville. Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des parties prenantes. Validée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) dans le cadre de leurs attributions réglementaires respectives, cette organisation est constituée du plan d'urgence interne (**PUI**) et du plan sûreté protection (PSP), applicables à l'intérieur du périmètre du site. En complément de cette organisation globale, les plans d'appui et de mobilisation (PAM) permettent de traiter des situations complexes et d'anticiper leur dégradation.



PUI

→ voir le glossaire p.48

L'organisation de crise est fondée sur l'alerte et la mobilisation des ressources pour :

- maîtriser la situation technique et en limiter les conséquences ;
- protéger, porter secours et informer le personnel ;
- informer les pouvoirs publics ;
- communiquer en interne et à l'externe.

L'organisation locale est complétée par une cellule nationale de crise (CNC) DP2D basée à Lyon qui est en appui au site de Creys-Malville et fait l'interface avec l'organisation nationale de crise.

Pour tester l'efficacité de son dispositif d'organisation de crise, le site de Creys-Malville réalise des exercices de simulation. Certains d'entre eux impliquent le niveau national d'EDF avec la contribution de l'ASN et de la Préfecture.

En 2023, sur les deux installations nucléaires de base de Creys-Malville, 4 exercices PUI mobilisant l'ensemble des astreintes locales ont été planifiés et réalisés ainsi que 7 plans sûreté protection (PSP), dont un cumulé avec un critère de PUI sûreté radiologique.

Parmi ces exercices, on note :

- Un exercice de niveau national (participation de l'ensemble des acteurs nationaux EDF de la Division de la production nucléaire et thermique - DPNT -) ;
- Deux exercices avec la participation de la cellule nationale de crise (CNC, niveau national de la DP2D) ;
- Un exercice réalisé hors heures ouvrables ;
- La participation du centre de traitement des alertes (CTA) du centre opérationnel départemental d'incendie et de secours (CODIS) à la totalité des exercices.

Ces exercices demandent la participation totale des intervenant locaux et partielle pour les intervenants nationaux. Ils permettent de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise ainsi que les interactions entre les intervenants. Ils mettent également en avant la coordination des différents postes de commandement, la gestion anticipée des mesures et le gréement adapté des équipes.

Les scénarios des exercices 2023 ont mis en œuvre des salariés blessés, des incendies non maîtrisés (en zone contrôlée et en dehors), ou encore la perte de l'eau de la piscine d'entreposage du combustible.



EXERCICES DE CRISE EN 2023

Dates 2023	Thème
15/03/2023	Plan d'Appui et de Mobilisation (PAM) Secours Aux Victimes (SAV) évoluant en Plan d'Urgence Interne (PUI) Sûreté Radiologique (SR) Exercice nocturne
24/03/2023	Plan de Sûreté Protection (PSP)
31/03/2023	PSP
10/05/2023	Exercice de mobilisation hors heures ouvrables
08/06/2023	PSP
28/06/2023	PAM INC (incendie) évoluant en PUI SR Grèvement des locaux de regroupement - participation de la CNC
14/09/2023	PSP
20/09/2023	PSP
04/10/2023	PUI Sûreté Aléas Climatiques et Assimilés (SACA) avec atteinte d'un critère de PUI SR Exercice national avec participation de la DC et de l'ONC
15/11/2023	PSP
24/11/2023	PSP avec atteinte d'un critère de PUI SR
19/12/2023	Exercice de mobilisation hors heures ouvrables

En complément, durant l'année 2023, le site de Creys-Malville a poursuivi ses échanges et son travail avec l'ASN pour faire évoluer son PUI. Une refonte complète du document a été réalisée en partant du document standard de référence de la Division de la production nucléaire (DPN) complété avec les spécificités du site de Creys-Malville. Cela permet de bénéficier des évolutions régulières liées au domaine de la gestion de crise de la DPN et de s'interroger sur leurs applications sur le site.

En fin d'année, l'ASN a autorisé cette modification, le nouveau référentiel PUI a ainsi été officiellement déployé le 1^{er} décembre 2023.

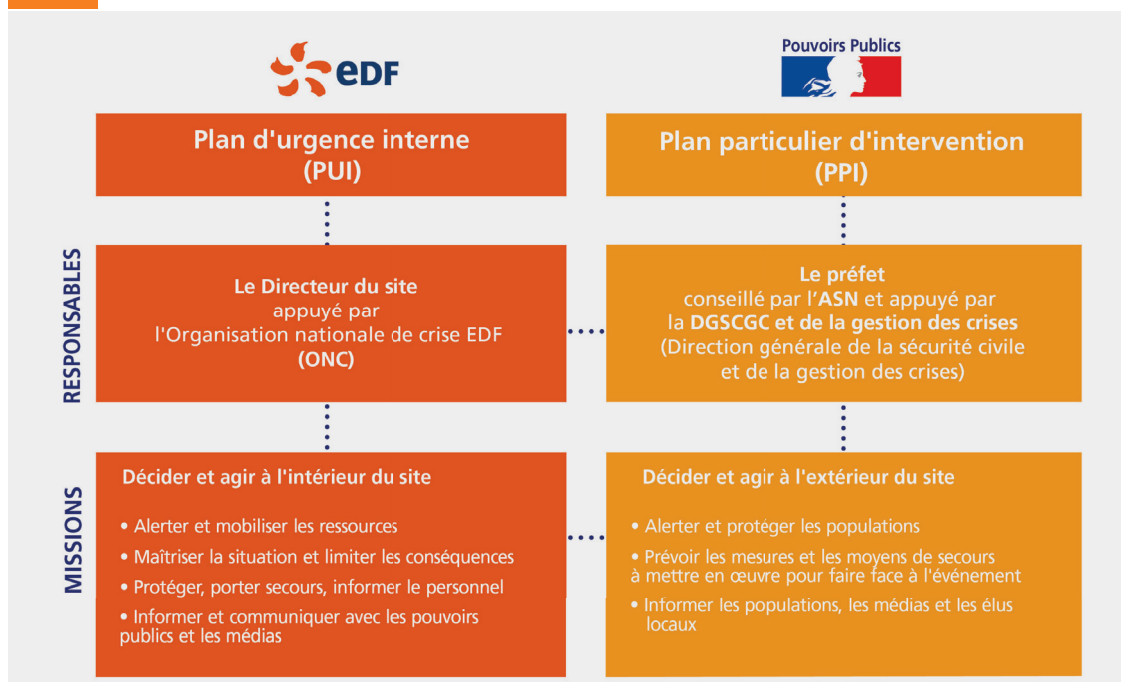
Ce référentiel comprend :

→ 4 plans d'urgence interne (PUI) :

- Sûreté aléas climatiques et assimilés
- Sûreté radiologique
- Incendie hors zone contrôlée
- Secours aux victimes.



ORGANISATION DE CRISE NUCLÉAIRE





2.3

La prévention et la limitation des inconvénients

2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets

Comme de nombreuses autres activités industrielles, l'exploitation d'une centrale nucléaire entraîne la production d'effluents liquides et gazeux. Certains de ces effluents contiennent des substances radioactives (radionucléides) issues de réactions nucléaires dont seule une infime partie se retrouve, après traitements, dans les rejets d'effluents gazeux et/ou liquides et dont la gestion obéit à une réglementation exigeante et précise.

Tracés, contrôlés et surveillés, ces rejets sont limités afin qu'ils soient inférieurs aux limites réglementaires fixés par l'ASN dans un objectif de protection de l'environnement.

2.3.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides

La déconstruction d'une centrale nucléaire génère des effluents radioactifs liquides provenant des rejets partiels de l'eau utilisée dans les installations, dont seule une faible partie n'est pas réutilisable. Ces rejets sont générés, par exemple, lors d'opérations de maintenance ou de préparation au démantèlement de matériels en zone nucléaire. Ils contiennent essentiellement, comme élément radioactif, du tritium.

Chaque centrale est équipée de dispositifs de collecte, de traitement et de contrôle/surveillance des effluents avant et pendant les rejets. Par ailleurs, l'organisation mise en œuvre pour assurer la gestion optimisée des effluents vise notamment à :

- réduire à la source la production d'effluents, notamment par le recyclage ;
- réduire les rejets des substances radioactives ou chimiques au moyen de traitements appropriés ;
- valoriser, si possible, les « résidus » de traitement.

Tous les effluents produits sont collectés puis traités selon leur nature pour retenir l'essentiel de leur radioactivité. Les effluents traités sont ensuite acheminés vers des réservoirs où ils sont entreposés et analysés sur les plans radioactif et chimique avant d'être rejetés dans le strict respect de la réglementation.

Pour minimiser l'impact de ses activités sur l'environnement, EDF a mis en œuvre une démarche volontariste de traitement de ses effluents radioactifs pour réduire l'activité rejetée à une valeur aussi basse que raisonnablement possible.



RADIOACTIVITÉ

→ voir le glossaire p.48



2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

Les rejets d'effluents gazeux sont constitués de tritium, de carbone 14, des iodures et tous les autres produits d'activation et de fission, dont les gaz rares.

A Creys-Malville, il n'y a plus de rejet de gaz rares d'iode et de carbone 14. Les effluents gazeux radioactifs proviennent essentiellement de la ventilation des bâtiments. Ils font l'objet d'une filtration avant d'être contrôlés et rejetés en continu dans l'atmosphère par une cheminée spécifique équipée de capteurs de mesure en continu des rejets. Compte tenu de la qualité des traitements, des confinements et des filtrations, seule une faible part des radionucléides contenus dans les effluents atteint l'environnement.

L'exploitant est tenu par la réglementation de mesurer les rejets radionucléide par radionucléide, qu'ils se présentent sous forme liquide ou gazeuse, à tous les exutoires des installations.

Une fois dans l'environnement, les radionucléides initialement présents dans les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux peuvent contribuer à une exposition (externe et interne) de la population. L'impact dit « sanitaire » des rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux - auquel on préférera la notion d'impact « dosimétrique » - est exprimé chaque année dans le rapport annuel de surveillance de l'environnement de chaque centrale. Cette dose, de l'ordre du dixième de microsievert par an (soit 0,0000001 Sv*/an) est bien inférieure à la limite d'exposition du public fixée à 1 000 microsievert/an dans l'article R 1333_11 du Code de la Santé Publique.



ARPE

→ voir le glossaire p.48



***LE SIEVERT (SV)** est l'unité de mesure utilisée pour évaluer l'impact des rayonnements sur l'homme. 1 milliSievert (mSv) correspond à un millième de Sievert).

2.3.1.3 Les rejets chimiques

LES REJETS CHIMIQUES SONT ISSUS :

- des produits de conditionnement utilisés pour garantir l'intégrité des matériels contre la corrosion ;
- des traitements de l'eau contre le tartre ou le développement de micro-organismes ;
- de l'usure normale des matériaux.

LES PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS SUR LE SITE EDF DE CREYS-MALVILLE

Les rejets chimiques sont composés par les produits utilisés pour conditionner l'eau des circuits, selon des paramètres physiques et chimiques requis pour obtenir un bon fonctionnement des installations. Nous distinguons :

1. les effluents issus du conditionnement des circuits de réfrigération qui génèrent des rejets de phosphates ;
2. les effluents issus des opérations de traitement des composants extraits du réacteur (lavage ou décontamination) qui sont à l'origine de rejets : de sodium, de carbonates, de sulfates, de nitrates, de détergents ;
3. les effluents issus des deux bassins décanteurs-déshuileurs, qui collectent, traitent les eaux pluviales (ruissellement sur les voiries) et génèrent des rejets résiduels d'hydrocarbures.

2.3.1.4 Les rejets thermiques

Les très faibles rejets thermiques du site de Creys-Malville proviennent des circuits de refroidissement de la piscine (APEC) et des diesels de secours.

2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau

Pour chaque centrale, une décision d'autorisation délivrée par l'autorité fixe la nature, la fréquence et le type de contrôles pour chaque paramètre (flux ou débit, concentration, activité, température...), tant au niveau des prélèvements d'eau que des rejets d'effluents radioactifs, chimiques et thermiques.

Pour le site de Creys-Malville, il s'agit de l'arrêté interministériel d'autorisation de rejets et de prise d'eau (**ARPE**) du 3 août 2007. Cet arrêté autorise EDF à poursuivre les prélèvements d'eau nécessaires au démantèlement de l'INB 91 et à l'exploitation de l'INB 141. Il fixe également de nouvelles limites pour les rejets, liquides et gazeux, radioactifs ou non, effectués par le site, en corrélation étroite avec les chantiers à venir dans les prochaines années. En particulier, les limites concernant les rejets radioactifs ont été abaissées de manière à être plus représentatives de l'activité réelle du site en phase de déconstruction.

