



Creys-Malville 2021

Rapport sur la sûreté nucléaire
et la radioprotection des
installations nucléaires 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 au 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**).



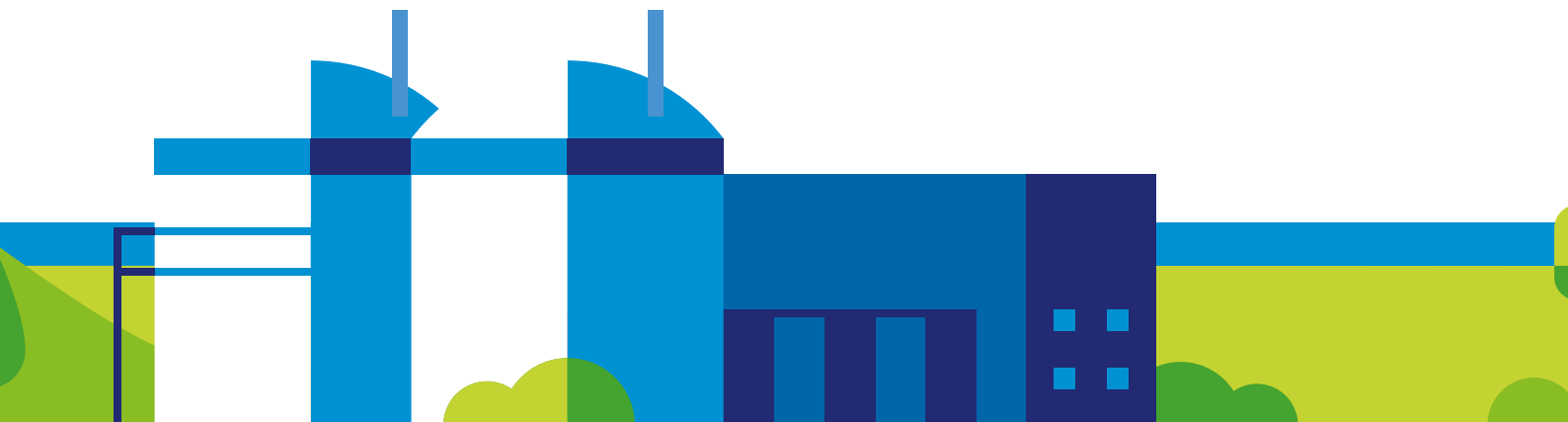
ASN / CLI / CSE

→ voir le glossaire p.50



Sommaire

1	Les installations nucléaires du site de Creys-Malville	p 04	2.4	Les réexamens périodiques	p 24
1.1	Les activités menées en 2021	p 07	2.5	Les contrôles	p 25
1.2	Pour l'INB 91 « Superphenix »	p 8	2.5.1	Les contrôles internes	p 25
1.3	Pour l'INB n°141 « atelier pour l'entreposage du combustible »	p 09	2.5.2	Les contrôles, inspections et revues externes	p 26
2	La prévention et la limitation des risques et inconvénients	p 10	2.6	Les actions d'amélioration	p 27
2.1	Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés	p 10	2.6.1	La formation pour renforcer les compétences	p 27
2.2	La prévention et la limitation des risques	p 11	2.6.2	Les procédures administratives menées en 2021	p 27
2.2.1	La sûreté nucléaire	p 11	3	La radioprotection des intervenants	p 28
2.2.2	La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours	p 12	4	Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2021	p 31
2.2.3	La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels	p 15	5	La nature et les résultats du contrôle des rejets	p 34
2.2.4	Les évaluations complémentaires de sûreté suite à l'accident de Fukushima	p 16	5.1	Les rejets d'effluents radioactifs	p 34
2.2.5	L'organisation de la crise	p 17	5.1.1	Les rejets d'effluents radioactifs liquides	p 34
2.3	La prévention et la limitation des inconvénients	p 19	5.1.2	Les rejets d'effluents radioactifs gazeux	p 36
2.3.1	Les impacts : prélèvements et rejets	p 19	5.2	Les rejets non radioactifs	p 37
2.3.1.1	Les rejets d'effluents radioactifs liquides	p 19	5.2.1	Les rejets chimiques	p 37
2.3.1.2	Les rejets d'effluents radioactifs gazeux	p 20	5.2.2	Les rejets thermiques	p 37
2.3.1.3	Les rejets chimiques	p 20	6	La gestion des déchets	p 38
2.3.1.4	Les rejets thermiques	p 20	6.1	Les déchets radioactifs	p 38
2.3.1.5	Les rejets et prises d'eau	p 20	6.2	Les déchets non radioactifs	p 43
2.3.1.6	La surveillance des rejets et de l'environnement	p 20	7	Les actions en matière de transparence et d'information	p 45
2.3.2	Les nuisances	p 23	Conclusion	p 47	
			Recommandations du CSE	p 48	
			Glossaire	p 50	



1

Les installations nucléaires du site de Creys-Malville

Implantée en bordure du Rhône, sur la commune de Creys-Mépieu (Isère), la centrale de Creys-Malville abrite 2 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 1 240 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.

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.

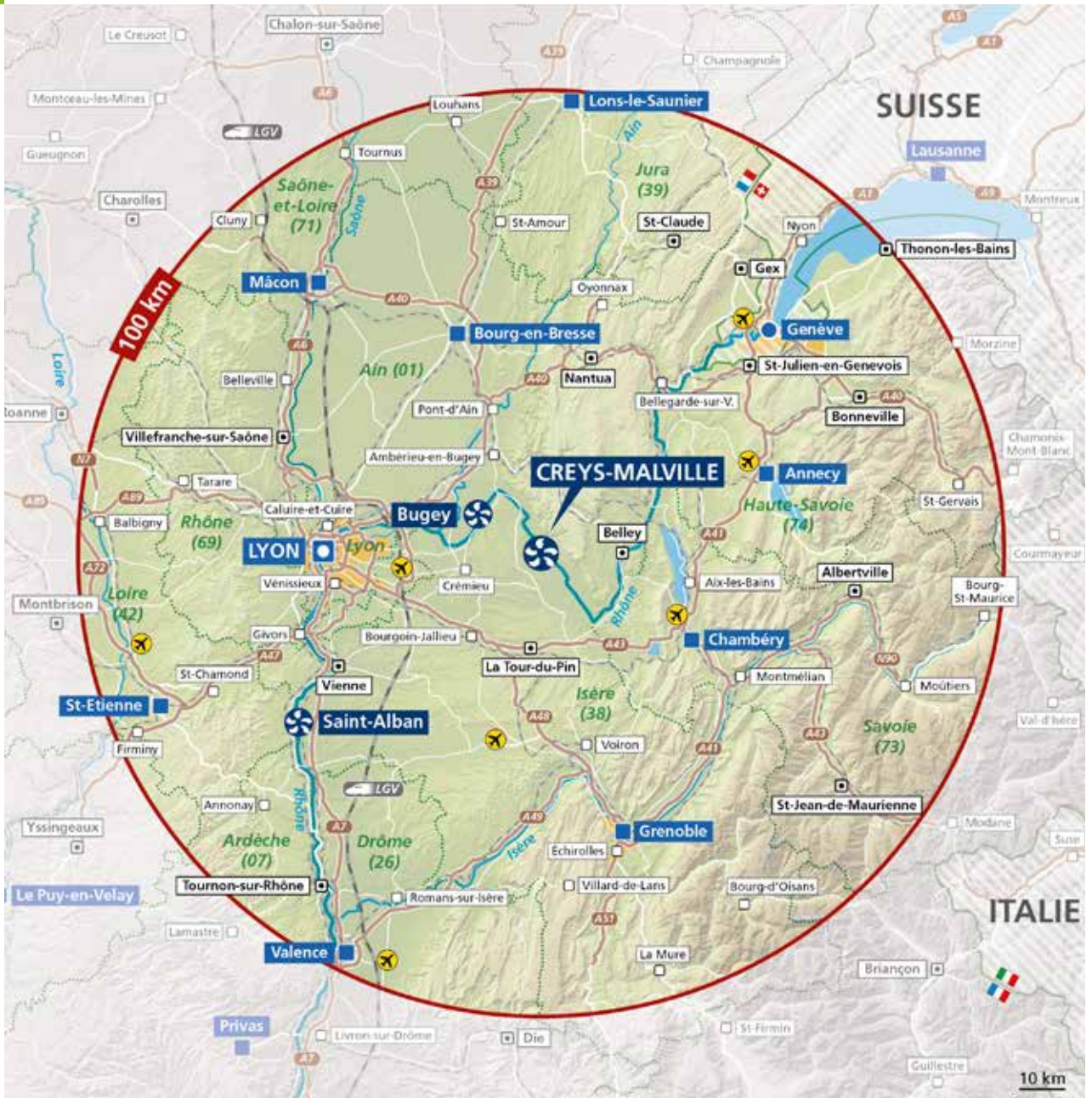
L'exploitation de Superphénix a duré 11 ans (1985-1996). La centrale a produit 7,9 TWh (soit l'équivalent de la consommation de l'agglomération grenobloise pendant 5 ans). L'arrêt définitif du réacteur a été décidé par le gouvernement français en juin 1997. La décision d'arrêt a été traduite dans le 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 tout comme 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 235 salariés parmi les 45 entreprises partenaires du site et 90 salariés EDF (dont 7 alternants) en 2021.



LOCALISATION DU SITE



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





APERÇU DU SITE



L'installation nucléaire de base (INB) n° 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) n° 141, appelée « Atelier pour l'entreposage du combustible » (APEC) dont :

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

→ le bâtiment d'entreposage des blocs de béton sodé issu du traitement du sodium de l'INB n° 91 ;

→ 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

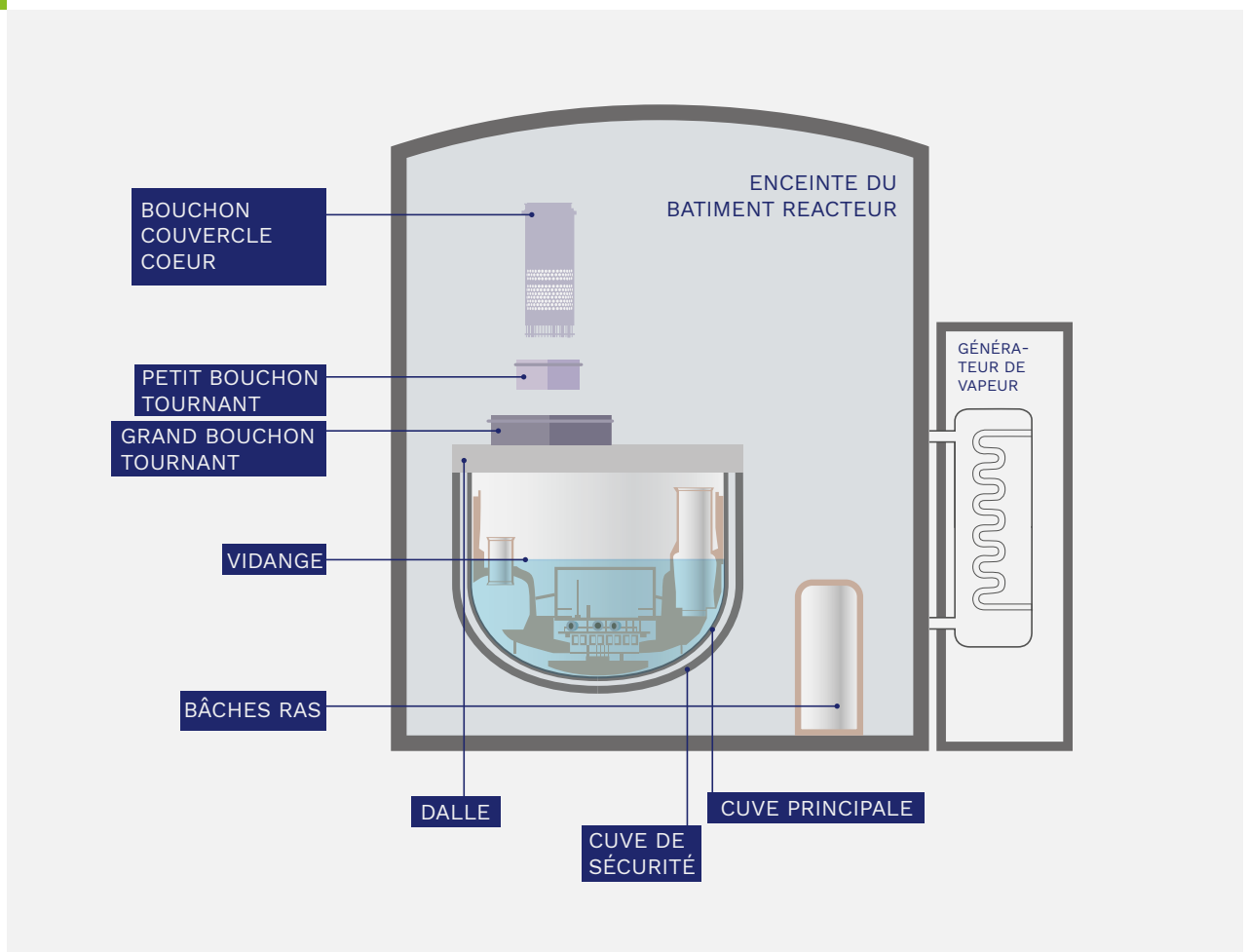
1.1

Les activités menées en 2021

Le 28 juillet 2021, l'ASN a validé la poursuite des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix, INB 91, à la suite de son réexamen périodique. Les opérations principales consistent désormais à démanteler les structures de la cuve du réacteur. C'est dans ce contexte que l'ASN a analysé le rapport de conclusion du réexamen périodique de Superphénix, transmis par EDF en mars 2016. Ce réexamen consiste à examiner la conformité de l'installation aux règles applicables et à améliorer le niveau de sûreté au regard des meilleures pratiques disponibles. Au terme d'une analyse proportionnée aux enjeux actuels de l'installation, l'ASN estime que les conditions de démantèlement telles que prévues par l'exploitant sont acceptables pour la protection des personnes et de l'environnement.



L'INB 91 « SUPERPHENIX »



1.2 Pour l'INB 91 « Superphenix »

PREPARATION DU RETRAIT DU DERNIER BOUCHON DE LA CUVE

C'est un objectif majeur en termes de travaux pour le site de Creys-Malville. La cuve de SUPEPRHENIX était fermée par un système de 3 bouchons pivotants les uns sur les autres pour permettre l'introduction des barres de combustible dans le cœur du réacteur. Après le retrait des deux premiers bouchons en 2019, l'enjeu est maintenant de retirer le dernier d'entre eux, qui est aussi le plus grand et le plus lourd : 540 tonnes pour 12m de diamètre et 5m de hauteur. Ce poids très important ne permet pas de le soulever en un seul bloc. Le bouchon est donc découpé en 3 parties, sur sa base, qui seront ensuite extraites séparément. Une fois la cuve libérée de son dernier bouchon, une structure de confinement tournante (SCOT) viendra à nouveau l'isoler afin de préparer le démantèlement des parties internes du réacteur. L'opération est très minutieuse car elle nécessite de piloter deux chantiers importants en parfaite synchronisation. Pendant la phase de découpe du grand bouchon, les équipes EDF doivent assembler, à proximité immédiate, la structure de confinement qui viendra se positionner dès que la dernière partie du bouchon aura été retirée. Les opérations de découpe sur le dernier bouchon ont commencé en 2021 et se sont achevées en avril 2022.



DEBUT DU DEMANTELEMENT DES 4 GENERATEURS DE VAPEUR DE CREYS-MALVILLE

Depuis le début du mois de mai 2021, le chantier de défibrage des quatre générateurs de vapeur de la centrale de Creys-Malville a commencé. Ce chantier consiste à retirer les protections thermiques des générateurs de vapeur avant de procéder à leur démantèlement. Ce sont 46 tonnes de laine calorifuge, 33 tonnes de tôle, 13 tonnes d'amiante et 3 tonnes de fibre céramique réfractaire qui vont être retirées de chacun des 4 générateurs de vapeur. Ces travaux sont menés dans un sas de confinement, où les intervenants sont équipés d'une tenue spécifique pour leur sécurité.



DEMANTELEMENT DU 1^{ER} RESERVOIR DE SODIUM DANS LE BATIMENT REACTEUR

Trois grandes cuves hautes de 17m et de 7m de large ont servi au stockage du sodium lors de la mise en service du réacteur. Leur démantèlement est une étape importante dans la déconstruction des anciens circuits d'exploitation de Superphenix. Grâce à l'utilisation de supports de rehausse et de vérins, la découpe des réservoirs est effectuée au moyen d'une torche à plasma, en partant du bas vers le haut de la pièce. Pourquoi cette méthode innovante de découpe ? La sécurisation du chantier est ainsi plus facile en supprimant les risques liés au travail en hauteur ou de chute d'objets. Le 1^{er} des trois réservoirs de sodium a été entièrement démantelé au cours de l'été 2021.



DECOUPE DES 9 CANNES DE MESURES DU REACTEUR

Ces 9 cannes de 18m de long ont été entièrement démantelées en 2021. Elles permettaient de mesurer la température et la pression dans le cœur du réacteur, pendant son fonctionnement, en les introduisant dans le sodium liquide. Elles ont été transportées avec le pont polaire depuis leurs puits d'entreposage dans le bâtiment réacteur jusqu'à la cellule de découpe. Les 3 cannes utilisées pendant l'exploitation de Superphénix ont été découpées en tronçons de 70 cm, à l'aide d'une cisaille hydraulique pilotée à distance, puis directement placés dans les conteneurs déchets adaptés. Les 6 cannes non utilisées ont pu être démantelées manuellement. Cette opération marque la fin d'une étape supplémentaire dans la déconstruction des éléments du bâtiment réacteur.

1^{er} VIDANGE DE LA CUVE DE SUPERPHENIX

La cuve de SUPERPHENIX a été mise en eau fin 2017 afin de neutraliser les résidus de sodium et créer une barrière aux rayonnements ionisants pour les intervenants lors du retrait des deux premiers bouchons du réacteur en 2019.

La cuve contenait 2.300 m³ d'eau pour une capacité totale de 5.000 m³. Une première vidange de 1.000 m³ a été réalisée au cours de l'été 2021, à raison de 180 m³ par semaine. C'est une première étape importante pour les prochaines opérations de démantèlement.

Après une seconde vidange prévue en 2023, les équipes EDF pourront intervenir sur les éléments internes de la cuve. Cette nouvelle baisse du niveau de l'eau permettra aussi de traiter les parties latérales des internes de la cuve.

L'eau vidangée est dirigée vers des réservoirs pour être traitée conformément aux autorisations réglementaires. Afin de rendre possible cette opération, les équipes du site de Creys-Malville ont réhabilité une partie des installations. Les systèmes de canalisation entre les réservoirs et la station de traitement des effluents ont été remplacés par des tuyauteries doubles enveloppes qui permettent de renforcer la sécurité lors du transfert des liquides.

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

RETOUR DU DIESEL LHRA

Les moteurs diesels constituent une alimentation de secours en cas de perte de source électrique extérieure. L'un des deux diesels de l'INB 141 a été envoyé en rénovation chez le constructeur en France fin 2019. Il a bénéficié d'une rénovation complète en 2020 avant de revenir sur le site de Creys en janvier 2021. Le diesel a été remis en service en mars 2021 conformément à l'engagement pris auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Un diesel de substitution assurait les fonctions de sûreté de l'INB pendant cette phase de maintenance.



RETRAIT DES DETECTEURS IONIQUES

L'ensemble des systèmes de détection incendies du site a été rénové et mis en conformité avec la réglementation, en 2021, conformément à l'engagement pris auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Les derniers des 1 190 détecteurs ioniques, utilisés pour la détection incendie, ont été déposés le 25 novembre 2021, supprimant ainsi ce type de matériel qui contenait des sources ionisantes.

INVENTAIRE PHYSIQUE DES MATIERES NUCLEAIRES

Le contrôle de l'inventaire physique a été réalisé en 2021 par Euratom sans qu'aucun écart n'ait été détecté.

Ce contrôle a permis de valider sur 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 du groupe 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.

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.