2.3.1.6 La surveillance des rejets et de l'environnement

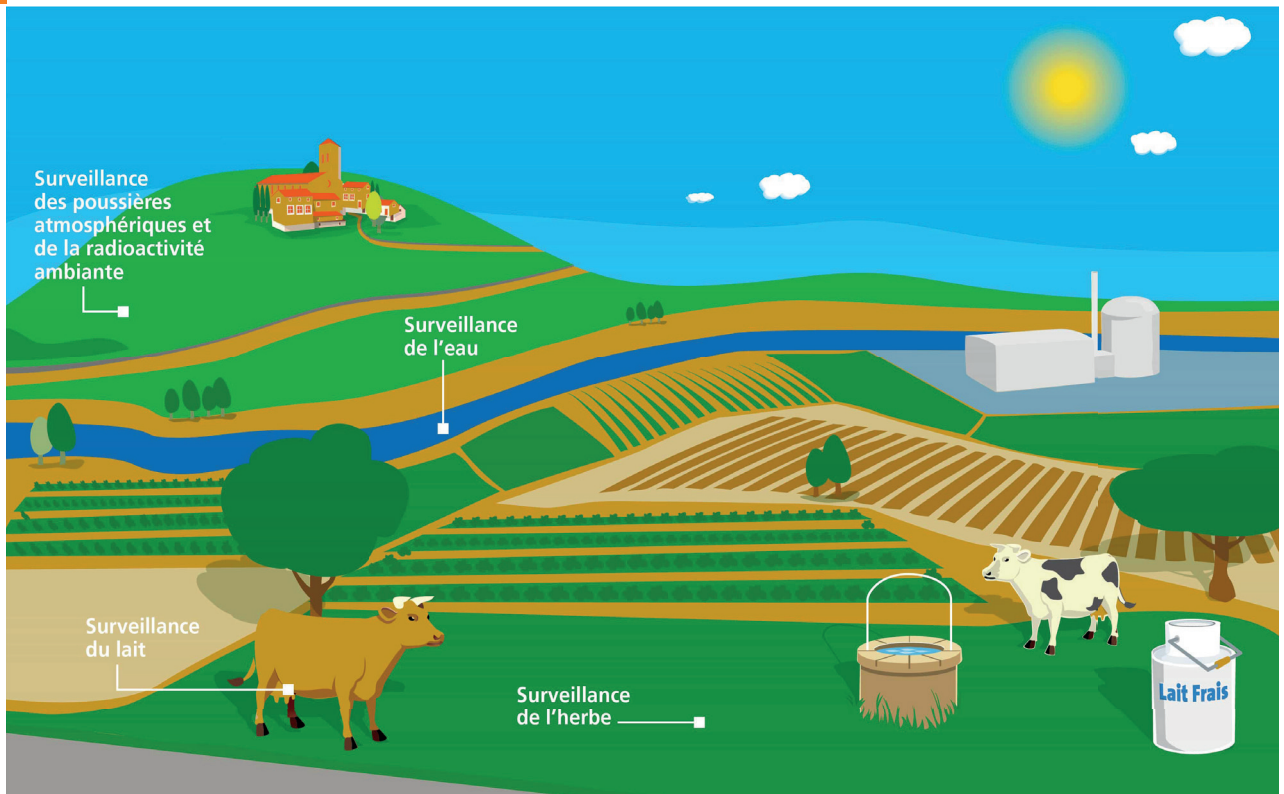
La conformité à la réglementation en vigueur, la prévention des pollutions et la recherche de l'amélioration continue de notre performance environnementale constituent l'un des dix engagements de la politique environnementale d'EDF.

Dans ce cadre, tous les sites nucléaires d'EDF disposent d'un système de management de l'environnement certifié ISO 14001.



SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Contrôles quotidiens, hebdomadaires et mensuels



Leur maîtrise des événements susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement repose sur une application stricte des règles de prévention (bonne gestion des effluents, de leur traitement, de leur entreposage, de leur surveillance avant rejet, etc.) et sur un système complet de surveillance de l'environnement autour des centrales nucléaires.

Pour chaque centrale, des rejets se faisant dans l'air et l'eau, le dispositif de surveillance de l'environnement représente plusieurs milliers d'analyses chaque année, réalisées dans l'écosystème terrestre, l'air ambiant, les eaux souterraines et les eaux de surface.

Le programme de surveillance de l'environnement est établi conformément à la réglementation. Il fixe la nature, les fréquences, la localisation des différents prélèvements, ainsi que les types d'analyses à réaliser. Sa stricte application fait l'objet d'inspections programmées ou inopinées de l'ASN qui peut le cas échéant faire mener des expertises indépendantes.

UN BILAN RADIOÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

Avant la construction d'une installation nucléaire, EDF a procédé à un bilan radio écologique initial de chaque site qui constitue la référence pour l'interprétation des résultats des analyses ultérieures. En prenant pour base ce bilan radio écologique, l'exploitant, qui dispose de ses propres laboratoires, effectue en permanence des mesures de surveillance de l'environnement.

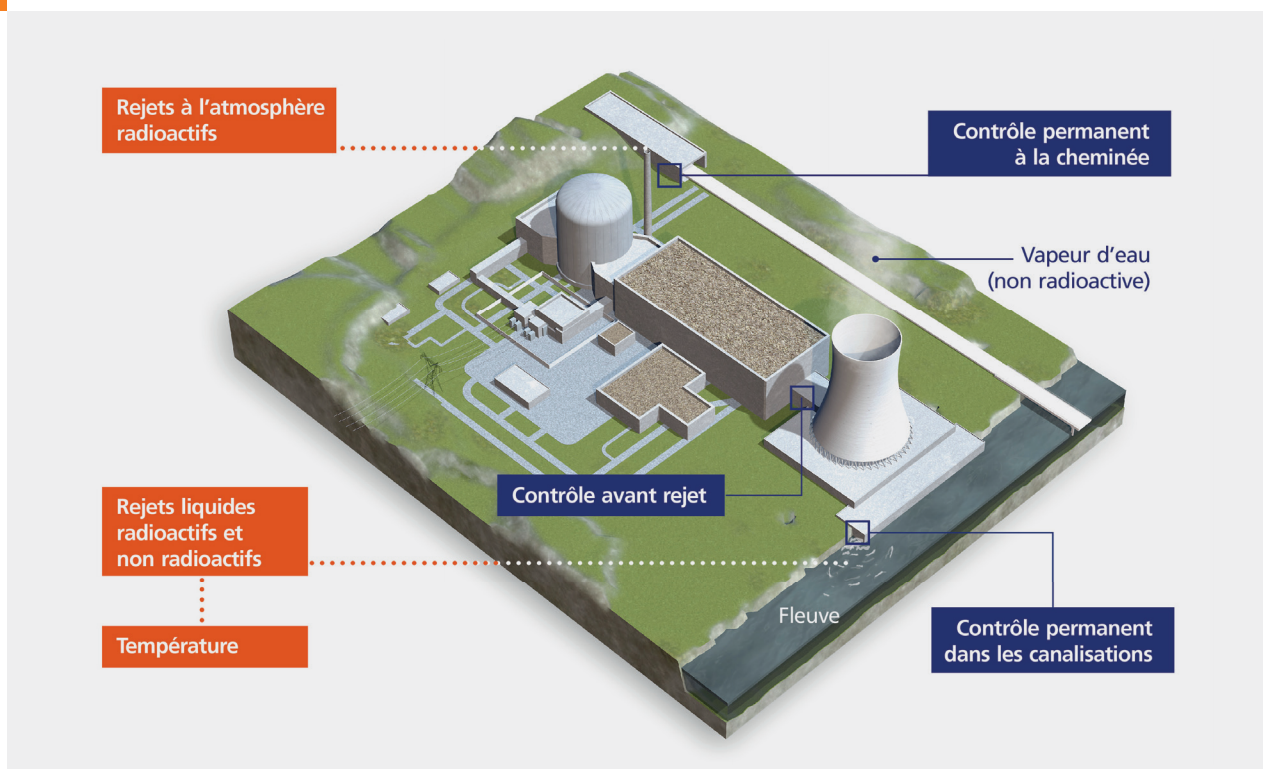
Chaque année, en complément des mesures habituelles réalisées par l'exploitant, EDF fait réaliser par des organismes reconnus pour leurs compétences dans le domaine un bilan radio écologique portant sur les écosystèmes terrestre et aquatique afin d'avoir une bonne connaissance de l'état radiologique de l'environnement de ses installations et surtout de l'évolution des niveaux de radioactivité tant naturelle qu'artificielle dans l'environnement de chacun de ses CNPE. Ces études sont également complétées par des suivis hydrobiologiques portant sur la biologie du système aquatique afin de suivre l'impact du fonctionnement de l'installation sur son environnement.

Les équipes dédiées à la surveillance de l'environnement réalisent des mesures en continu, comme pour la radioactivité ambiante, ou de façon périodique (quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles, trimestrielles et annuelles) sur différents types de matrices environnementales représentatives prélevées autour des centrales et notamment des poussières atmosphériques, de l'eau, du lait, de l'herbe, etc. Lors des opérations de rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de surveillance sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets.

Chaque année, plus de 7000 mesures sont ainsi réalisées sur le site de Creys-Malville par le laboratoire du site et près de 20 000 mesures par des laboratoires extérieurs.



CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS Par edf et par les pouvoirs publics



Les résultats de ces mesures sont consignés dans des registres réglementaires transmis tous les mois à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Un bilan synthétique est publié chaque mois sur le site internet de Creys-Malville www.edf.fr/creys-malville et tous les résultats des analyses issues de la surveillance de la radioactivité de l'environnement sont exportés vers le site internet du réseau national de mesure où ils sont accessibles en libre accès au public. En 2023, l'ensemble des résultats de ces analyses a montré que les rejets atmosphériques et aquatiques, pour l'ensemble des installations, est toujours resté conforme aux valeurs limites fixées par la réglementation.

Enfin, chaque année, le site EDF de Creys-Malville, comme chaque autre CNPE, met à disposition de la Commission locale d'information (CLI) et des pouvoirs publics, un rapport complet sur la surveillance de l'environnement.

EDF ET LE RÉSEAU NATIONAL DE MESURES DE LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Sous l'égide de l'ASN, le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM) a été créé en France. Son ambition est d'optimiser la collecte, la gestion et la valorisation des mesures de surveillance de la radioactivité de l'environnement réalisées par des établissements publics, des services de l'État, des exploitants nucléaires, des collectivités territoriales ou des associations.

Le RNM a trois objectifs :

- proposer un portail Internet (<https://www.mesure-radioactivite.fr/>) pour assurer la transparence des informations sur la radioactivité de l'environnement en France ;
- proposer une base de données collectant et centralisant les données de surveillance de la radioactivité de l'environnement pour contribuer à l'estimation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée ;
- garantir la qualité des données par la création d'un réseau pluraliste de laboratoires de mesures ayant obtenu un agrément délivré par l'ASN pour les mesures qu'ils réalisent.

Les laboratoires des CNPE d'EDF sont agréés pour les principales mesures de surveillance de la radioactivité de l'environnement. Les mesures dites « d'expertise », ne pouvant être effectuées dans des laboratoires industriels pour des raisons de technicité ou de temps de comptage trop long, sont sous-traitées à des laboratoires d'expertise agréés par l'ASN.



CLI

→ voir le
glossaire p.48

Étude du cumul des impacts environnementaux des centrales nucléaires d'EDF situées sur le fleuve du Rhône

EDF a réalisé en 2023 une étude présentant le cumul des incidences environnementales sur le Rhône résultant de l'ensemble des centrales électronucléaires qui y sont implantées.

Cette étude répond à la décision ASN n°2021-DC-0706 du 23 février 2021, fixant les prescriptions applicables aux réacteurs de puissance de 900MWe dans le cadre de leur quatrième réexamen périodique.

Le bilan de cette étude montre que les rejets liquides provenant de l'exploitation des centrales en bord du Rhône n'ont pas d'influence notable, ni sur le milieu aquatique, ni sur les humains et que les usages de l'eau ne sont pas impactés par le cumul de leurs rejets.

Ce travail a consisté, pour deux années civiles représentatives d'une hydrologie moyenne et d'une hydrologie affectée par un étiage prononcé, à modéliser numériquement l'écoulement de l'eau du fleuve sur plusieurs centaines de kilomètres en prenant en compte les débits apportés par leurs principaux affluents, en appliquant à ce modèle numérique les chroniques réelles des rejets thermiques, radioactifs et chimiques de chaque centrale.

Les résultats, disponibles sur un ensemble de points du linéaire du fleuve, fournissent pour chaque point une vision globale de l'impact cumulé sur l'environnement aquatique et la population des rejets thermiques, de substances radioactives et chimiques des centrales. Ce travail prend également en compte les données de surveillance de l'environnement en amont et en aval des centrales nucléaires, produites en permanence par les exploitants.

Un résumé non technique de cette étude est consultable sur le site internet d'EDF :



SCANNEZ POUR
ACCÉDER
AU LIEN

<https://www.edf.fr/groupe-edf/produire-une-energie-respectueuse-du-climat/energie-nucleaire/nous-comparons-le-nucleaire-de-demain/la-maitrise-de-limpact-environnemental-des-centrales>

2.3.2 Les nuisances

Comme d'autres industries, les centrales nucléaires de production d'électricité doivent prendre en compte l'ensemble des nuisances qui peuvent être générées par leur exploitation. C'est le cas pour le bruit et les risques microbiologiques dus à l'utilisation de tours de refroidissement. Ce dernier risque ne concerne pas le site de Creys-Malville qui utilise l'eau de la nappe d'accompagnement du Rhône pour refroidir ses installations, sans tours aéroréfrigérantes.

RÉDUIRE L'IMPACT DU BRUIT

L'arrêté du 7 février 2012 fixe les règles générales applicables à toutes les phases du cycle de vie des installations nucléaires de base (INB) visant à garantir la protection des intérêts contre l'ensemble des inconvénients ou des risques que peuvent présenter les INB. Le titre IV sur la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement fixe deux critères visant à limiter l'impact du bruit des INB.

Le premier critère, appelé « émergence sonore » et s'exprimant en Décibel A - dB(A) - est la différence de niveau sonore entre le niveau de bruit ambiant et le bruit résiduel. L'émergence sonore se calcule à partir de mesures réalisées aux premières habitations, en Zone à émergence réglementée (ZER).

Le deuxième critère concerne le niveau sonore mesuré en dB (A) en limite de l'installation.

Pour répondre à ces exigences réglementaires et dans le but de réduire l'impact de ses installations, EDF mène depuis 1999 des études sur l'impact acoustique basées sur des mesures de longue durée dans l'environnement et sur les matériels. Parallèlement, des modélisations en trois dimensions sont réalisées pour hiérarchiser les sources sonores les plus prépondérantes, et si nécessaire, définir des objectifs d'insonorisation.

Les principales sources de bruit des installations nucléaires sont généralement les réfrigérants atmosphériques pour les sites équipés, les stations de pompage, les salles des machines, les cheminées du bâtiment des auxiliaires nucléaires et les transformateurs.

Des mesures de bruit réglementaires ont été menées en mars 2015 sur les communes de Briord et Creys-Mépieu pour actualiser les données d'entrée. Ces mesures de longue durée, effectuées avec les meilleures techniques disponibles, ont permis de prendre en compte l'influence des conditions météorologiques.

En cohérence avec l'approche « nuisance » proposée par EDF pour les points situés en zone à émergence réglementée, les niveaux sonores mesurés en limite d'établissement du site de Creys-Malville permettent d'atteindre les objectifs fixés par l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

L'exploitant d'une installation nucléaire de base procède périodiquement au réexamen de son installation en accord avec l'article L.593-18 du code de l'environnement. Ce réexamen doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés à l'article L.593-1, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires.

Ces réexamens ont lieu tous les dix ans. Dans ce cadre, EDF analyse le retour d'expérience du fonctionnement de ses réacteurs nucléaires en exploitation et des événements marquants survenus dans le reste du monde. Le site de Creys-Malville contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de l'INB 141 en exploitation et de l'INB 91 en déconstruction. Ces analyses sont traitées dans le cadre d'affaires techniques et conduisent à des améliorations de l'exploitation et du référentiel. Elles peuvent également conduire à des modifications matérielles sur les réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

Le réexamen périodique d'une INB est réalisé tous les dix ans et imposé par le code de l'environnement (L.593-18, L.593-19, R.593-62). Il vise à apporter la démonstration de la maîtrise des risques et inconvénients que les installations présentent vis-à-vis des intérêts à protéger. Il est redevable d'un livrable qui est le rapport de conclusion de réexamen (RCR) qui vise à démontrer la conformité des installations vis-à-vis du référentiel applicable.

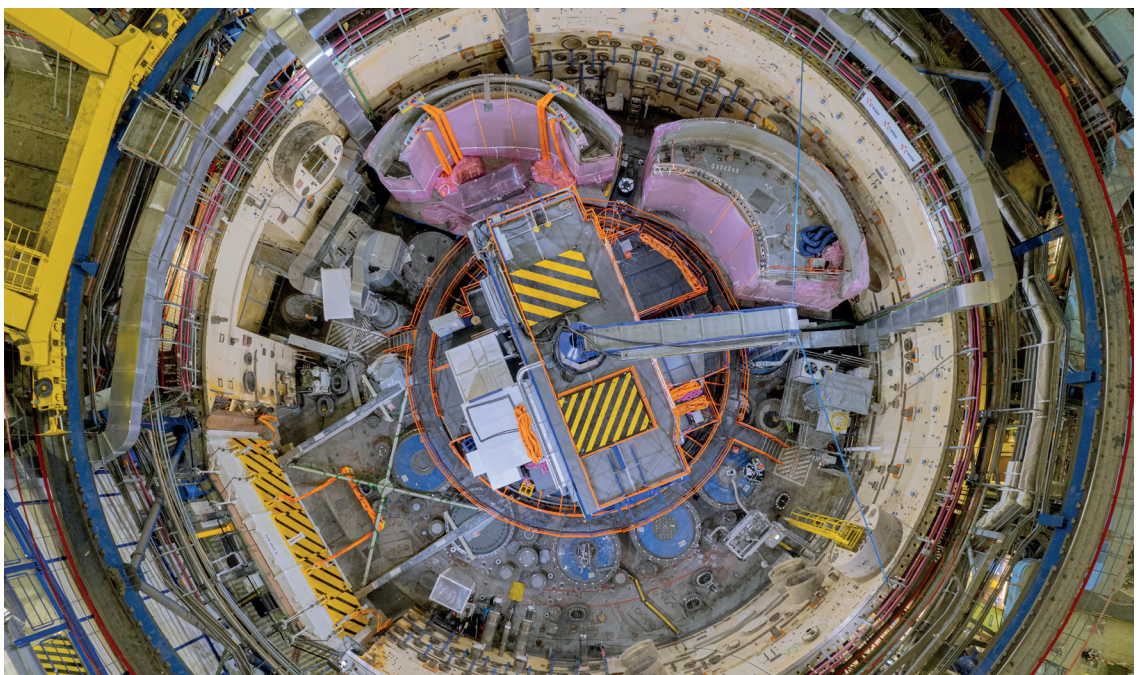
Le réexamen périodique est composé de deux parties, un volet « risques » et un volet « inconvénients ». Chaque volet comporte :

- Une vérification de conformité pour le domaine de la sûreté, la radioprotection et l'environnement ;
- Une réévaluation pour les domaines de la sûreté, la radioprotection et l'environnement.

Au préalable, un dossier d'orientation du réexamen est rédigé (DOR) pour donner le périmètre de la vérification de conformité et envoyé à l'ASN.

Ces rapports démontrent la conformité des installations vis-à-vis du référentiel applicable. L'intégration de nouvelles exigences conduit à la réalisation de modifications permettant d'améliorer le niveau de sûreté des installations.

EDF ayant déposé un rapport de conclusion du réexamen de sûreté de l'INB 141 le 15/12/2015 et un pour l'INB 91 le 17/03/2016, les envois des prochains RCR seront donc à réaliser les 15/12/2025 (INB 141) et le 17/03/2026 (INB 91).



2.5 Les contrôles

2.5.1 Les contrôles internes

Les installations nucléaires de base d'EDF disposent d'une filière d'évaluation et de contrôle interne indépendante, présente à tous les niveaux, du site à la Présidence de l'entreprise.

Les acteurs du contrôle interne :

- l'inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection (IGSNR) et son équipe conseillent le Président d'EDF et lui apportent une appréciation globale sur la sûreté nucléaire au sein du groupe EDF. Chaque année, l'Inspection rédige un rapport mis en toute transparence à disposition du public, notamment sur le site Internet edf.fr ;
- la Direction des projets déconstruction et déchets d'EDF (DP2D) s'appuie sur une filière indépendante de sûreté à la DP2D, au niveau national (siège) et au niveau local (sites). Cette filière exerce une surveillance sur les performances et sur la conformité de la mise en œuvre des politiques, des procédures et des pratiques en lien avec la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement. Elle assure ainsi un rôle majeur dans le système de contrôle interne de la Direction.

Le Directeur de Site de Creys-Malville est le représentant de l'exploitant nucléaire EDF S.A. au titre des installations pour lesquelles il dispose d'une délégation.

Le site de Creys-Malville dispose de sa propre filière indépendante de sûreté. Le Directeur du site de Creys-Malville est responsable de la sûreté nucléaire pour les activités de déconstruction du réacteur appelé Superphénix et pour les activités d'exploitation de l'atelier pour l'entreposage du combustible (APEC). Pour exercer sa responsabilité d'exploitant nucléaire sur ces installations, il s'appuie sur des experts sûreté réunis dans le groupe d'évaluation de la sûreté (**GES**) qui couvre les domaines techniques de déconstruction, sûreté, radioprotection, déchets, environnement et qualité.

Il s'appuie également sur une mission appelée « sûreté, sécurité, qualité, environnement », ou « SSQE ». Cette mission apporte assistance et conseil, planifie et réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour mettre en évidence des écarts et apporter des axes d'amélioration, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et fait en sorte qu'ils ne surviennent pas sur le site de Creys-Malville.

En 2023, la Mission sûreté sécurité qualité environnement (SSQE) de Creys-Malville a réalisé 8 vérifications concernant les domaines suivants :

- essais périodiques (EP) prestations globales d'assistance chantier (PGAC)
- activités importantes pour la protection (AIP) Modification notable
- gestion de l'huilerie
- maintenance préventive et fortuite d'équipements importants pour la protection (EIP)
- processus comptabilité des matières nucléaires (CMN)
- contrôle des habilitations et formations des agents d'astreinte PUI
- AIP gestion des écarts
- respect des exigences du référentiel sécuritaire

Au bilan, aucun écart n'est jugé notable pour l'exploitant.

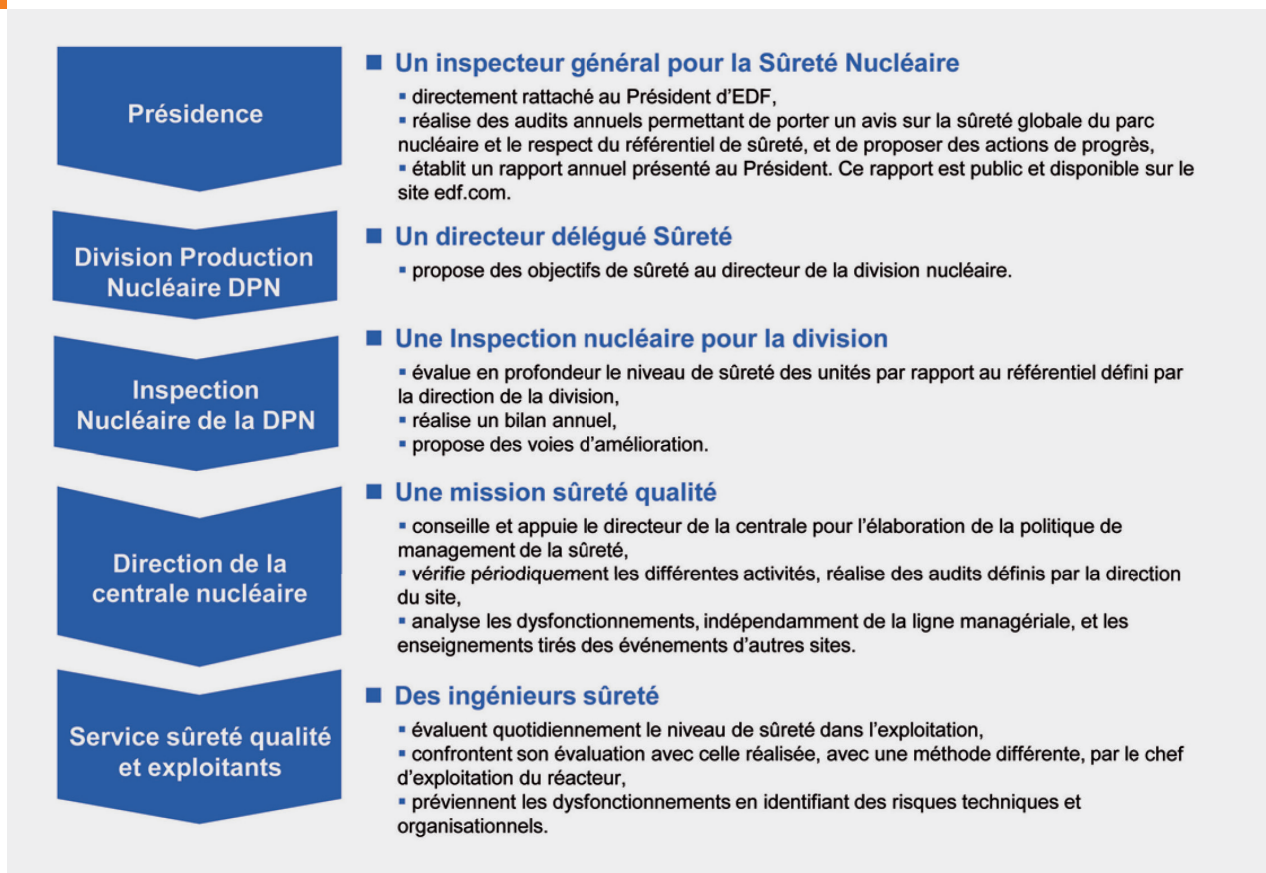
Des points positifs ont été relevés concernant la gestion des écarts, l'organisation et le pilotage de la comptabilité matière.

Des axes d'amélioration ont été identifiés sur les plans de formation des équipiers PUI, les essais périodiques (EP) prestations globales d'assistance chantier (PGAC), la qualité des analyses de risques (ADR).