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 (voir page 12 « Des règles d'exploitation strictes et rigoureuses ») approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

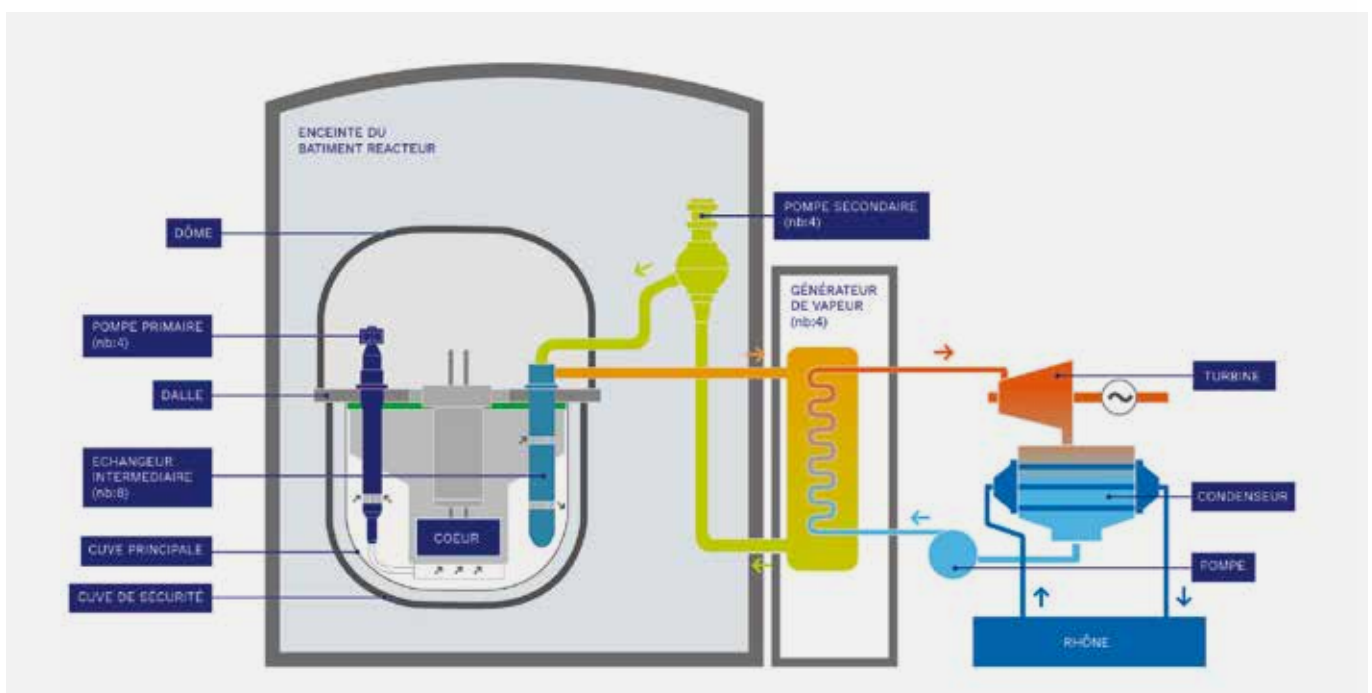
LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE REPOSE ÉGALEMENT SUR DEUX PRINCIPES MAJEURS :

- la « défense en profondeur », qui consiste à installer plusieurs lignes de défense 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.



ASN

→ voir le glossaire p.50



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 sur 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 RIGOUREUSES

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 exhaustif, 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 L593-1, 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** 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 ;
- **l'ensemble des procédures à suivre lors du redémarrage** après changement du combustible et la surveillance du comportement du combustible pendant le cycle.

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.

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 ainsi qu'en exploitation. 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 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 prestataire intervenant sur le **CNPE**. 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 agents EDF



CNPE

→ voir le glossaire p.50

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.

Il n'y a eu aucun départ de feu sur le site de Creys-Malville en 2021

En 2021, plus de 50 exercices de crises ont été organisés sur le site de Creys-Malville (incendie, environnement, protection de site, accidents...). 30 exercices incendie ont été organisés en 2021, l'ensemble des personnes intervenant dans le domaine de la lutte contre les incendies participent à minima 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 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 suite à 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 permettant d'apporter un appui externe à un site nucléaire en difficulté, s'est poursuivie en 2022. 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.

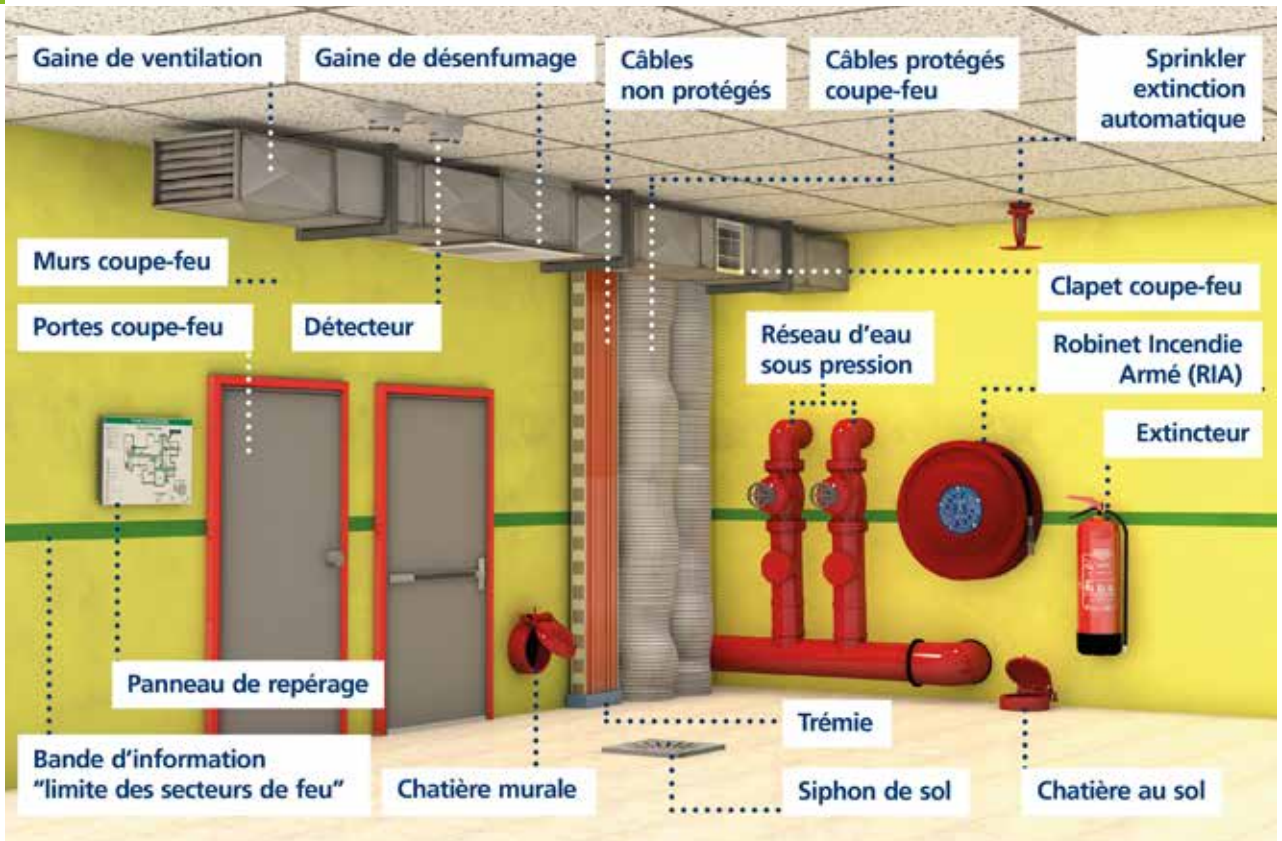
DES ACTIONS VOLONTAIRES POUR AMELIORER LA SECURITE

Les nombreuses actions menées en 2021 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 ont participé, le 07 octobre 2021, au « STOP and GO » sécurité commandité par le président d'EDF, en lien avec les accidents mortels intervenus courant 2021 sur l'ensemble du groupe, a permis à chacun des salariés présents de prendre conscience de l'importance des 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. Ainsi, les « parcs à gaz » construits à proximité et à l'extérieur des salles des machines de chaque réacteur accueillent de l'hydrogène. Des tuyauteries permettent ensuite de le transporter vers le lieu où il sera utilisé, en l'occurrence pour l'hydrogène, vers l'alternateur pour le refroidir ou dans les bâtiments auxiliaires nucléaires pour être mélangé à l'eau du circuit primaire afin d'en garantir les paramètres chimiques.

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 à partir de fin 2007 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.



SDIS

→ voir le glossaire p.50

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

Après l'accident de Fukushima 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 tranches du parc 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.



NOYAU DUR
→ voir le
glossaire p.50

- 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 le site de Creys-Malville ont été remis en janvier 2014 à l'ASN.

EDF a déjà engagé un vaste programme sur plusieurs années qui consiste notamment à :

- vérifier le bon dimensionnement des installations pour faire face aux agressions naturelles, car c'est le retour d'expérience majeur de l'accident de Fukushima ;
- doter l'ensemble des CNPE de nouveaux moyens d'abord mobiles et fixes provisoires (phase 1) et fixes (phase 2) permettant d'augmenter l'autonomie en eau et en électricité ;
- doter le parc en exploitation d'une Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN) pouvant intervenir sous 24 heures sur un site de 6 réacteurs (opérationnelle depuis 2015) ;
- renforcer la robustesse aux situations de perte de sources électriques totale par la mise en place sur chaque réacteur d'un nouveau Diesel Ultime Secours (DUS) robuste aux agresseurs extrêmes ;
- renforcer les autonomies en eau par la mise en place pour chaque réacteur d'une source d'eau ultime ;
- intégrer la situation de perte totale de la source froide sur l'ensemble du CNPE dans la démonstration de sûreté ;
- améliorer la sûreté des entreposages des assemblages combustibles ;
- améliorer la sûreté des entreposages des assemblages combustible ;
- renforcer et entraîner les équipes de conduite en quart.

Ce programme a consisté dans un premier temps à mettre en place un certain nombre de mesures à court terme. Cette première phase s'est achevée en 2015 et a permis de déployer les moyens suivants :



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

Suite à 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** ».