GES

→ voir le glossaire p.48



2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes

LES REVUES DE L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (AIEA)

Les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans le cadre d'évaluations appelées OSART (Operational Safety Assessment Review Team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation). La centrale de Creys-Malville étant en démantèlement, elle n'est pas concernée par ce type de revues.

Les inspections des autorités européennes Euratom

En 2023, les Autorités européennes ont réalisé 5 inspections à Creys-Malville :

- 23, 24 et 25 mai
- 18 et 19 juillet
- 07 novembre
- 12, 13, 14 et 15 décembre
- 19, 20 et 21 décembre

Les inspections des Autorités Gouvernementales Françaises - HFDS

Le HFDS est venu en inspection inopinée les 24 et 25 avril 2023 et en inspection planifiée concernant l'instruction technique de l'étude de sécurité (EDS) les 26 et 27 avril 2023.

Les inspections de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

L'Autorité de sûreté nucléaire, au titre de sa mission, réalise un contrôle de l'exploitation des sites nucléaires, dont celui de Creys-Malville. Pour l'ensemble des installations du site de Creys-Malville, en 2023, l'ASN a réalisé 8 inspections, dont 1 inopinée :



AIEA

→ voir le glossaire p.48



INSPECTIONS DE L'ASN EN 2023

Dates 2023	Thème
26 janvier	Conception / Construction
7 mars	Respect des engagements => Retour en S2
23 mars	Bilan annuel 2022
27 avril	Equipements sous Pression (ESP) non nucléaires
27 juin	Incendie
21 septembre	Déchets
Inopinée report en déc.	Prélèvements d'eau et des rejets d'effluents ainsi que la surveillance des rejets dans l'environnement
19 octobre	Travaux de démantèlement
16 novembre	Management de la sûreté (=> RGE déchets)

Sûreté nucléaire

L'ASN a contrôlé en 2023 la fin des opérations de découpe du bouchon couvercle du cœur, ainsi que les opérations de préparation de l'atelier du tunnel « D4 » où aura lieu la découpe en télé-opération des parties les plus activées des internes de la cuve. Au vu des inspections menées en 2023, l'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et d'exploitation de l'atelier pour l'entreposage des combustibles est assurée de manière satisfaisante.

Environnement

Le site de Creys-Malville a mené à terme une cinquantaine d'actions dans le domaine de l'environnement cette année comme par exemple le début des travaux sur les STEP pour optimiser leur fonctionnement ou encore la rénovation de la station de déminéralisation visant à adapter la production d'eau déminée du site à ses besoins.

Les rejets gazeux sont mesurés en permanence sur les ventilations des deux INB.

Les effluents liquides sont caractérisés chimiquement et radiologiquement conformément à nos autorisations de rejets.

Chaque jour, les salariés font des relevés dans l'environnement, en s'appuyant notamment sur :

- deux stations « multi-paramètres » situées en amont et en aval du Rhône par rapport au site ;
- quatre stations dites « air au sol » situées aux quatre extrémités du site ;
- des prélèvements sur les eaux de pluies réalisés en continu.

De plus, l'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau (ARPE) est actuellement en cours de révision pour un dépôt de dossier prévu en 2025.

2.6

Les actions d'amélioration

Sur l'ensemble des étapes de l'exploitation d'une installation nucléaire, les dispositions générales techniques et organisationnelles relatives à la conception, la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement doivent garantir la protection des intérêts que sont la sécurité, la santé et la salubrité publiques, ainsi que la protection de la nature et de l'environnement. Parmi ces dispositions, on compte, outre la sûreté nucléaire, l'efficacité de l'organisation du travail et le haut niveau de professionnalisme des personnels.

2.6.1 La formation pour renforcer les compétences

Pour l'ensemble des installations, 2339 heures de formation ont été dispensées aux personnes en 2023. Ces formations sont réalisées dans les domaines suivants : exploitation des installations de production, santé, sécurité et prévention, maintenance des installations de production, management, systèmes d'information, informatique et télécom et compétences transverses (langues, management, développement personnel, communication, achats, etc.).

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 3 embauches ont été réalisées à Creys-Malville en 2023. Le site a également accueilli 8 alternants.

Ces nouveaux arrivants suivent, par promotion, un dispositif d'intégration et de professionnalisation appelé « Académie des métiers savoirs communs » qui leur permet de découvrir leur nouvel univers de travail et de réaliser les premiers stages nécessaires avant leur habilitation et leur prise de poste.

2.6.2 Les procédures administratives menées en 2023 sur le site de Creys-Malville

En 2023, les procédures administratives suivantes ont été engagées par le site de Creys-Malville :

- 11/05/2023 : Article 59 - Révision de l'exigence de tenue sismique de la structure MADI ;
- 26/07/2023 : Demande d'autorisation de prolonger l'entreposage des déchets > 2 ans. Autorisation ASN obtenue le 09/11/2023 ;
- 08/12/2023 : Rapport de Sûreté de l'INB 141 mis à jour à la suite de l'instruction du RCR 2015 + RGE III, IV, VI et IX - Prescription P11 ;
- 18/12/2023 : Traitement des composants NaK + Dossier Equipements Sous Pression.

Par ailleurs, en 2023, le site de Creys-Malville a reçu un accord de la part de l'ASN sur des procédures administratives engagées les années précédentes :

- Autorisation relative au plan de Gestion des sols autour du bassin SEO A 02 BA (marquage HC) obtenue le 03/03/2023 ;
- Autorisation relative à l'entreposage sur l'INB 141 des R73L contenant les aiguilles B4C de Superphénix, actuellement entreposées au CEA Cadarache, obtenue le 11/07/2023 ;
- Autorisation relative à la modification du PUI du site de Creys-Malville obtenue le 20/11/2023 ;
- Autorisation relative au remplacement du contrôle-commande de l'APEC (KCX) obtenue le 27/12/2023.

3

La radioprotection des intervenants

EDF met en place une organisation rigoureuse pour assurer la radioprotection des travailleurs des centrales nucléaires. Répondant à une réglementation stricte, cet ensemble de mesures vise à limiter l'exposition des salariés aux rayonnements ionisants.

LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS REPOSE SUR TROIS PRINCIPES FONDAMENTAUX

- **la justification** : une activité ou une intervention nucléaire ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants ;
- **l'optimisation** : les expositions individuelles et collectives doivent être maintenues aussi bas qu'il est raisonnablement possible en dessous des limites réglementaires, et ce compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociétaux (principe appelé **ALARA**, As Low As Reasonably Achievable) ;
- **la limitation** : les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites de doses réglementaires.

Les progrès en radioprotection font partie intégrante de la politique d'amélioration de la prévention des risques.

Cette démarche de progrès s'appuie notamment sur :

- la responsabilisation des acteurs à tous les niveaux ;
- la prise en compte technique du risque radiologique dès la conception, durant l'exploitation et pendant la déconstruction des installations ;
- la mise en œuvre de moyens techniques adaptés pour la surveillance continue des installations, des salariés et de l'environnement ;
- le professionnalisme de l'ensemble des acteurs, ainsi que le maintien de leurs compétences.

A CREYS-MALVILLE, CES PRINCIPAUX ACTEURS SONT :

- La section « Sécurité et Logistique », entité compétente en radioprotection au sens de la réglementation, et à ce titre distinct des services opérationnels ;
- l'équipe médicale de la section « Sécurité et Logistique », qui dispense les premiers soins en cas d'événements et assure le suivi médical des salariés travaillant en milieu radiologique ;
- le chargé de travaux, responsable de son chantier dans tous les domaines de la sécurité et de la sûreté. Il lui appartient notamment de faire respecter les dispositions de prévention définies au préalable en matière de radioprotection ;
- l'intervenant, acteur essentiel de sa propre sécurité, reçoit à ce titre une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, et notamment aux risques radioactifs spécifiques.

Pour estimer et mesurer l'effet du rayonnement sur l'homme, les expositions s'expriment en millisievert (mSv). À titre d'exemple, en France, l'exposition d'un individu à la radioactivité naturelle est en moyenne de 3 mSv par an. L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, somme des doses individuelles reçues par tous les intervenants sur les installations durant une période donnée. Elle s'exprime en Homme.Sievert (H.Sv). Par exemple, une dose collective de 1 H.Sv correspond à la dose reçue par un groupe de 1 000 personnes ayant reçu chacune 1 mSv.

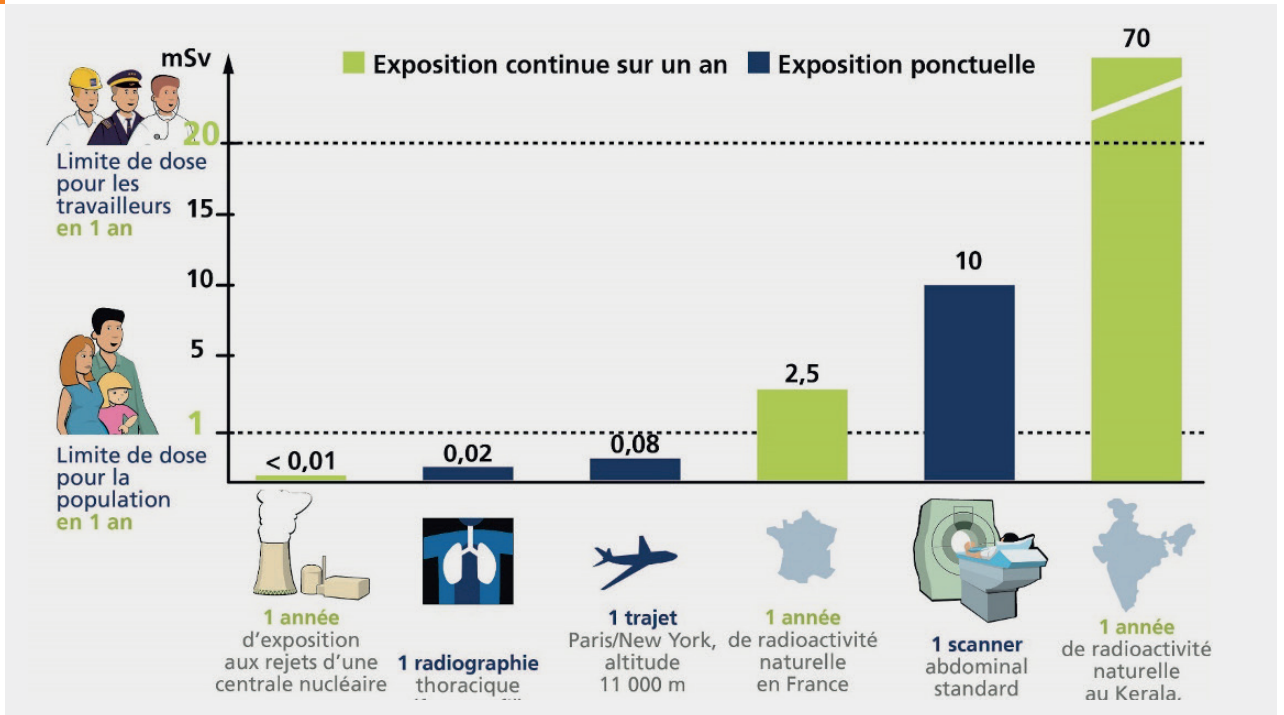


ALARA

→ voir le glossaire p.48



ECHELLE DES EXPOSITIONS dus aux rayonnements ionisants





UN NIVEAU DE RADIOPROTECTION SATISFAISANT POUR LES INTERVENANTS

Sur les centrales nucléaires françaises, les salariés d'EDF et des entreprises prestataires amenés à travailler en zone nucléaire sont tous soumis aux mêmes exigences strictes de préparation, de prévention et de contrôle vis-à-vis de l'exposition aux rayonnements ionisants.

La limite annuelle réglementaire à ne pas dépasser, fixée par l'article R4451-6 du code du travail, est de 20 millisievert (mSv) sur douze mois glissants pour tous les salariés travaillant dans la filière nucléaire française. Les efforts engagés par EDF et par les entreprises prestataires ont permis de réduire progressivement la dose reçue par tous les intervenants.

Au cours de ces 25 dernières années, la dose annuelle collective du parc a tout d'abord connu une phase de baisse continue jusqu'en 2007 passant de 1,21 H.Sv par réacteur en 1998 à 0,63 H.Sv par réacteur en 2007, soit une baisse globale d'environ 48%. Elle s'est établie depuis, dans une plage de valeurs centrée sur 0,70 H.Sv par réacteur +/- 13%.

L'optimisation de l'impact dosimétrique des circuits radioactifs, la préparation spécifique et approfondie des interventions de maintenance, une gestion optimisée des intervenants au sein des équipes pour les opérations les plus dosantes, l'utilisation d'équipements de mesure et de surveillance

de la dosimétrie performants et une optimisation des poses de protections biologiques au cours des arrêts ont permis ces progrès importants.

La dose collective enregistrée en 2023 a respecté l'objectif annuel fixé, avec un résultat de 0,67 H.Sv par réacteur. Elle est en diminution par rapport à l'année 2021, pour laquelle la dose collective de 0,71 H.Sv avait été enregistrée.

L'année 2023, comme les années 2019 et 2021, a été marquée par une volumétrie très importante de travaux pour maintenance, impliquant un volume d'heures travaillées en zone contrôlée historiquement haut s'élevant à 7,2 millions d'heures.