- Groupe Electrogène de secours (complémentaire au turboalternateur de secours existant) pour assurer la réalimentation électrique de l'éclairage de secours de la salle de commande, du contrôle-commande minimal ainsi que de la mesure du niveau de la piscine de stockage du combustible usé ;
- appoint en eau borée de sauvegarde en arrêt pour maintenance (pompe mobile) sur les réacteurs 900 MWe (les réacteurs 1300 et 1450 MWe en sont déjà équipés) ;
- mise en œuvre de piquages permettant de connecter des moyens mobiles d'alimentation en eau, air et électricité ;
- augmentation de l'autonomie des batteries ;
- fiabilisation de l'ouverture de soupapes du pressuriseur ;
- moyens mobiles et leur stockage (pompes, flexibles, éclairages portatifs...) ;
- renforcement au séisme des locaux de gestion de crise ;
- nouveaux moyens de télécommunication de crise (téléphones satellites) ;
- mise en place opérationnelle de la Force d'Action Rapide Nucléaire (300 personnes).

Ce programme est complété par la mise en œuvre de la phase « moyens pérennes » (phase 2) jusqu'en 2021 qui permettra d'améliorer encore la couverture des situations de perte totale en eau et en électricité. Cette phase de déploiement consiste notamment à la mise en œuvre des premiers moyens fixes du « noyau dur » (diesel d'ultime secours, source d'eau ultime).

D'autre part, toujours dans le cadre des actions post-Fukushima, des moyens matériels ont été commandés, conformément aux engagements, notamment 4 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 été conduits avec succès avec les équipes de la FARN de la centrale nucléaire du Bugey.

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 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.

Si elle évolue suite au retour d'expérience vers une standardisation permettant, notamment, de mieux intégrer les dispositions organisationnelles issues du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'organisation de crise reste 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 National de Crise (CNC) DP2D basée à Lyon qui est en appui au site de Creys-Malville (et de Brennilis) et faisant l'interface avec l'Organisation National 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 2021, sur les deux installations nucléaires de base de Creys-Malville, 4 exercices PUI mobilisant l'ensemble des astreintes ont été effectués malgré la crise sanitaire. Ces exercices demandent la participation totale des intervenants 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.



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 centre 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.

Les scénarios des exercices 2021 ont mis en œuvre de nombreux blessés, des incendies non maîtrisés (en zone contrôlée et en dehors), la fuite de fluide radioactif, la perte de tout ou partie des alimentations électrique du site, des actes de malveillance ainsi que la gestion d'une crise sûreté concomitante à une crise sécuritaire.

- exercice PUI du 25 mars 2021, sur les conséquences d'un séisme sur l'INB 141 ;
- exercice PUI du 8 juillet 2021, sur un début d'incendie hors zone nucléaire ;
- exercice PUI du 6 septembre 2021, sur une perte d'alimentation extérieure du site ;
- exercice PUI du 1^{er} décembre 2021, sur un accident de manutention de colis déchets.

Dans le cadre de la gestion de crise, le site de Creys-Malville dispose de conventions d'information et/ou d'entraide avec différentes entités et/ou autorités, qui sont révisées et testées périodiquement.

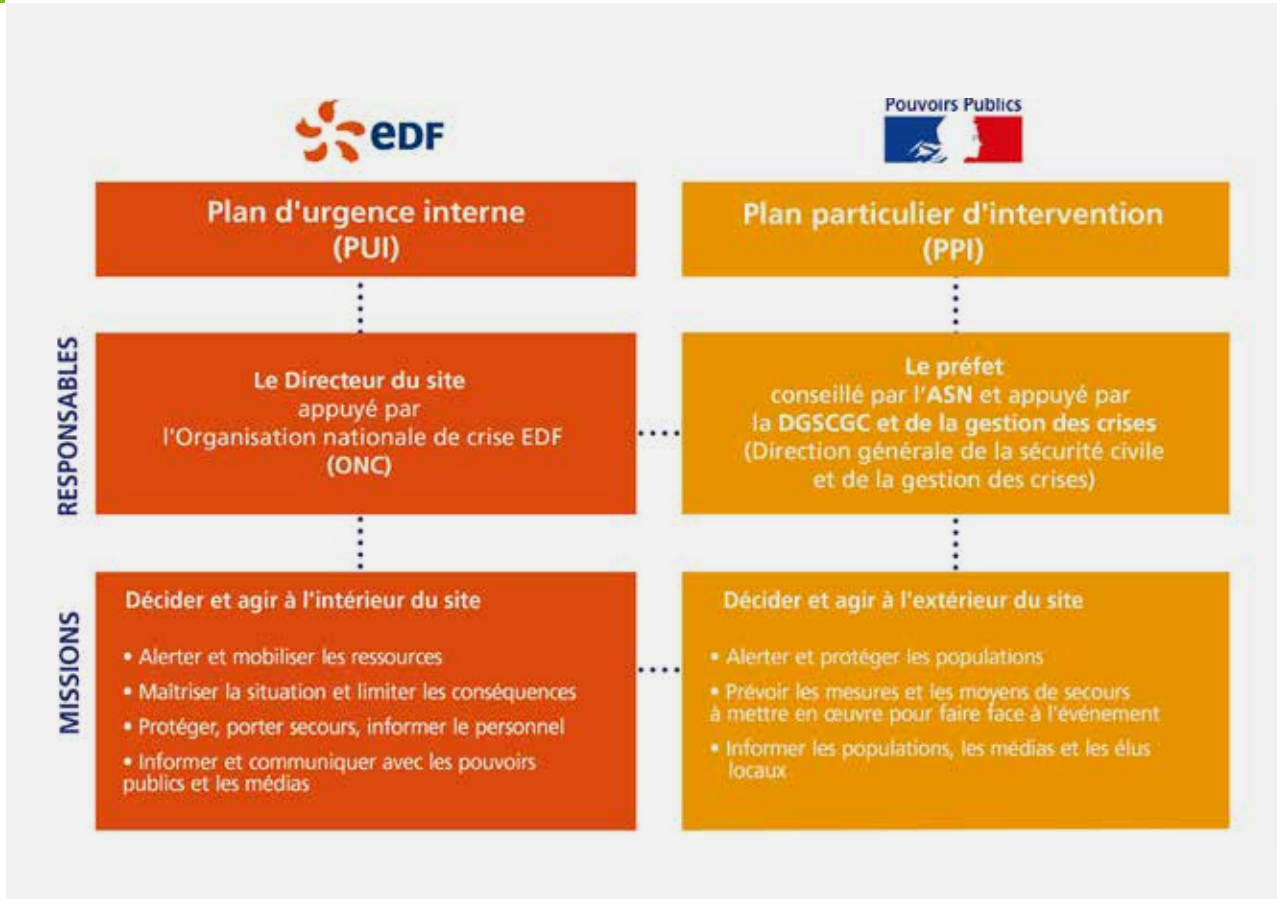
Ainsi, la politique d'exercice déployée aura permis de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise, l'organisation et les interactions entre les intervenants internes et externes à EDF.

Dans le cadre de la gestion de crise, le site de Creys-Malville dispose de conventions d'information et/ou d'entraide avec différentes entités et/ou autorités, qui sont révisées et testées périodiquement.

Ainsi, la politique d'exercice déployée aura permis de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise, l'organisation et les interactions entre les intervenants internes et externes à EDF.



PUI
→ voir le glossaire p.50



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 seuils 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.



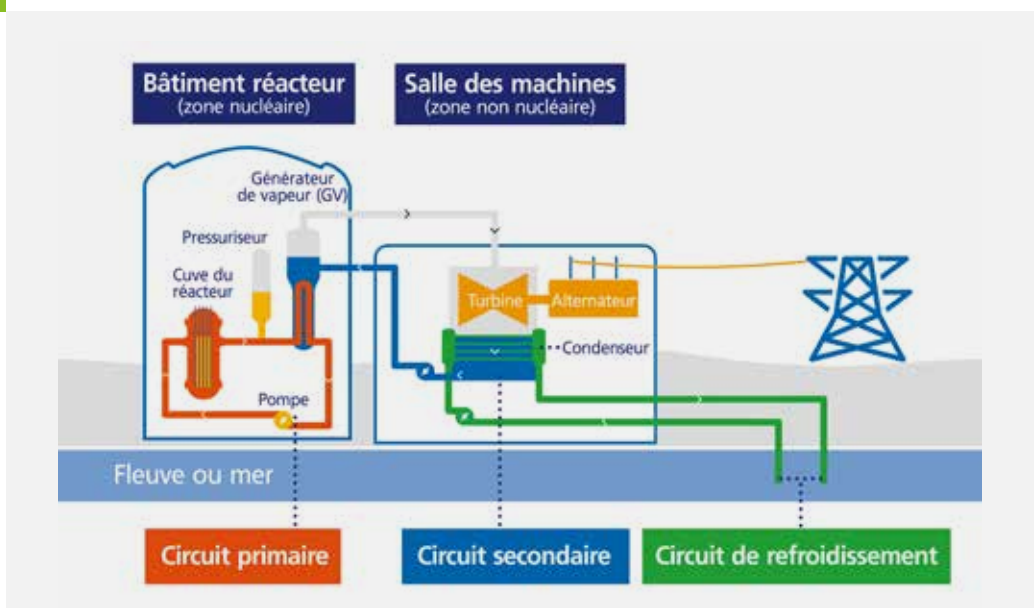
RADIOACTIVITÉ

→ voir le glossaire p.50



LA CENTRALE NUCLÉAIRE

Principe de fonctionnement, sans aéroréfrigérant



2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

Les rejets d'effluents gazeux sont constitués de tritium, de carbone 14, des iodés 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 préfère 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.



***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 :

- les effluents issus du conditionnement des circuits de réfrigération qui génèrent des rejets de phosphates ;
- les effluents issus des opérations de traitement des composants extraits du réacteur (lavage ou décontamination) et de la laverie, qui sont à l'origine de rejets : de sodium, de carbonates, de sulfates, de nitrates, de détergents ;
- les effluents issus des deux bassins décanteurs-déshuileurs, qui collectent et traitent les eaux pluviales (ruissellement sur les voiries), 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 les types 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 n° 91 et à l'exploitation de l'INB n° 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.

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.