En 2023, la dose individuelle moyenne des plus de 54 000 salariés intervenus dans les centrales nucléaires se maintient au-dessous du seuil de 1mSv. Depuis mi-2012, aucun intervenant ne dépasse 16 mSv cumulés sur douze mois, et de façon encore plus notable, il est à noter que le seuil de dose de 14 mSv sur douze mois glissants n'a été dépassé ponctuellement qu'une seule fois sur un mois pour un intervenant sur cette période.

En 2023, comme pour les années précédentes, aucun dépassement ponctuel n'a été enregistré, aucun intervenant n'a donc dépassé ce seuil de 14mSv.

LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2022 POUR LE SITE EDF DE CREYS-MALVILLE

En 2023, sur le site de Creys-Malville, pour l'ensemble des installations, aucun intervenant, qu'il soit salarié d'EDF ou d'une entreprise prestataire, n'a reçu de dose supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv sur 12 mois glissants, aucun n'a reçu une dose supérieure à 12 mSv. La dose maximale cumulée sur l'année reçue par un salarié de Creys-Malville en 2023 est de 1,231 mSv.

La dosimétrie collective globale du site (agents EDF et entreprises partenaires) s'élève à 11,9 H.mSv

4

Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2023



INES

→ voir le glossaire p.48

EDF MET EN APPLICATION L'ÉCHELLE INTERNATIONALE DES ÉVÉNEMENTS NUCLÉAIRES (INES).

EDF met en application l'échelle internationale des événements nucléaires (INES).

L'échelle INES (International Nuclear Event Scale), appliquée dans une soixantaine de pays depuis 1991, est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et accidents nucléaires.

Elle s'applique à tout événement se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles, y compris celles classées secrètes, et lors du transport des matières nucléaires. Ces événements sont classés par l'Autorité de sûreté nucléaire selon 8 niveaux de 0 à 7, suivant leur importance.

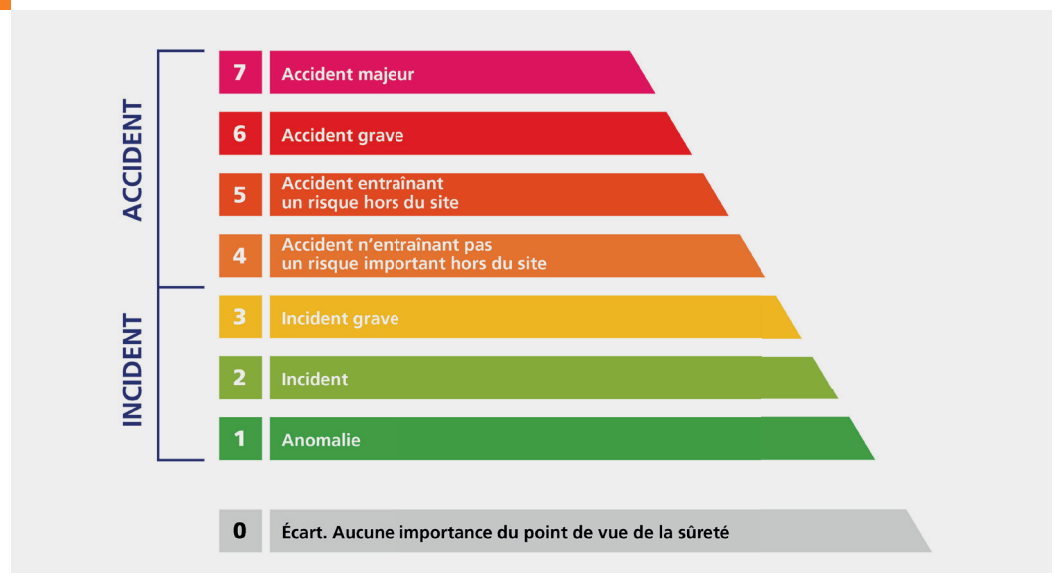
L'application de l'échelle INES aux INB se fonde sur trois critères de classement :

- les conséquences à l'extérieur du site, appréciées en termes de rejets radioactifs pouvant toucher le public et l'environnement ;
- les conséquences à l'intérieur du site, pouvant toucher les travailleurs, ainsi que l'état des installations ;
- La dégradation des lignes de défense en profondeur de l'installation, constituée des barrières successives (systèmes de sûreté, procédures, contrôles techniques ou administratifs, etc.) interposées entre les produits radioactifs et l'environnement. Pour les transports de matières radioactives qui ont lieu sur la voie publique, seuls les critères des conséquences hors site et de la dégradation de la défense en profondeur sont retenus par l'application de l'échelle INES.



ECHELLE INES

Echelle internationale des événements nucléaires



Les événements qui n'ont aucune importance du point de vue de la sûreté, de la radioprotection et du transport sont classés au niveau 0 et qualifiés d'écart.

La terminologie d'incident est appliquée aux événements à partir du moment où ils sont classés au niveau 1 de l'échelle INES, et la terminologie d'accident à partir du classement de niveau 4.

Les événements sont dits significatifs selon les critères de déclaration définis dans le guide ASN du 21/10/2005, mis à jour en 2019, relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicables aux installations nucléaires de base et aux transports de matières radioactives.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 et 1

En 2023, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le site EDF de Creys-Malville a déclaré 6 événements significatifs de niveau 0 :

- ESS2 - INB 141 : « Démarrage intempestif du diesel 2LHRA01GE à la suite d'une avarie matériel déclaré le 26/01/2023 ».
 - Renforcement dans la gestion et l'organisation du programme de base de maintenance préventive
- ESS8 - INB 141 : « Perte LLZB ayant conduit à l'indisponibilité des 2 diesels déclaré le 15/09/2023 »
 - Optimisation des organisations et interfaces exploitation / maintenance
- ESS10 - INB 91 : « Manquement aux dispositions relatives à la gestion de la charge calorifique dans l'atelier D2 déclaré le 16/06/2023 ».
 - Renforcement dans la gestion des charges calorifiques et dans la surveillance des prestataires
- ESS10 - INB 91 : « Défaut qualité dans la gestion des Essais Périodiques requis par les Règles Générales d'Exploitation déchets déclaré le 18/07/2023 »

- axes d'amélioration portant sur la culture sûreté et l'organisation des prestataires, les interfaces EDF/prestataires, la surveillance EDF
- ESS4 - INB 141 : « Aspersions du local NN326 déclarée le 30/06/2023 ».
 - levier managérial fort pour développer la rigueur d'exploitation et l'utilisation des Pratiques de Fiabilisations des Interventions (PFI).
- ESS3 - INB 141 : « Non-respect de la qualification au séisme des moteurs MPFA 0405 ZV et MPFB 05 ZV déclaré le 13/01/2023 ».
 - optimisation du processus d'approvisionnement des Pièces de Rechanges (PdR) Eléments Importants pour la Protection (EIP), bilan de conformité sur un panel d'équipement.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CREYS-MALVILLE

Le site de Creys-Malville n'a pas déclaré d'ESS niveau 1 en 2023

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT POUR LA CENTRALE DE CREYS-MALVILLE

Aucun événement n'a été déclaré en 2023.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CREYS-MALVILLE

Aucun événement de niveau 1 n'a été déclaré en 2023.

CONCLUSION

En 2023, L'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et de fonctionnement de l'APEC sont globalement satisfaisantes. L'organisation et les dispositions mises en œuvre par EDF permettent une bonne tenue des installations et un bon suivi des différents engagements pris envers l'ASN. L'ASN encourage le site à poursuivre son travail déjà engagé sur sa rigueur d'exploitation.



5

La nature et les résultats des contrôles des rejets

5.1

Les rejets d'effluents radioactifs

5.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire génère des effluents radioactifs liquides provenant du circuit primaire et des circuits annexes de l'îlot nucléaire. Les principaux composés radioactifs ou radionucléides contenus dans les rejets d'effluents radioactifs liquides sont le tritium, le carbone 14, les iodures et les produits de fission ou d'activation (pour les sites en exploitation). Pour rappel, tel que mentionné paragraphe 2.3.1.2, il n'y a plus de rejet de gaz rares d'iode et de carbone 14 sur le site de Creys-Malville. Les effluents radioactifs proviennent essentiellement de la ventilation des bâtiments.

LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

Le **tritium** présent dans les rejets liquides et gazeux d'une centrale nucléaire provient majoritairement de l'activation neutronique du bore et dans une moindre mesure de celle du lithium présent dans l'eau du circuit primaire. Le bore est utilisé sous forme d'acide borique pour réguler la réaction nucléaire de fission ; le lithium provient de la lithine utilisée pour le contrôle du pH de l'eau du circuit primaire.

La quasi-intégralité du tritium produit (quelques grammes à l'échelle du parc nucléaire EDF) est rejetée après contrôle dans le strict respect de la réglementation.

Du tritium est également produit naturellement dans les hautes couches de l'atmosphère à raison de 150 g/an soit environ 50 000 TBq.

Le carbone 14 est principalement produit par l'activation neutronique de l'oxygène 17 contenu dans l'eau du circuit primaire, ce radionucléide est présent dans les rejets liquides et gazeux. Également appelé radiocarbone, il est aussi connu pour son utilisation dans la datation car le carbone 14 est également produit naturellement dans la haute atmosphère (1500 TBq/an soit environ 8 kg/an).

Les iodures radioactifs sont issus de la réaction nucléaire (fission) qui a lieu dans le cœur du réacteur. Ceci explique leur présence potentielle dans les rejets.

Les autres produits de fission ou d'activation regroupés sous cette appellation sont présents dans les rejets liquides et gazeux. Ils sont issus de l'activation neutronique des matériaux de structure des installations (fer, cobalt, nickel contenu dans les aciers) ou de la fission du combustible nucléaire.

LES RÉSULTATS EN 2023 POUR LE SITE DE CREYS-MALVILLE

En 2023, les activités rejetées par le site de Creys-Malville sont restées inférieures aux limites réglementaires annuelles fixées par l'arrêté interministériel du 3 août 2007 relatif à l'autorisation de prélèvement d'eau et de rejet des effluents liquides et gazeux pour le site.

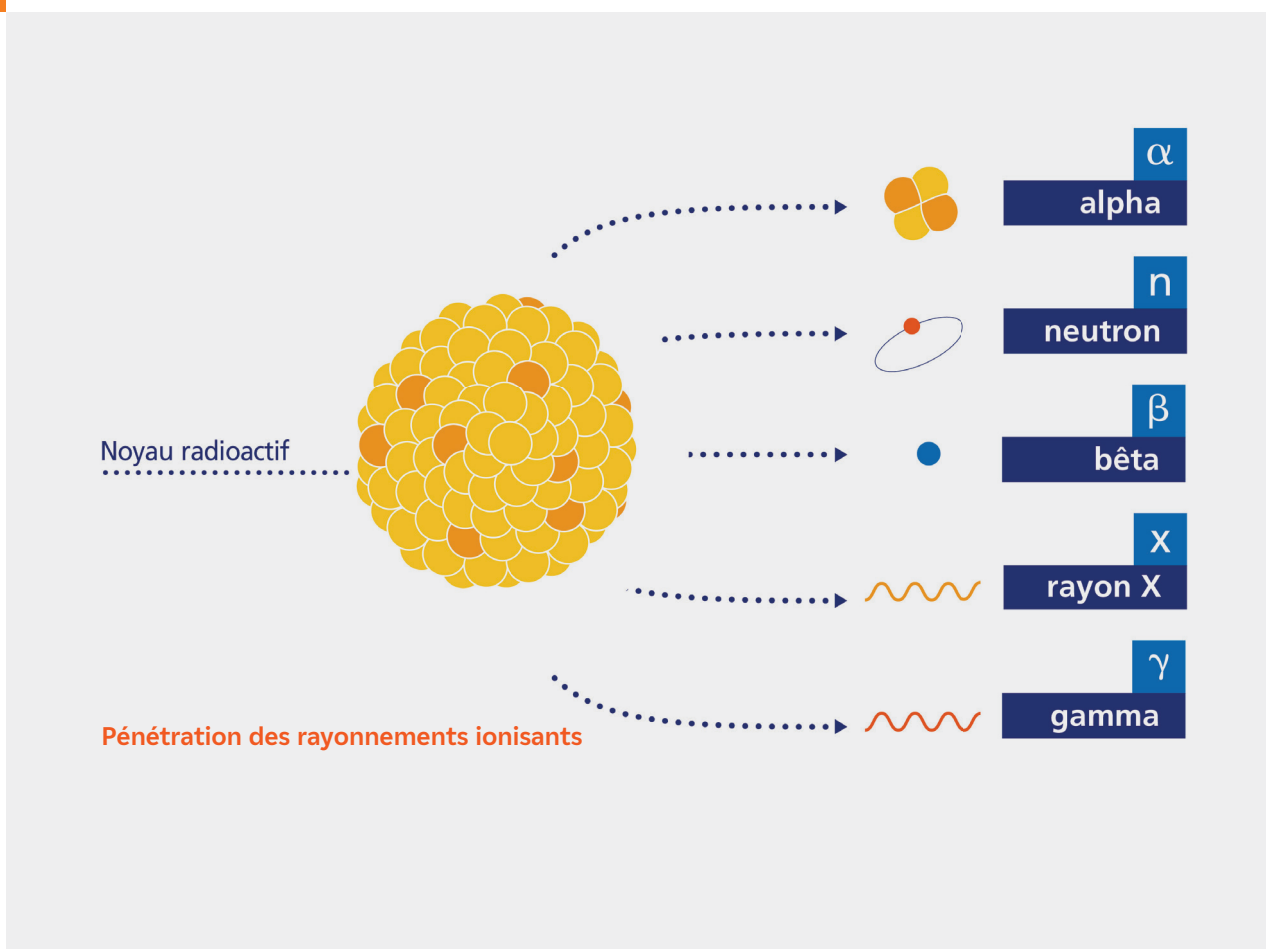


REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES EN 2023

	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	1	2,26 ^e -4	0,02
Autres PF PA	GBq	30	2,03 ^e -2	0,07



RADIOACTIVITÉ: RAYONNEMENT ÉMIS



LE PHÉNOMÈNE DE LA RADIOACTIVITÉ est la transformation spontanée d'un noyau instable en un noyau plus stable avec libération d'énergie. Ce phénomène s'observe aussi bien sur des noyaux d'atomes présents dans la nature (radioactivité naturelle) que sur des noyaux d'atomes qui apparaissent dans les réacteurs nucléaires, comme les produits de fission (radioactivité artificielle). Cette transformation peut se traduire par différents types de rayonnements, notamment :

- rayonnement alpha = émission d'une particule chargée composée de 2 protons et de 2 neutrons,
- rayonnement bêta = émission d'un électron (e-),
- rayonnement gamma = émission d'un rayonnement de type électromagnétique (photons), analogue aux rayons X mais provenant du noyau de l'atome et non du cortège électronique.