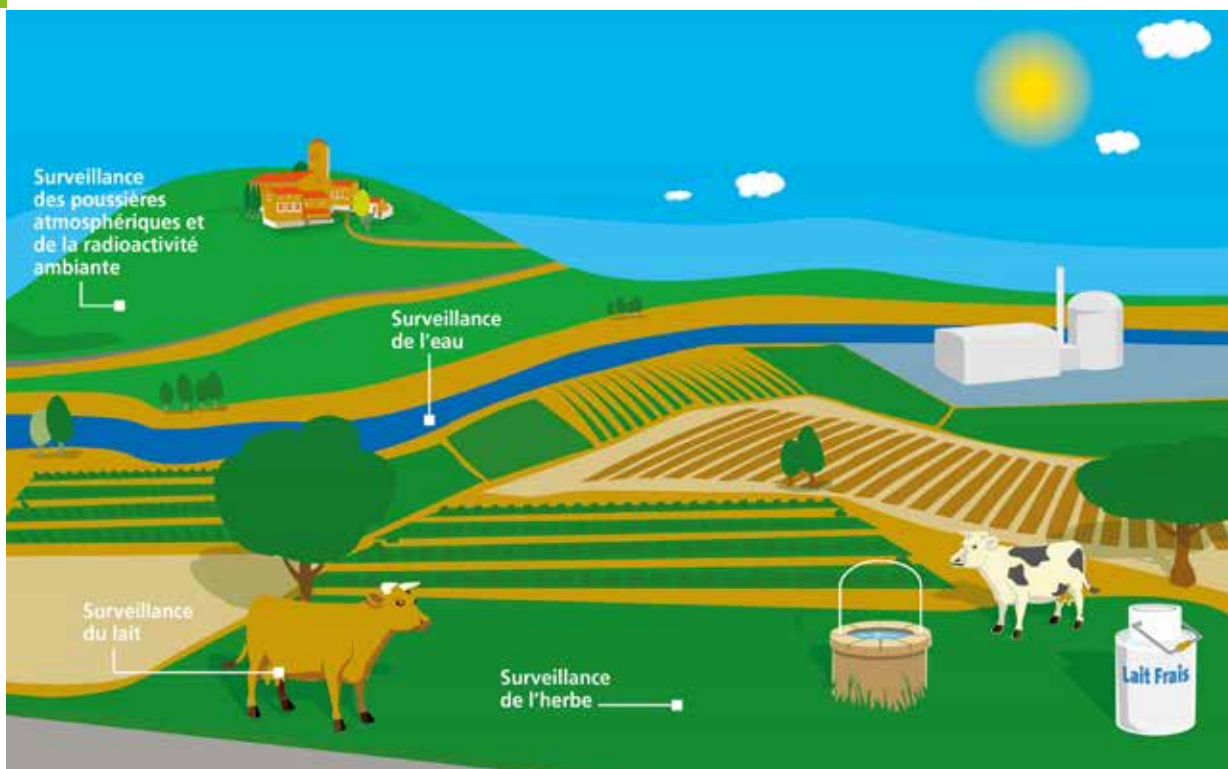
Pour chaque centrale, des rejets se faisant dans l'air et l'eau, le dispositif de surveillance de l'environnement représente plusieurs milliers d'analyses chaque année, réalisées dans l'écosystème terrestre, l'air ambiant, les eaux souterraines et les eaux de surface.

Un 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 la nature des analyses à faire. Sa stricte application fait l'objet d'inspections programmées ou inopinées de l'ASN qui peut le cas échéant faire mener des expertises indépendantes.



SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Contrôles quotidiens, hebdomadaires et mensuels



UN BILAN RADIOÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

Avant la construction d'une installation nucléaire, EDF procède 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, EDF fait réaliser par des organismes reconnus pour leurs compétences dans le domaine un bilan radioécologique 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 complé-

tées 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 suivent des mesures réalisées en continu, comme pour la radioactivité ambiante, ou de façon périodique (quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles, trimestrielles et annuelles) sur différents types de matrices environnementales 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.

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 2020, l'ensemble des résultats de ces analyses a montré que les rejets atmosphériques et aquatiques, pour l'ensemble des installations, sont toujours restés conformes 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.



CLI
→ voir le
glossaire p.50

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.

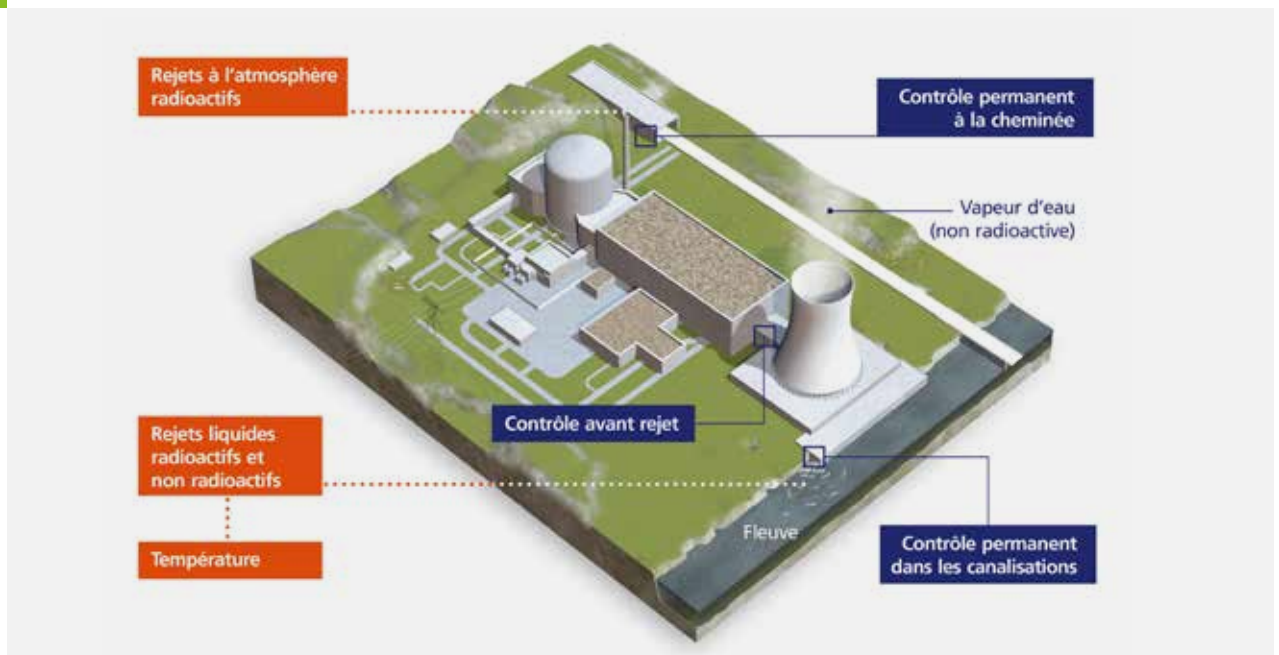
Le RNM a trois objectifs :

- 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.



CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS Par edf et par les pouvoirs publics



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.

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, en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2013, concerne le niveau sonore mesuré en dB (A) en limite d'établissement 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 EDF 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

Les articles L. 593-18, L. 593-19 et R 593-62 du code de l'environnement demandent de réaliser un réexamen périodique de chaque Installation Nucléaire de Base (INB) et de transmettre à l'Autorité de Sûreté Nucléaire, au terme de ce réexamen, un rapport de conclusions de réexamen.

Le réexamen périodique vise à apporter la démonstration de la maîtrise des risques et inconvénients que les installations présentent vis-à-vis des intérêts à protéger.

EDF a déposé un Rapport de Conclusion du Réexamen de Sûreté de l'INB141 en 2015 et un pour l'INB 91 en 2016.

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.

Le 28 juillet 2021, l'ASN a validé la poursuite des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix, INB 91, à la suite de son réexamen périodique. Concernant l'INB n°141, l'ASN a transmis son projet de conclusions du réexamen périodique. Celui-ci est toujours en cours de validation par l'ASN.



2.5 Les contrôles

2.5.1 Les contrôles internes

Les centrales nucléaires d'EDF disposent d'une filière de contrôle indépendante, présente à tous les niveaux, du CNPE à la Présidence de l'entreprise.

Les acteurs du contrôle interne :

- l'inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection 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 Division Production Nucléaire dispose pour sa part, d'une entité, l'Inspection Nucléaire, composée d'une quarantaine d'inspecteurs expérimentés, de haut niveau, qui s'assure du bon état de sûreté des centrales. Ils apportent des conseils sur les évolutions à mettre en œuvre pour toujours progresser. Ces inspecteurs réalisent en moyenne une soixantaine d'inspections par an, y compris dans les unités d'ingénierie nucléaire nationales ;
- chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le Directeur de la centrale s'appuie sur une mission Sûreté qualité audit. Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des solutions à des dysfonctionnements, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et fait en sorte qu'ils ne surviennent pas sur leur site.

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.

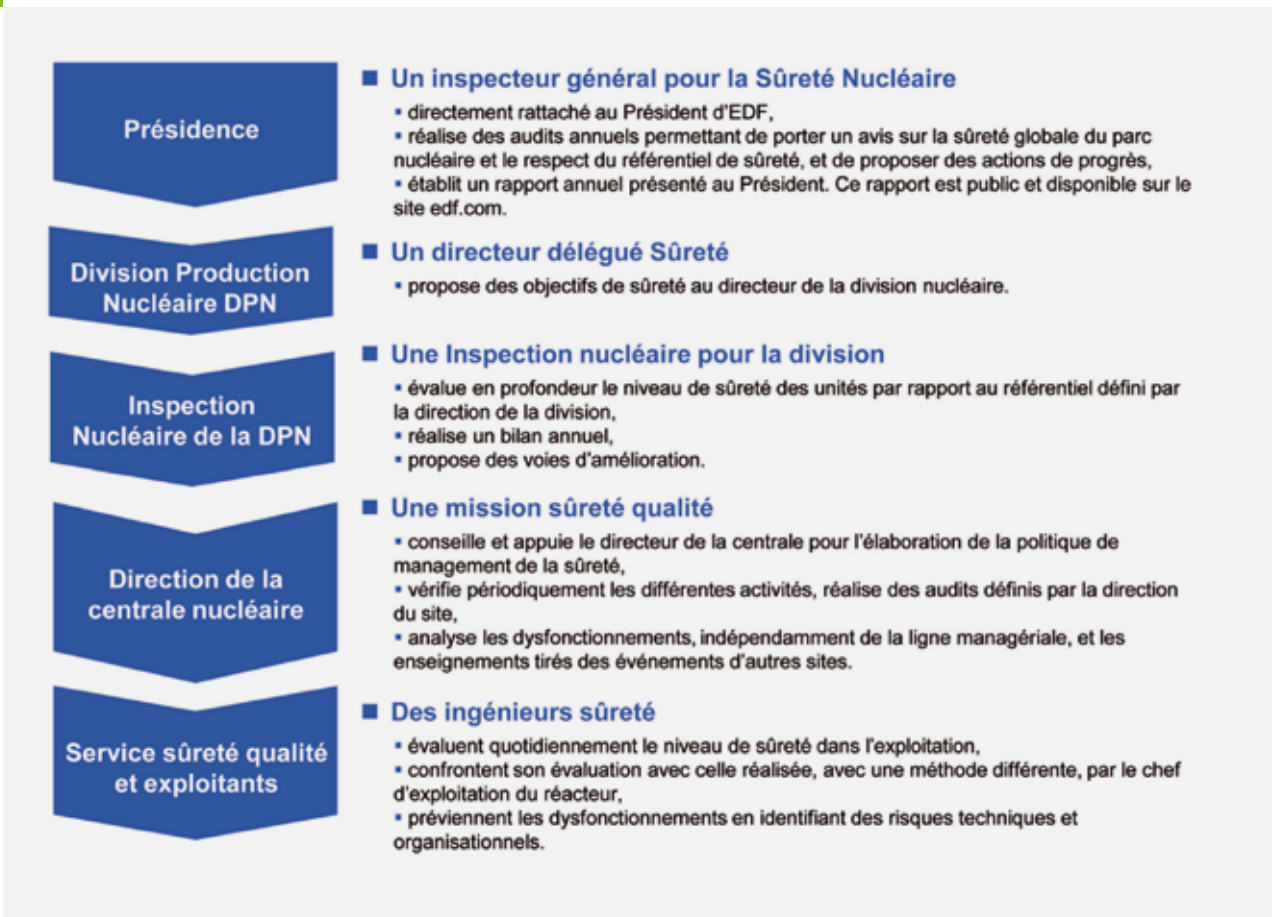
Chaque niveau de l'entreprise s'appuie sur une filière indépendante de sûreté (FIS) qui porte un regard neutre sur la manière dont le rôle d'exploitant nucléaire est exercé. La FIS veille à la primauté de la sûreté nucléaire en exerçant un rôle de vérification et d'appui conseil auprès du management. A Chaque niveau de l'entreprise, la FIS rapporte au dirigeant concerné. En cas de manquement grave, elle dispose d'un droit d'alerte qui peut s'adresser au niveau de management supérieur.

En particulier, 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'Evaluation 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 2021, la Mission Sûreté Sécurité Qualité Environnement (SSQE) de Creys-Malville a réalisé 10 vérifications concernant plusieurs domaines (la sûreté, l'environnement, la radioprotection, les déchets, la gestion de crise, les travaux). Les axes forts relevés sont le suivi des dossiers de la maintenance, la bonne prise en compte des remarques du GES (Groupe d'Evaluation de la Sûreté), le suivi des essais périodiques des RGE/RGSE (Règles Générales d'Exploitation/Règles Générales de Surveillance et d'Exploitation).

Des axes d'amélioration ont été identifiés sur la procédure de gestion des aires de stockage, sur la traçabilité des modes de preuve, et sur les organisations internes.



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 Assesment Review Team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation). La centrale de Creys-Malville n'a pas connu une revue de ce type en 2021.

Les inspections des autorités européennes Euratom

Les Autorités européennes ont réalisé une inspection à Creys-Malville les 19,20,21 janvier puis les 15 et 16 septembre 2021.

Les inspections des Autorités Gouvernementales Françaises - HFDS

Une inspection des Autorités Gouvernementales Françaises a eu lieu sur le domaine de la protection du site de Creys-Malville les 14 janvier et les 24, 25, 26 août 2021.

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. En 2021, l'ASN a réalisé 8 inspections sur le site de Creys-Malville, dont 5 inopinée :

18/01/2021	Respect des engagements
29/01/2021	Contrôles et essais périodiques - obsolescence
18/03/2021	Radioprotection des travailleurs
21/04/2021	Chantiers
28/04/2021	Facteurs Organisationnels et Humains
29/09/2021	Organisation et moyens de crise
08/10/2021	Maintenance
06/12/2021	Gestion des déchets

AIEA
→ voir le glossaire p.50

SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Suite aux différentes visites de l'Autorité de Sûreté Nucléaire en 2021, l'ASN estime que la sûreté des opérations de démantèlement et de fonctionnement de l'APEC est globalement satisfaisante. L'ASN a noté un bon déroulement des inspections, une bonne tenue des installations, une rigueur d'exploitation et une gestion des déchets satisfaisantes et une bonne prise en main de la thématique obsolescence. L'ASN demande la poursuite des efforts sur la gestion de crise ainsi que du travail d'envergure sur la définition des EIP et des AIP.

ENVIRONNEMENT

L'ASN n'a pas réalisé d'inspection spécifique à l'environnement en 2021.

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, et 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 le site de Creys-Malville, en 2021, 2800 heures de formation ont été dispensées au personnel. 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.).

Parmi les formations dispensées, 290 heures ont été réalisées dans le domaine de la prévention des risques professionnels, 410 heures dans le domaine de la prévention des incendies, 168h de secourisme initial et 112h de recyclage secourisme.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 3 embauches et 10 arrivées d'agents en mutation ont été réalisées à Creys-Malville en 2021. Le site accueille également 7 alternants.

Ces nouveaux arrivants, salariés ou alternants, suivent tous un dispositif d'intégration et de professionnalisation 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 2021

En 2021, les procédures administratives suivantes ont été engagées par le site de Creys-Malville :

- Dépôt d'un dossier de déclaration au titre de l'article R593-86 du code de l'environnement, le 29/01/21 - Création de 2 piézomètres pour la caractérisation des eaux souterraines au droit du bassin SEOA 02 BA
- Dépôt d'un dossier de demande d'autorisation au titre de l'article R 593-56 du code de l'environnement, le 30/06/21 - Modification du système de refroidissement MPF - INB 141.
- Comblement d'un IOTA (puits SEP) soumis à déclaration relevant de la rubrique 1.2.1.0.
- Remplacement détecteurs ioniques de l'INB n°141 sous couvert d'un article R593-59 du code de l'environnement.
- Dépôt d'un dossier de demande d'autorisation au titre de l'article R 593-56 du code de l'environnement, le 12/07/21 - Déclassement en conventionnel des soupapes mercure des GV - INB n°91.
- Transmission à l'ASN des RGE pôle de compétences en radioprotection pour instruction.

Par ailleurs, des échanges ont eu lieu entre l'ASN et le site concernant la demande d'autorisation de prolongation d'entreposage des déchets supérieurs à 2 ans transmise le 21/12/2020. L'autorisation de l'ASN est en attente.

3

La radioprotection des intervenants

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 basses 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**);
- **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 sécurité. 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, appelée « SL », entité compétente en radioprotection au sens de la réglementation, et à ce titre distincte des services opérationnels ;
- l'équipe médicale de la section SL, qui assure le suivi médical en particulier des salariés travaillant en milieu radioactif et dispense les premiers soins en cas d'événements ;
- 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.50



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.

Sur le parc nucléaire en exploitation, la dose moyenne individuelle est passée de 1,47 mSv en 2007 à 0,96 mSv en 2019, soit une baisse de 35%. Sur 2020 et 2021, la dose moyenne individuelle est restée inférieure à 1mSv, pour s'établir à 0,96mSv pour 2021. De plus, le bilan sur la période 2019-2021 montre que seuls un peu plus de 3 % des salariés EDF et d'entreprises partenaires dépassent le seuil de 6mSv.

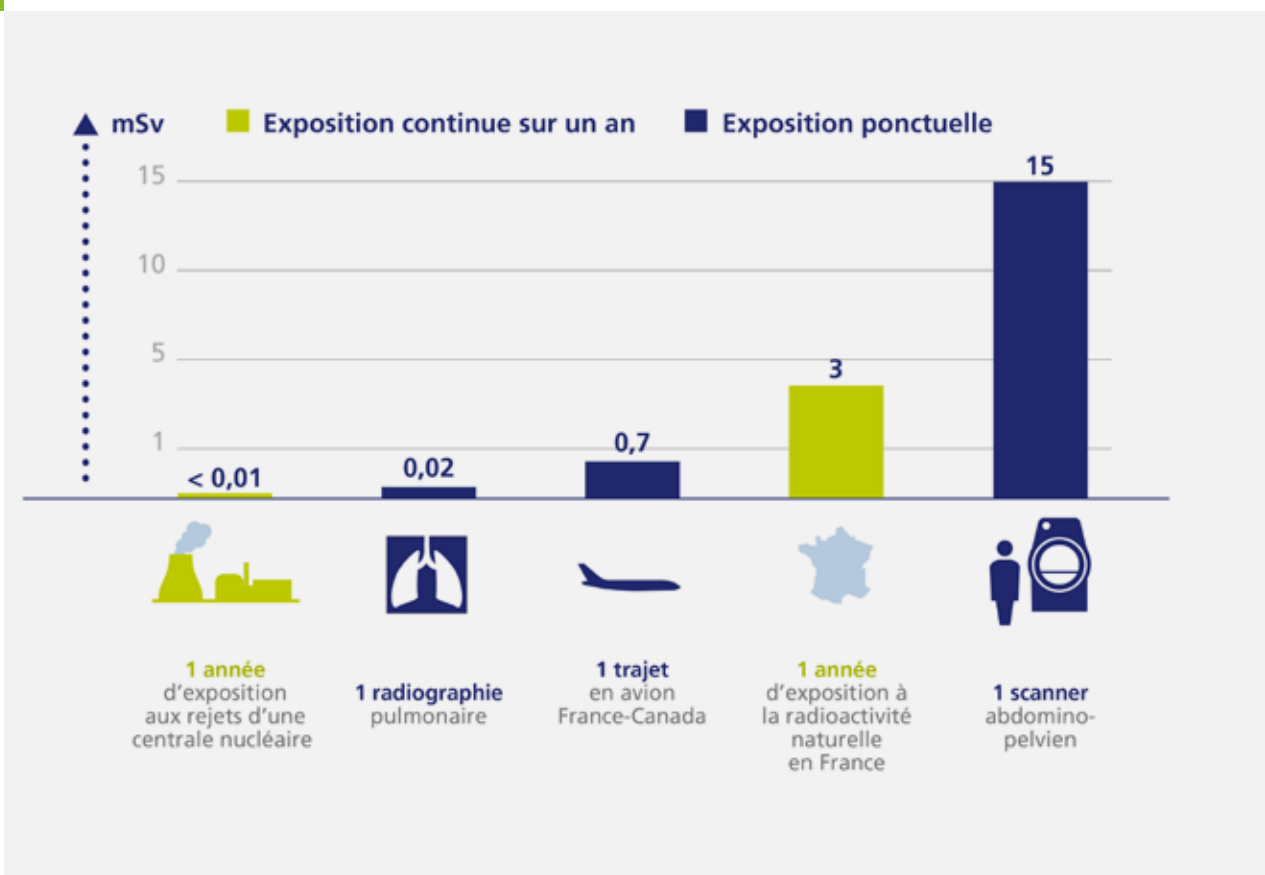
Enfin, depuis 2004, sur l'ensemble du parc nucléaire français aucun intervenant n'a dépassé la limite réglementaire d'exposition individuelle de 20 mSv sur douze mois. Depuis mi-2012, aucun intervenant ne dépasse 16 mSv cumulés sur 12 mois. De façon encore plus notable, on avait constaté que le seuil de dose de 14 mSv sur 12 mois glissants avait été dépassé ponctuellement une seule fois sur un mois pour 1 intervenant, en 2019 et en 2020, avec un bilan annuel où aucun intervenant ne dépassait ce seuil. En 2021, aucun dépassement ponctuel n'a été relevé et aucun intervenant n'a donc dépassé ce seuil de 14mSv.