5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX

La réglementation distingue, sous forme gazeuse ou assimilée, les cinq catégories suivantes de radionucléides ou famille de radionucléides : le **tritium**, le **carbone 14**, les **iodes** et tous les autres produits d'activation et de fission, rejetés sous les deux catégories suivantes :

Les gaz rares, Xénon et Krypton principalement, proviennent de la fission du combustible nucléaire. Inertes, ils ne réagissent pas avec d'autres composés et ne sont pas absorbés par l'homme, les animaux ou les plantes. Une exposition à cette famille de radionucléides est assimilable à une exposition externe.

Les aérosols sont de fines poussières sur lesquelles peuvent se fixer des radionucléides autres que gazeux comme par exemple des radionucléides du type Césium 137, Cobalt 60.

LES RÉSULTATS EN 2023 POUR LE SITE DE CREYS-MALVILLE

En 2023, les activités rejetées par le site de Creys-Malville et mesurées à la cheminée sont restées inférieures aux limites réglementaires annuelles fixées par l'arrêté interministériel du 3 août 2007 relatif à l'autorisation de prélèvement d'eau et de rejet des effluents liquides et gazeux pour le site.



REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX 2023

	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	/	/	/
Tritium	GBq	2000	14,3	0,72
Carbone 14	TBq	/	/	/
Iodes	GBq	/	/	/
Autres PF PA	GBq	0,1	2,06 ^e -3	2,06



5.2

Les rejets d'effluents non radioactifs

5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques

LES RÉSULTATS EN 2023 POUR LE SITE DE CREYS-MALVILLE

En 2023, les activités rejetées par le site de Creys-Malville sont restées inférieures aux limites réglementaires annuelles fixées par l'arrêté

interministériel du 3 août 2007 relatif à l'autorisation de rejets d'effluents non radioactifs pour le site.



REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2023 (kg)
Sodium	10000	55,4
Carbonates	4000	204,1
Sulfates	20000	44,7
Phosphates (dans les rejets radioactifs)	200	1,6
Phosphates (dans les rejets non-radioactifs)	350	26,7
Nitrates	50	24,5
Détergents	1000	2,8

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2023 (kg)
Sodium	400	3,6
Carbonates	150	29,1
Sulfates	800	2,6
Phosphates (dans les rejets radioactifs)	15	0,2
Phosphates (dans les rejets non-radioactifs)	100	4,9
Nitrates	3	2,6
Détergents	100	0,5

* Les rejets de produits chimiques issus des circuits (primaire, secondaire et tertiaire) sont réglementés par les arrêtés de rejet et de prise d'eau en termes de flux (ou débits) enregistrés sur deux heures, sur 24 heures ou annuellement. Les valeurs mesurées sont ajoutées à celles déjà présentes à l'état naturel dans l'environnement.

5.2.2 Les rejets thermiques

Les rejets thermiques du site de Creys-Malville sont très faibles et n'ont pas d'impact sur la température du Rhône.

6

La gestion des déchets

Comme toute activité industrielle, la production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets, conventionnels et radioactifs, à gérer avec la plus grande rigueur.

Responsable légalement, industriellement et financièrement des déchets qu'il produit, EDF a, depuis l'entrée en service de ses premières centrales nucléaires, mis en œuvre des procédés adaptés qui permettent d'en maîtriser et d'en réduire les impacts.

Pour ce faire, la démarche industrielle d'EDF repose sur quatre principes :

- limiter les quantités produites ;
- trier par nature et niveau de radioactivité ;
- conditionner et préparer la gestion à long terme ;
- isoler de l'homme et de l'environnement.

Pour les deux installations nucléaires de base du site de Creys-Malville, la limitation de la production des déchets se traduit par la réduction, pour atteindre des valeurs aussi basses que possible, du volume et de la nocivité des déchets (notamment du risque de contamination ou d'activation) dès la phase d'achat de matériel ou de la prestation, durant la phase de préparation des chantiers et lors de leur réalisation.

Plus généralement, les dispositions mises en œuvre à chaque phase du processus de gestion des déchets permettent de protéger efficacement l'environnement, les populations, les travailleurs et les générations futures contre les risques et nuisances dus à ces déchets, en particulier contre l'exposition aux rayonnements liée aux déchets radioactifs.

6.1

Les déchets radioactifs

Les déchets radioactifs sont gérés de manière à n'avoir aucune interaction avec les eaux (nappe et cours d'eau) et les sols. Les opérations de tri, de conditionnement, de préparation à l'expédition s'effectuent dans des locaux équipés de systèmes de collecte d'effluents éventuels.

Avant de sortir des bâtiments, ils sont emballés ou conditionnés selon leurs caractéristiques pour prévenir tout transfert de la radioactivité dans l'environnement.

L'efficacité des dispositions mises en œuvre pour maîtriser ce risque fait l'objet en permanence de nombreux contrôles de la part des experts internes, des filières de traitement et de stockage, ainsi que des pouvoirs publics, qui vérifient en particulier leurs performances de confinement et l'absence de risque de dispersion de la contamination.

Les déchets conditionnés et contrôlés sont ensuite expédiés vers les filières de traitement et de stockage réservées aux déchets radioactifs.

Limiter les effets de ces déchets sur la santé constitue un des objectifs que les dispositions mises en œuvre pour protéger la population et les intervenants des risques de la radioactivité permettent d'atteindre. L'ensemble de ces dispositions constitue la radioprotection. Ainsi, pour protéger les personnes travaillant dans les centrales, et plus particulièrement les équipes chargées de la gestion des déchets radioactifs, des mesures simples sont prises, comme la mise en place d'un ou plusieurs écrans (murs et dalles de béton, parois

en plomb, verres spéciaux chargés en plomb, eau des piscines, etc.), dont l'épaisseur est adaptée à la nature du déchet, au regard du rayonnement qu'il induit.

Le système de ventilation des installations permet également de s'assurer de la non-contamination de l'air et des équipements de protection individuelle sont utilisés lorsque les opérations réalisées le nécessitent.



QU'EST-CE QU'UNE MATIÈRE OU UN DÉCHET RADIOACTIF ?

L'article L542-1-1 du code de l'environnement définit :

- une substance radioactive est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection ;
- une matière radioactive est une substance radioactive pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement ;
- les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ou qui ont été requalifiées comme tels par l'ASN.

DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS RADIOACTIFS

Selon la durée de vie des éléments radioactifs (appelés radionucléides) contenus et le niveau d'activité radiologique qu'ils présentent, les déchets sont classés en plusieurs catégories. On distingue les déchets « à vie courte » des déchets « à vie longue » en fonction de leur période (une période s'exprime en années, jours, minutes ou secondes et quantifie le temps au bout duquel l'activité radioactive initiale du déchet est divisée par deux).

Le tableau ci-après présente les principes de classification des déchets radioactifs, détaillés dans les paragraphes suivants :

LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE DÉCHETS, LES NIVEAUX D'ACTIVITÉ ET LES CONDITIONNEMENTS UTILISÉS

Durée de vie	Niveau d'activité	Classification	Conditionnement	Type déchet
Courte	Faible et moyenne	FMA-VC (faible et moyenne activité vie courte)	Fûts, coques	Filtres d'eau
	Très faible, faible et moyenne	TFA (très faible activité), FMA-VC	Casiers, big-bags, fûts, coques, caissons	Filtres d'air
				Résines
				Concentrats, boues
				Pièces métalliques
				Déchets non métalliques (gravats...)
Longue	Faible	FA-VL (faible activité vie longue)	À l'étude (entreposage sur site)	Déchets graphite (réacteurs UNGG)
	Moyenne	MA-VL (moyenne activité à vie longue)	Coques (entreposage sur site en piscine de refroidissement puis sur ICEDA)	Déchets activés (pièces métalliques)



ANDRA

→ voir le glossaire p.48

LES DÉCHETS DITS « À VIE COURTE »

Les déchets dits « à vie courte » ont une période inférieure ou égale à 31 ans. Ils bénéficient de solutions de gestion industrielles définitives avec :

- le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage des déchets de très faible activité (CIRES) exploité par l'**ANDRA** et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le centre de stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soullaines (Aube) ;
- l'installation Centraco exploitée par Cyclife France et située à Marcoule (Gard) reçoit les déchets de faible activité destinés à l'incinération et à la fusion. Après cette réduction de volume, les déchets sont évacués vers l'un des deux centres de stockage exploités par l'Andra.

Ces déchets proviennent essentiellement :

- des systèmes de filtration (épuration du circuit primaire : filtres, résines, concentrats, boues...);
- des opérations de maintenance sur matériels : pompes, vannes...
- des opérations d'entretien divers : vinyles, tissus, gants...
- de certains travaux de déconstruction des centrales mises à l'arrêt définitif (gravats, pièces métalliques...).

Le conditionnement des déchets triés consiste à les enfermer dans des conteneurs adaptés pour éviter toute dissémination de la radioactivité, après les avoir mélangés pour certains avec un matériau de blocage. On obtient alors un « colis de déchets ». Sur les sites nucléaires, le choix du conditionnement dépend de plusieurs paramètres, notamment du niveau d'activité et des dimensions du déchet, de la possibilité d'en réduire le volume (par compactage ou incinération par exemple) et de la destination du colis. Ainsi, le conditionnement de ces déchets est effectué dans différents types d'emballages : coque en béton ; fût ou caisson métallique ; fût plastique (PEHD : polyéthylène haute densité) pour les déchets destinés à l'incinération dans l'installation Centraco ; big-bags ou casiers pour les déchets TFA.

Les progrès constants accomplis, tant au niveau de la conception des centrales que de la gestion du combustible et de l'exploitation des installations, ont permis de réduire les volumes de déchets à vie courte à stocker de façon significative. Ainsi, les volumes des déchets d'exploitation ont été divisés d'un facteur 2 à 3 depuis 1985, à production électrique équivalente.

LES DÉCHETS DITS « À VIE LONGUE »

Des déchets dits « à vie longue », dont la période est supérieure à 31 ans, sont induits directement ou indirectement par le fonctionnement du CNPE. Ils sont produits :

- lors du traitement du combustible nucléaire usé, consistant à séparer les matières qui peuvent

être valorisées et les déchets ultimes. Cette opération est réalisée dans l'usine Orano de la Hague, dans la Manche.

Après une utilisation en réacteur pendant quatre à cinq années, le combustible nucléaire contient encore 96 % d'uranium qui peut être recyclé pour produire de nouveaux assemblages de combustible. Les 4 % restants (les « cendres » de la combustion nucléaire) constituent les déchets ultimes qui sont vitrifiés et coulés dans des conteneurs en acier inoxydable : ce sont des déchets de haute activité à vie longue (HAVL). Les parties métalliques des assemblages sont compactées et conditionnées dans des conteneurs en acier inoxydable qui sont entreposés dans l'usine précitée : ce sont des déchets de moyenne activité à vie longue (MAVL).

Depuis la mise en service du parc nucléaire d'EDF et à production énergétique équivalente, l'amélioration continue de l'efficacité énergétique du combustible a permis de réduire de 25 % la quantité de combustible consommée chaque année. Ce gain a permis de réduire dans les mêmes proportions la production de déchets issus des structures métalliques des assemblages de combustible.

- par la mise au rebut de certaines pièces métalliques issues de parties internes du réacteur.

Le remplacement de certains équipements du cœur des réacteurs actuellement en exploitation (« grappes » utilisées pour le réglage de la puissance, fourreaux d'instrumentation, etc.) produit des déchets métalliques assez proches en typologie et en activité des structures d'assemblages de combustible. Il s'agit aussi de déchets de moyenne activité à vie longue (MAVL), entreposés dans les piscines de désactivation.