La maîtrise de la radioactivité véhiculée ou déposée dans les circuits, une meilleure préparation des interventions de maintenance, une gestion optimisée des intervenants au sein des équipes pour les opérations les plus dosantes, l'utilisation d'outils de mesure et de gestion de la dosimétrie toujours plus performants et une optimisation des poses de protections biologiques au cours des arrêts ont permis ces progrès importants.





ECHELLE DES EXPOSITIONS dus aux rayonnements ionisants



LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2021 POUR LE SITE EDF DE CREYS-MALVILLE

En 2021 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 en 2021 est de 2.363 mSv.

La dosimétrie collective globale du site (agents EDF et entreprises partenaires) s'élève à 14.387 H.mSv.

4

Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2021

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.



INES

→ voir le glossaire p.50



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, relatifs 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 2021, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le site EDF de Creys-Malville a déclaré 3 événements significatifs de niveau 0 :

- 2 pour la sûreté, dont aucun de niveau 1 ;
- 0 pour la radioprotection ;
- 0 pour le transport ;
- 1 pour l'environnement.

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

Il n'y a pas eu d'événement de niveau 1 et plus déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire dans ce domaine.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT pour la centrale de CREYS-MALVILLE

Un événement a été déclaré en 2021. Il fait l'objet d'une communication à l'externe.

CONCLUSION

En 2021, L'ASN considère que la sûreté des opérations de démantèlement du réacteur Superphénix et de fonctionnement de l'APEC est globalement satisfaisante.

Points appréciés positivement :

- la qualité et les délais de réponses sont jugés satisfaisants dans l'ensemble ;
- la transparence et la qualité des échanges tout au long de l'année ;
- la propreté générale des installations.

Les pistes d'amélioration sont :

- l'organisation de la crise ;
- améliorer la gestion des activités importantes pour la protection et la gestion des écarts ;
- conclure sur le devenir des stations d'épuration des eaux du site.

Actions d'amélioration engagées par le site :

- Renforcement des actions de formation de crise des acteurs terrain (notamment sur le thème incendie) ;
- Internalisation par le site du pilotage du contrat d'exploitation des stations d'épuration des eaux du site ;
- Lancement d'une étude sur les améliorations à apporter à la maintenance préventive et à l'exploitation des stations d'épuration des eaux pour juin 2022 par un bureau d'étude ;
- Mise en œuvre d'un plan d'actions sur les activités importantes pour la protection.



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

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
INB 91	15/04/21	14/04/21	Inétanchéité de la station d'épuration des eaux domestiques du bâtiment d'entrée de site.	Vidange complète du clarificateur et d'une partie du bassin d'aération le 16/04/21. Renforcement du suivi et du pilotage des stations d'épuration des eaux du site.



5

La nature et les résultats des contrôles des rejets

5.1

Les rejets d'effluents radioactifs

5.1.1 Les rejets d'effluents 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 iodes et les produits de fission ou d'activation.

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 **iodes 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 pour 2021

En 2021, 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 de Creys-Malville.

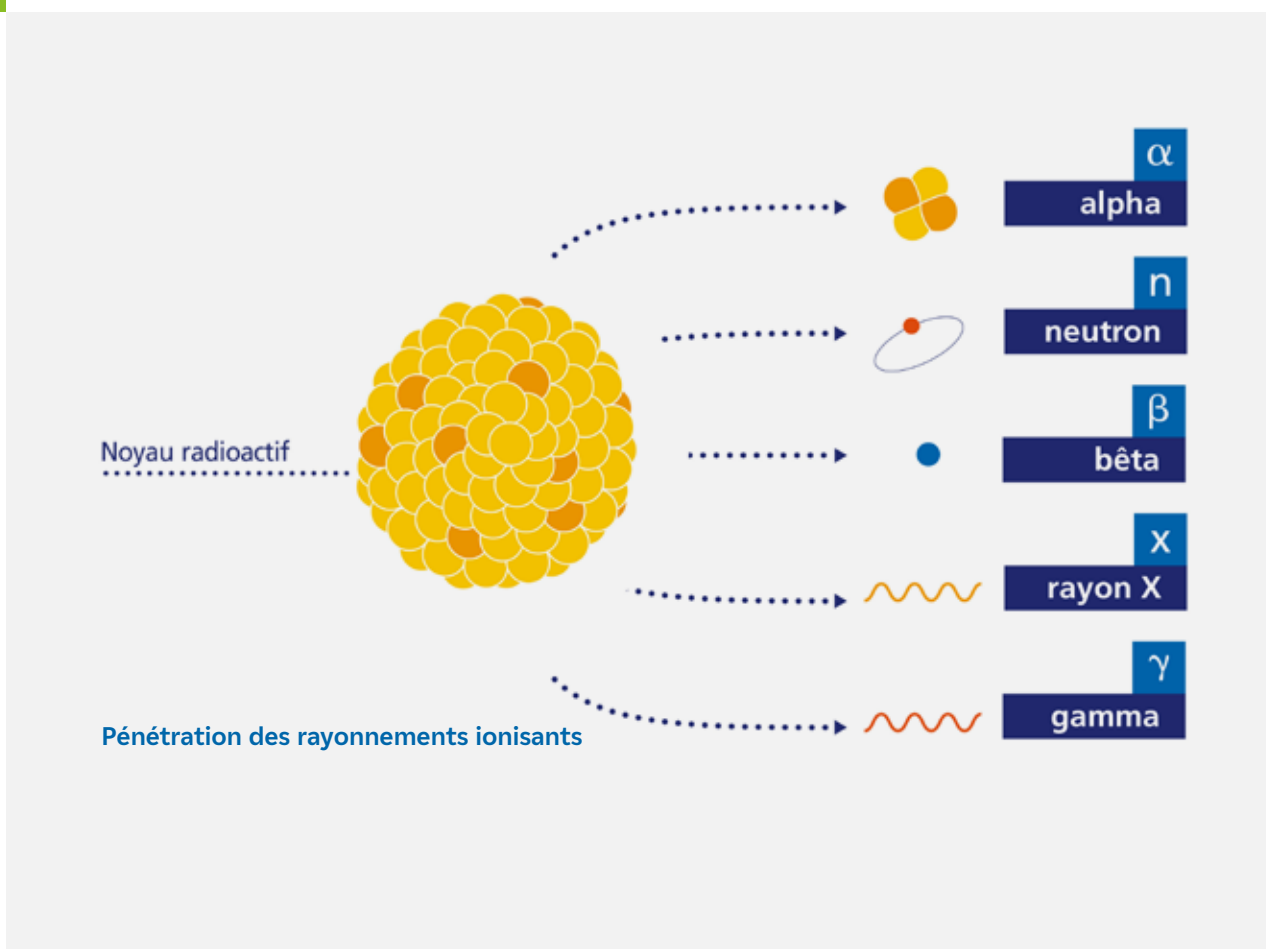


REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES 2021

	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	1	4,01e-2	4,01
Autres PF PA	GBq	30	1,21e-1	0,40
Carbone 14	GBq	/	/	/
Iodes	GBq	/	/	/



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 GAZEUX

La réglementation distingue, sous forme gazeuse ou assimilée, les 5 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 formes 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 des radionucléides du type Césium 137, Cobalt 60.

LES RÉSULTATS POUR 2021

En 2021, 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 de Creys-Malville.



REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX 2021

	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	/	/	/
Tritium	GBq	2 000	29	1,45
Carbone 14	TBq	/	/	/
Iodes	GBq	/	/	/
Autres PF PA	GBq	0,1	2,01e-3	2,01



5.2

Les rejets non radioactifs

5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques

LES RÉSULTATS POUR 2021

En 2021, 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 de Creys-Malville.



LES REJETS CHIMIQUES NON RADIOACTIFS EN 2021

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2021 (kg)
Sodium	10 000	294
Carbonates	4 000	894
Sulfates	20 000	82
Phosphates (dans les rejets radioactifs)	200	24
Phosphates (dans les rejets non-radioactifs)	350	27
Nitrates	50	23
Détergents	1 000	2

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2021 (kg)
Sodium	400	23,5
Carbonates	150	66,1
Sulfates	800	5,4
Phosphates (dans les rejets radioactifs)	15	2,1
Phosphates (dans les rejets non-radioactifs)	100	6,7
Nitrates	3	2,5
Détergents	100	0,1

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 n'ont 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 dédiés et équipés de systèmes de collecte d'effluents éventuels.

Lorsque les déchets radioactifs sortent des bâtiments, ils bénéficient tous d'un conditionnement étanche qui constitue une barrière à la radioactivité et prévient tout transfert dans l'environnement. L'efficacité de ce conditionnement 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 ses 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 stockage définitif dédiées.