- lors des opérations de déconstruction. Il s'agit de déchets métalliques de moyenne activité à vie longue (MAVL). Dans le cadre des futures opérations, des déchets de faible activité à vie longue (FAVL) seront également générés, correspondant aux empilements de graphite des réacteurs **UNGG** (uranium naturel graphite/gaz) ancienne génération.

En ce qui concerne les déchets de haute et moyenne activité « à vie longue », la solution industrielle de gestion à long terme retenue par la loi du 28 juin 2006 est celle du stockage géologique (projet Cigéo). Les déchets déjà existants sont pour le moment entreposés en toute sûreté sur leur lieu de production. L'installation ICEDA (Installation de conditionnement et d'entreposage des déchets activés) permet de conditionner les déchets métalliques MAVL actuellement présents dans les piscines de désactivation et de les entreposer jusqu'à l'ouverture du stockage géologique.

Le transport des déchets radioactifs vers les filières externes de gestion est principalement opéré par route, mais peut également être opéré par voie ferroviaire pour ce qui concerne les déchets MAVL :

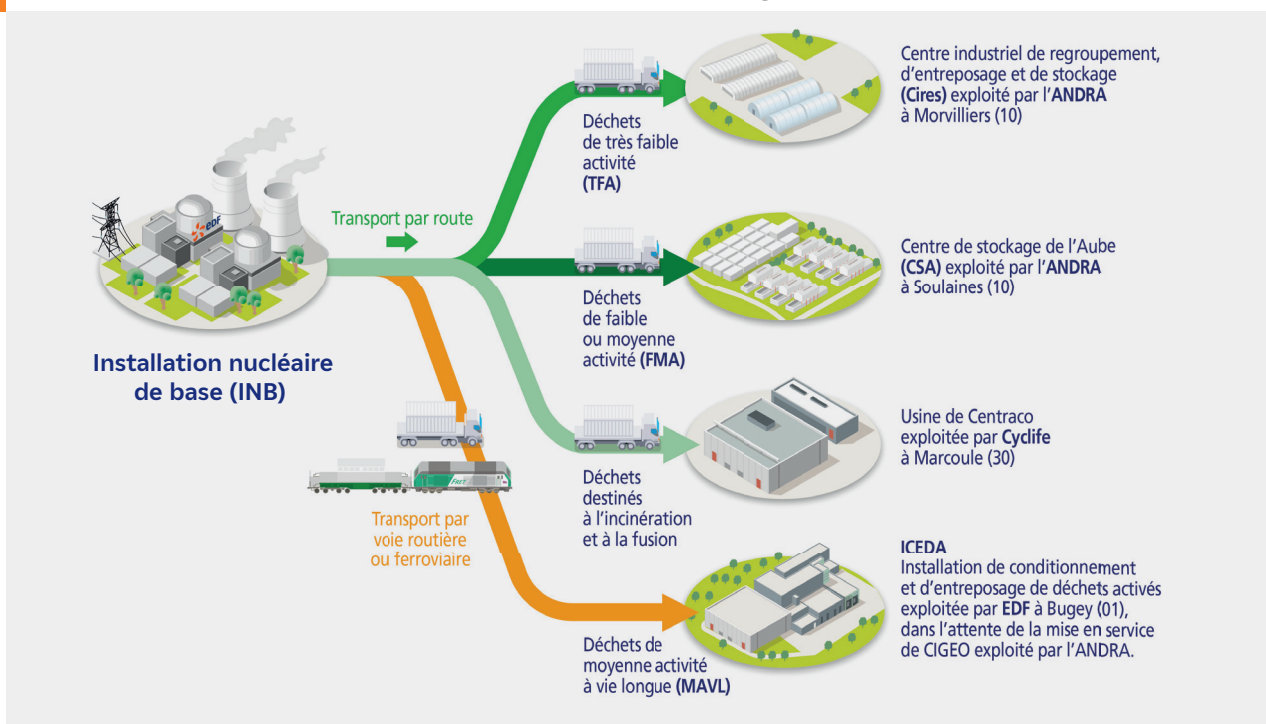


UNGG

→ voir le glossaire p.48



TRANSPORT DE DÉCHETS RADIOACTIFS de la centrale aux centres de traitement et de stockage



À Creys-Malville, l'APEC accueille des éléments en acier et certains déchets nucléaires radioactifs issus du démantèlement du réacteur. Cet entreposage temporaire permet d'attendre la décroissance radioactive naturelle de ces éléments avant leur évacuation vers les filières de stockage spécialisées.



QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2023 ET ÉVACUÉES EN 2023 POUR LE SITE DE CREYS-MALVILLE

LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2023	Commentaires
Entreposage des blocs bétons	63 853	Entreposés dans le bâtiment HB
TFA	25	Entreposés sur l'IDT SdM
FMAVC (Liquides)	/	Huiles
FMAVC (Solides)	88	Entreposés sur l'IDT ou sur les zones d'entreposage STE
FAVL	/	
MAVL	279 objets	Concerne les déchets activés d'exploitation (DAE) entreposés dans la piscine de désactivation

LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2023	Type d'emballage
TFA	15 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	/	Coques béton
FMAVC	115 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	1 colis	Autres (caissons, pièces massives...)
ICEDA	/	

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES DE TRAITEMENT OU DE STOCKAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	3 (caisses recyclables) + 13 (casiers parois pleines) = 16
CSA à Soulaines	/
Centraco à Mar-coule	105 (fûts PEHD) + 12 (caisses navettes) = 117
ICEDA ou Bugey	/

En 2023, 133 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco, Andra ou ICEDA).

6.2

Les déchets non radioactifs

Conformément à l'arrêté INB et à la décision ASN 2015-DC-0508 modifiée, les INB établissent et gèrent un plan de zonage déchets, qui vise à distinguer :

- les zones à déchets conventionnels (ZDC) d'une part, à l'intérieur desquelles les déchets produits ne sont ni contaminés, ni activés ni susceptibles de l'être ;
- les zones à production possible de déchets nucléaires (ZPPDN) d'autre part, à l'intérieur desquelles les déchets produits sont contaminés, activés ou susceptibles de l'être.

Les déchets conventionnels produits par les INB sont ceux issus de ZDC et sont classés en trois catégories :

- les déchets inertes (DI), qui ne contiennent aucune trace de substances toxiques ou dangereuses et ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique, ne se décomposent pas, ne brûlent pas, ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas les matières avec lesquelles ils entrent en contact

d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine (déchets minéraux, verre, déblais, terres et gravats, ...)

- les déchets non dangereux (DND) qui sont également non inertes et qui ne présentent aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux (gants, plastiques, déchets métalliques, papier/carton, caoutchouc, bois, câbles électriques...)
- les déchets dangereux (DD) qui contiennent des substances dangereuses ou toxiques, ou sont souillés par de telles substances (accumulateurs au plomb, boues/terres marquées aux hydrocarbures, résines, peintures, piles, néons, déchets inertes et industriels banals souillés, déchets amiantifères, bombes aérosols, DASRI, ...).

Ils sont gérés conformément aux principes définis par les dispositions du Code de l'environnement relatives aux déchets afin de :

- réduire leur production et leur dangerosité par une gestion optimisée,
- favoriser le recyclage et la valorisation.



QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2023 PAR LES INB EDF

Quantités 2023 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés
Sites en exploitation	10 283	8 383	34 493	29 822	97 458	97 393	142 234	135 598
Sites en déconstruction	475	316	1 085	988	2222	2 218	3 783	3 521

En cohérence avec la typologie des chantiers réalisés sur les sites en déconstruction, la grande majorité des déchets produits en 2023 appartient aux catégories des déchets inertes et déchets non dangereux non inertes. Les volumes sont globalement inférieurs à 2022, la production de déchets conventionnels étant variable selon les chantiers réalisés. Cette baisse se constate dans les trois catégories de déchets, aussi bien les déchets inertes que les déchets non dangereux et les déchets dangereux.

De nombreuses actions sont mises en œuvre par EDF pour optimiser la gestion des déchets conventionnels, notamment pour en limiter les volumes et les effets sur la santé et l'environnement. Parmi celles-ci, peuvent être citées :

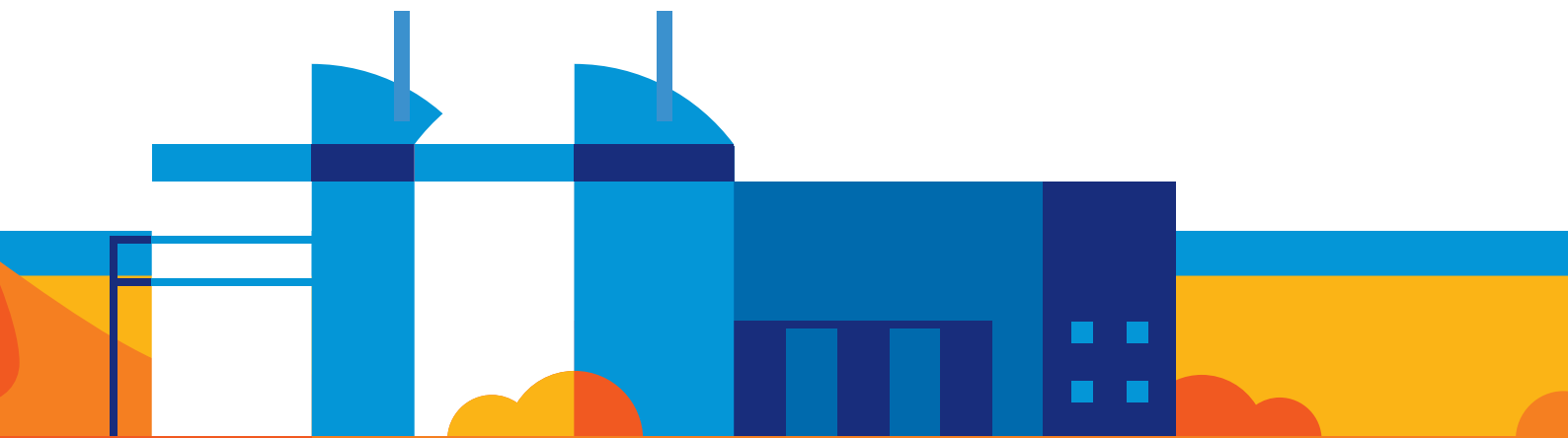
- la création en 2006 du groupe déchets économie circulaire, chargé d'animer la gestion des déchets conventionnels pour l'ensemble des entités d'EDF. Ce groupe, qui s'inscrit dans le cadre du Système de Management Environnemental certifié ISO 14001 d'EDF, est composé de représentants des Divisions/Métiers des différentes Directions productrices de déchets. Ses principales missions consistent à apporter de la cohérence en proposant des règles et outils de référence aux entités productrices de déchets ;
- les entités productrices de déchets conventionnels disposent d'un outil informatique qui permet en particulier de maîtriser les inventaires de déchets et leurs voies de gestion ;

- la définition, à partir de 2008, d'objectifs de valorisation des déchets plus ambitieux que les objectifs de valorisation réglementaires. L'objectif reconduit en 2021 est une valorisation d'au minimum 90 % de l'ensemble des déchets conventionnels produits ;
- la prise en compte de la gestion des déchets dans les contrats de gestion des sites ;
- la mise en place de structures opérationnelles assurant la coordination et la sensibilisation à la gestion des déchets de l'ensemble des métiers ;
- la création de stages de formation spécifiques « gestion des déchets conventionnels » ;
- la création, en 2020, d'une plateforme interne de réemploi (EDF Reutiliz), visant à faciliter la seconde vie des équipements et matériels dont les sites n'ont plus l'usage ;
- le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

En 2023, le site de Creys-Malville a produit 733 tonnes de déchets conventionnels. 96,75% de ces déchets ont été valorisés ou recyclés (ce qui représente 709,171 tonnes de déchets recyclés).







7

Les actions en matière de transparence et d'information

Tout au long de l'année, les responsables des installations nucléaires de Creys-Malville donnent des informations sur l'actualité de leur site et apportent, si nécessaire, leur contribution aux actions d'informations de la Commission locale d'information (CLI) et des pouvoirs publics.

LES CONTRIBUTIONS À LA COMMISSION LOCALE D'INFORMATION

La Commission locale d'information (CLI) est une commission indépendante ayant comme principaux objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du site et de favoriser les échanges ainsi que l'expression des interrogations éventuelles.

Conformément à l'article L125-20 du Code de l'environnement, les membres de la commission, nommés par le président du Conseil Général, sont répartis en quatre collèges : les élus locaux, les associations de défense de l'environnement, les organisations syndicales représentatives des salariés, les personnalités qualifiées et représentants du monde économique. La composition de la CLI auprès du site de Creys-Malville a été fixée par arrêté du Président du Conseil départemental du 24 avril 2018.

La Commission Locale d'Information de Creys-Malville s'est réunie le 2 mai 2023 en séance plénière, ainsi que le 21 novembre en audience publique. Les membres de la CLI ont ainsi partagé l'actualité du site, l'avancement des chantiers et les actions engagées pour la préservation de l'environnement.

RENCONTRES AVEC LES REPRÉSENTANTS DU TERRITOIRE

Le site de Creys-Malville a accueilli le député de la 6^e circonscription de l'Isère, Alexis Jolly, le 2 juin 2023.

LES ACTIONS D'INFORMATION EXTERNE DU CNPE À DESTINATION DU GRAND PUBLIC, DES REPRÉSENTANTS INSTITUTIONNELS ET DES MÉDIAS

En 2023, le site de Creys-Malville a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- le site Internet institutionnel edf.fr dispose d'un espace qui lui permet de tenir informé le grand public de toute son actualité. Le rapport TSN 2022 du site de Creys-Malville a ainsi été mis en ligne le 30 juin 2023 sur le site www.edf.fr/creys-malville. Chaque mois, une synthèse des résultats environnementaux du site est également mise en ligne ;
- Un dossier de presse sur le bilan de l'année 2023 a été mis à disposition sur le site internet www.edf.fr/creys-malville au mois de février 2024 ;
- Une lettre externe a été diffusée auprès de 40.000 foyers dans les communes voisines de l'Isère et de l'Ain du site de Creys-Malville. Ce support a pour vocation d'informer les riverains de l'avancée des chantiers de déconstructions et de partager les principaux événements et animations proposés par le site à destination du grand public ;
- le compte twitter @EDFCreys informe régulièrement le grand public de l'actualité du site ;
- les rapports d'évaluation complémentaire de sûreté sont consultables par le public. Remis par EDF à l'ASN en janvier 2014, les rapports du site

de Creys-Malville ont été mis en ligne sur le site Internet de l'ASN ainsi que sur le site internet de Creys-Malville. Les personnes qui souhaitent obtenir une version papier des rapports peuvent en faire la demande auprès de chaque site nucléaire. Aucune demande du rapport n'a été reçue par le site de Creys-Malville en 2023.

Des visites du bâtiment réacteur de Superphenix sont accessibles au grand public en s'inscrivant aux créneaux ouverts sur le site www.edf.fr/VisiterEDF.

Par ailleurs, le site de Creys-Malville dispose d'un Centre d'Information du Public appelé « Espace Odysselec » dans lequel les visiteurs obtiennent des informations sur la centrale, le monde de l'énergie et le groupe EDF. Des partenariats avec des associations locales ou des événements sportifs et culturels permettent également de faire connaître l'Espace Odysselec.

L'espace Odysselec accueille des visiteurs toute l'année. Des conférences ou animations pour les scolaires et le grand public y sont données. En 2023, 1144 visiteurs ont été accueillis sur le site.

Tout au long de l'année, le site de Creys-Malville participe à des opérations nationales telles que les Journées Européennes du Patrimoine et la Fête de la Science, proposant ainsi au grand public de découvrir l'espace Odysselec et de visiter le site jusque sur le chantier de déconstruction du bâtiment réacteur.

LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

En 2023, le site de Creys-Malville a reçu 2 sollicitations traitées dans le cadre de l'article L.125-10 et suivant du Code de l'environnement. (ex-article 19 de la loi Transparence et Sécurité Nucléaire).

Ces demandes concernaient :

- 20/09/23 : Demande par le Syndicat Intercommunal de Collecte et de Traitement des Ordures Ménagères (SYCLUM) du numéro de SIRET du site de Creys-Malville. Réponse apportée le 03/10/23.
- 22/09/2023 : Demande du service environnement de la préfecture de Grenoble de disposer des données de suivi de la nappe phréatique du site. Le traitement de cette demande est toujours en cours, une réunion est planifiée le 3 mai 2024 avec la DDT 38 pour affiner le besoin et le détail de la collaboration.





Conclusion

En 2023, des étapes industrielles majeures ont été franchies sur Superphenix, le plus grand réacteur nucléaire en déconstruction dans le monde. L'année a effectivement été marquée par de grandes avancées dans la déconstruction du site, avec par exemple la fin du démantèlement du bouchon couvercle cœur (BCC), la finalisation des travaux préparatoires à l'extraction du « faux-sommier », le début du démantèlement des réservoirs SNA, la fin du défibrage des générateurs de vapeur (GV) et du poste transfert combustible (PTC) ou encore la construction de l'abri qui recevra les R73L contenant les aiguilles B4C.

Toutes ces opérations ont été réalisées en toute sécurité et sûreté malgré deux accidents avec arrêt en lien avec des opérations de manutention manuelle. Dans un contexte où les travaux de démantèlement s'intensifient au fil des ans, la vigilance est maintenue pour améliorer encore nos résultats en termes d'accidentologies, notamment en ce qui concerne les accidents sans arrêt.

L'organisation de crise du site de Creys-Malville est restée cette année encore un enjeu majeur pour les équipiers d'intervention en cas d'événements : conformément à nos engagements, le site a déployé son programme d'exercice de crise 2023 en incluant un exercice PUI hors heures ouvrable. La documentation opérationnelle de déploiement du PUI a été mise à jour pour faciliter la communication avec l'Organisation nationale de crise (ONC) et simplifier la mise en œuvre.

En 2023, la direction du site de Creys-Malville a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire 6 événements. Aucun n'a eu d'impact sur la sûreté des installations ni sur l'environnement. Au vu des 8 inspections menées en 2023 (dont une inopinée), l'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et d'exploitation de l'atelier pour l'entreposage des combustibles (APEC) sont assurées de manière satisfaisantes.

La sécurité du personnel et des intervenants a fait l'objet de nombreuses campagnes de sensibilisation sur les risques critiques. L'impact de la déconstruction et de l'exploitation de ses deux INB sur son environnement est une préoccupation majeure pour toutes les équipes du site de Creys-Malville. En 2023, l'ensemble des rejets du site de Creys-Malville a été maîtrisé et en deçà des limites autorisées.

L'exploitation en toute sûreté de l'APEC ainsi que les travaux de démantèlement exigent de porter une attention particulière à l'exposition radiologique de l'ensemble des salariés d'EDF et des entreprises partenaires. La réglementation fixe la limite d'exposition pour les travailleurs du nucléaire à 20 mSv

par an. En 2023, aucun travailleur en zone nucléaire du site de Creys-Malville n'a dépassé 1,3 mSv.

En termes de radioprotection, le site s'organise et se prépare aux enjeux croissants sur les chantiers à venir d'extraction des supports d'interne du réacteur et les chantiers à risque alpha.

Le site a également poursuivi ses activités de surveillance et de contrôle de l'environnement avec rigueur en 2023. Le plan d'action environnemental a été déployé tout au long de l'année par les équipes de site. Il n'y a pas eu d'événement significatif dans le domaine environnement.

Déconstruire c'est aussi une gestion des déchets : en 2023 le site a produit 733 tonnes de déchets conventionnels, dont 97,6 % ont été recyclés ou valorisés.

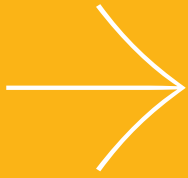
Avec 90 salariés et plus de 200 partenaires industriels permanents, la centrale iséroise profite à l'économie locale : elle a contribué à la fiscalité locale à hauteur de 6,5 millions d'euros et les marchés passés avec les entreprises locales représentaient plus de 36 millions d'euros.

Le site a également renouvelé ses partenariats associatifs avec Montlieu Vercieu Badminton Club, l'Association Sportive Succieu Rugby, « la Fraternelle » (boules de Veyrins Thuellin), le Trail « So Bugey », l'Union Sportive Creys Morestel Football Club, l'association ISA (issue de secours vers les autres), et la « ronde des couleurs ».

Par ailleurs, 40 000 foyers ont reçu la lettre externe 2023 et plus de 1400 internautes ont suivi l'actualité du site sur son compte X (ex Twitter) @EDFCreys. 1144 curieux sont également venus découvrir le démantèlement d'une centrale nucléaire grâce aux équipes communication de l'Espace EDF Odysselec de Creys-Malville.

Tout au long de l'année, les équipes de Creys-Malville sont restées mobilisées afin de maintenir le niveau de sûreté, sécurité, radioprotection et environnement attendu.

Fort de ces succès, le site progressera vers les prochaines étapes de la déconstruction du réacteur avec notamment, en 2024, le retrait du support du combustible qui se trouve au fond de la cuve de Superphenix. Le début de cette opération sur les parties internes de la cuve sera le point de départ de la dernière phase du démantèlement du réacteur.



Glossaire

RETROUVEZ ICI LA DÉFINITION DES PRINCIPAUX SIGLES UTILISÉS DANS CE RAPPORT.

AIEA

L'Agence internationale de l'énergie atomique est une organisation intergouvernementale autonome dont le siège est à Vienne, en Autriche. Elle a été créée en 1957, conformément à une décision de l'Assemblée générale des Nations unies, pour notamment :

- encourager la recherche et le développement pacifiques de l'énergie atomique ;
- favoriser les échanges de renseignements scientifiques et techniques ;
- instituer et appliquer un système de garanties afin que les matières nucléaires destinées à des programmes civils ne puissent être détournées à des fins militaires ;
- établir ou adopter des normes en matière de santé et de sûreté. Les experts internationaux de l'AIEA réalisent régulièrement des missions d'inspection dans les centrales nucléaires françaises. Ces missions, appelées OSART (Operating Safety Assessment Review Team), ont pour but de renforcer la sûreté en exploitation des centrales nucléaires grâce à la mise en commun de l'expérience d'exploitation acquise.

ALARA

As Low As Reasonably Achievable (aussi bas que raisonnablement possible).

ANDRA

Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. Établissement public à caractère industriel et commercial chargé de la gestion et du stockage des déchets radioactifs solides.

ASN

Autorité de sûreté nucléaire. L'ASN, autorité administrative indépendante, participe au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et à l'information du public dans ces domaines.

CLI

Commission locale d'information sur les centrales nucléaires.

CNPE

Centre nucléaire de production d'électricité.

CSC

Corrosion sous contrainte.

CSE

Comité social et économique.

GAZ INERTES

Gaz qui ne réagissent pas entre eux, ni avec d'autres gaz, et n'interfèrent pas avec les tissus vivants (végétaux, animaux, corps humains).

INB

Installation nucléaire de base.

INES

(International Nuclear Event Scale). Échelle de classement internationale des événements nucléaires conçue pour évaluer leur gravité.

MOX

Mixed Oxydes (« mélange d'oxydes » d'uranium et de plutonium).

NOYAU DUR

Dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour des situations extrêmes considérées dans les Évaluations complémentaires de sûreté (ECS), à prévenir un accident avec fusion ou en limiter la progression, et permettre à l'exploitant d'assurer ses missions dans la gestion de crise. C'est un filet de protections ultimes pour éviter tout rejet radioactif important dans l'environnement.

PPI

Plan particulier d'intervention. Il est destiné à protéger les populations, les biens et l'environnement à l'extérieur du site, si un accident grave survenait. Il est placé sous l'autorité du préfet et sert à coordonner l'ensemble des moyens mis en œuvre pour gérer une telle situation.

PUI

Plan d'urgence interne. Établi et déclenché par l'exploitant, ce plan a pour objet de ramener l'installation dans un état sûr et de limiter les conséquences de l'accident sur les personnes, les biens et l'environnement.

RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

- Becquerel (Bq) Mesure l'activité de la source, soit le nombre de transformations radioactives par seconde. À titre d'exemple, la radioactivité du granit est de 1 000 Bq/kg.
- Gray (Gy) Mesure l'énergie absorbée par unité de masse dans la matière inerte ou la matière vivante, le gray correspond à une énergie absorbée de 1 joule par kg.
- Sievert (Sv) Mesure les effets des rayonnements sur l'homme. Les expositions s'expriment en général en millisievert (mSv) et en microsievert (µSv). À titre d'exemple, la radioactivité naturelle en France pendant une année est de 3 mSv.

REP

Réacteur à eau pressurisée

SDIS

Service départemental d'incendie et de secours.

UNGG

Filière nucléaire uranium naturel graphite gaz.

WANO

L'association WANO (World Association of Nuclear Operators) est une association indépendante regroupant 127 exploitants nucléaires mondiaux. Elle travaille à améliorer l'exploitation des centrales dans les domaines de la sûreté et de la disponibilité au travers d'actions d'échanges techniques, dont les « peer review », évaluations par des pairs de l'exploitation des centrales à partir d'un référentiel d'excellence.





Recommandations du CSE

Les Représentants du Personnel en CSE recommandent que le site poursuive la gestion de l'obsolescence des équipements permettant d'assurer une exploitation dans des conditions de sûreté et de sécurité acceptables.

Nombre de votants en séance : 16

Avis « Favorable » : 16

Avis « Défavorable » : 0

Abstentions : 0

Le CSE de la DP2D émet un « AVIS FAVORABLE » sur le Rapport TSN de la Creys-Malville, à l'unanimité des votants présents en séance.

Frédéric ROYER
Secrétaire CSE de la DP2D

Lyon le 6 juin 2024





Creys-Malville 2023

Rapport annuel d'information du public
relatif aux installations nucléaires
du site de Creys-Malville



EDF

Direction des Projets Déconstruction et Déchets
Site de Creys-Malville
BP 63
38510 MORESTEL
Contact : Mission communication
Tél. : 04 74 33 33 77

Siège social
22-30, avenue de Wagram
75382 Paris cedex 08
SA au capital de 2 084 365 041 euros
552 081 317 R.C.S. P

www.edf.fr