Les mesures prises pour limiter les effets de ces déchets sur la santé comptent parmi les objectifs visés par les dispositions mises en œuvre pour protéger la population et les intervenants des risques de la radioactivité. 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.



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

Selon la durée de vie des éléments radioactifs 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. Elle quantifie le temps au bout duquel l'activité radioactive initiale du déchet est divisée par deux).

6.1.1 Les déchets dits « à vie courte »

Tous les déchets dits « à vie courte » ont une période inférieure ou égale à 31 ans. Ils bénéficient de solutions de gestion industrielles définitives dans les centres spécialisés de l'ANDRA situés dans l'Aube à Morvilliers (déchets de très faible activité, TFA) ou Soulaines (déchets de faible à moyenne activité à vie courte, FMAVC). 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 définitivement (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 des déchets conditionnés, appelés aussi « 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 de façon significative. Ainsi, les volumes des déchets d'exploitation ont été divisés par trois depuis 1985, à production électrique équivalente.

6.1.2 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 générés :

- par le traitement du combustible nucléaire usé, consistant à séparer les matières qui peuvent être valorisées et les déchets. 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.



ANDRA
→ voir le glossaire p.50



UNGG / REP
→ voir le
glossaire p.50

→ Les opérations de déconstruction en cours produisent également des déchets métalliques de moyenne activité vie longue et celles qui sont programmées sur les centrales d'ancienne génération généreront des déchets de faible activité à vie longue (FAVL), correspondant aux empilements de graphite des réacteurs **UNGG** (uranium naturel graphite/gaz).

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, en cours de conception). 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) va permettre de conditionner les déchets métalliques MAVL actuellement présents dans les piscines de désactivation et de les entreposer jusqu'à l'ouverture du stockage géologique.

S'agissant des déchets dits « à vie courte », ils peuvent être orientés après conditionnement selon leur nature et leur activité radiologique vers :

- 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 Soulaines (Aube) ;
- l'installation Centraco exploitée par Cyclife France et située à Marcoule (Gard) qui reçoit les déchets de faible activité destinés à l'incinération et à la fusion. Après traitement, ces déchets sont évacués vers l'un des deux centres de stockage exploités par l'Andra.

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.

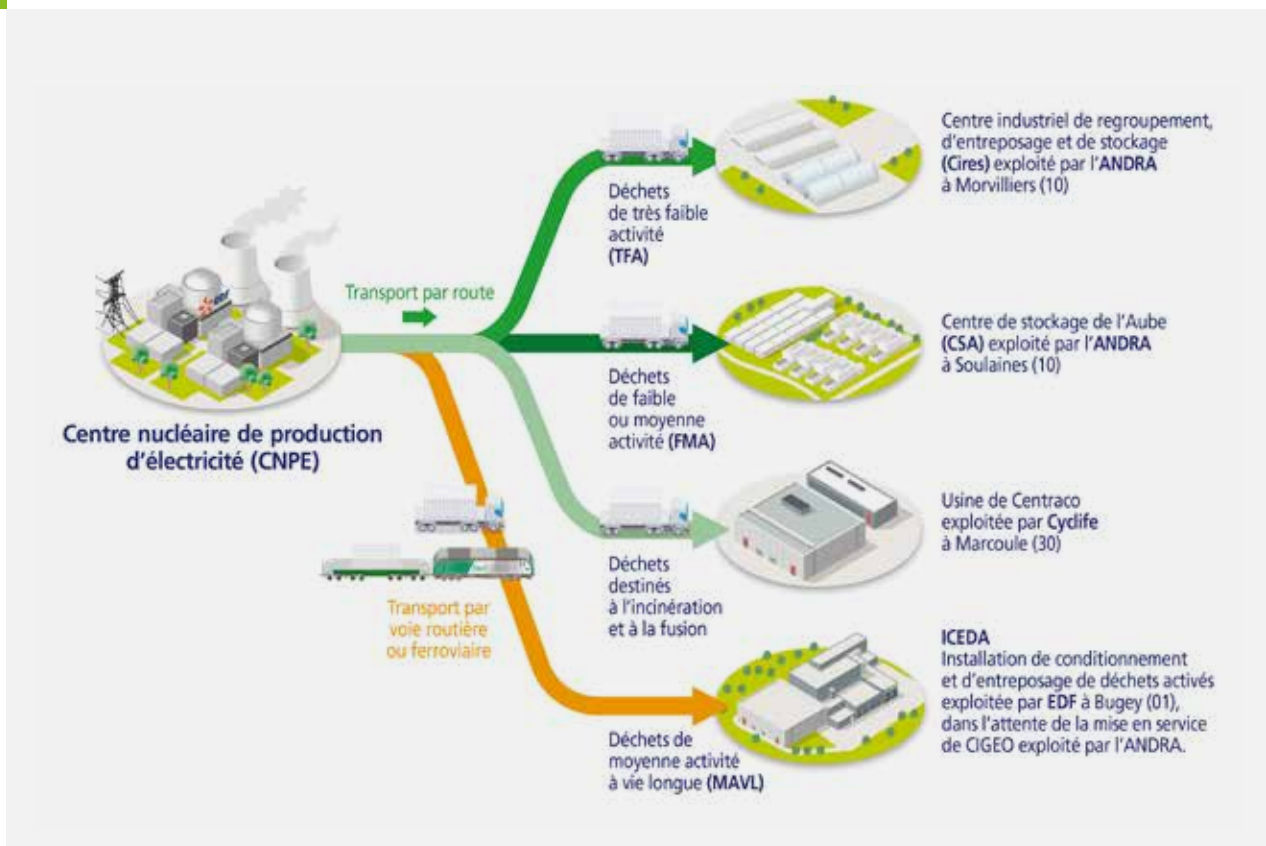


LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE DÉCHETS, LES NIVEAUX D'ACTIVITÉ ET LES CONDITIONNEMENTS UTILISÉS

Type déchet	Niveau d'activité	Durée de vie	Classification	Conditionnement
Filtres d'eau	Faible et moyenne	Courte	FMA-VC (faible et moyenne activité à vie courte)	Fûts, coques
Filtres d'air	Très faible, faible et moyenne		TFA (très faible activité), FMA-VC	Casiers, big-bags, fûts, coques, caissons
Résines				
Concentrats, boues				
Pièces métalliques				
Matières plastiques, cellulosiques				
Déchets non métalliques (gravats...)				
Déchets graphite (réacteurs technologie UNGG)	Faible	Longue	FAVL (faible activité à vie longue)	Entreposage sur site
Pièces métalliques et autres déchets activés	Moyenne		MAVL (moyenne activité à vie longue)	Entreposage sur site (en piscine de refroidissement pour les grappes et autres déchets activés REP), puis conditionnement en coque à ICEDA



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



QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2021 ET ÉVACUÉES EN 2021 POUR LE SITE DE CREYS-MALVILLE

LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2021	Commentaires
TFA	2.4 tonnes	Entreposés sur l'IDT SdM
FMAVC (Liquides)	0.05 tonnes	Huiles
FMAVC (Solides)	122.1 tonnes	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 31/12/2021	Type d'emballage
TFA	12 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	/	Coques béton
FMAVC	75 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	22 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES DE TRAITEMENT OU DE STOCKAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	49
CSA à Soulaines	144
Centraco à Marcoule	215
ICEDA ou Bugey	/

6.2

Les déchets non radioactifs

Conformément à l'arrêté INB et à la décision ASN 2015-DC-0508, 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 3 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 2021 PAR LES INB EDF

Quantités 2021 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés
Sites en exploitation	11 316	9 782	41 512	34 966	124 577	124 502	177 404	169 250
Sites en déconstruction	135	44	964	878	1 618	1 618	2 717	2 540

Concernant les déchets générés sur les sites en déconstruction :

En cohérence avec la typologie des chantiers réalisés sur les sites en déconstruction, la grande majorité des déchets produits en 2021 appartient aux catégories DI et DND non inertes.

Les tendances constatées par rapport à 2020 sont :

- une légère augmentation de la quantité totale de déchets,
- une relative stabilité des quantités de déchets non dangereux non inertes,
- une augmentation de la quantité de déchets inertes liée aux travaux de réfection de voirie et de génie civil sur le site de Brennilis.

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 Economie 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 moins 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 2021, le site de Creys Malville a produit 405.4 tonnes de déchets conventionnels. 68 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés. Ce taux de valorisation est principalement lié à des chantiers importants de défibrage amiante (non valorisables).





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'information de la commission locale d'information (CLI) et des pouvoirs publics.

LES CONTRIBUTIONS À LA COMMISSION LOCALE D'INFORMATION (CLI)

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 10 novembre 2021 en audience publique dans la salle de l'amitié de Morestel, ainsi que le 4 mai 2021 en séance plénière. 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.

Désormais la présentation d'EDF en CLI publique est également disponible en consultation sur le site de la centrale : www.edf.fr/creys-malville.

RENCONTRES AVEC LES REPRESENTANTS DU TERRITOIRE

En octobre 2021, le site de Creys-Malville a accueilli le président de la communauté de communes des Balcons du Dauphiné et sa délégation au cours d'une visite du bâtiment réacteur de SUPERPHENIX.

En octobre 2021, le site de Creys-Malville a accueilli la nouvelle présidente de la CLI au cours d'une visite du bâtiment réacteur de SUPERPHENIX.

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

En 2021, 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 annuel d'information du public 2020 du site de Creys-Malville a ainsi été mis en ligne le 30 juin 2021 sur le site www.edf.fr/creys-malville. De plus, chaque mois une synthèse des résultats environnementaux du site est mise en ligne.
- Un dossier de presse sur le bilan de l'année 2021 a été mis à disposition sur le site internet www.edf.fr/creys-malville au mois de mars 2022.
- En juin 2021, le site de Creys-Malville a convié les principaux médias locaux à découvrir les chantiers en cours dans le bâtiment réacteur, dont les ateliers de découpe des bouchons extraits de la cuve du réacteur.
- 2 journaux externes, publiés chaque semestre, sont diffusés auprès de 40.000 foyers dans les communes voisines de l'Isère et de l'Ain du site de Creys-Malville. Ces supports ont pour vocation d'informer les riverains de l'avancée des chantiers de déconstruction et de partager les principaux événements et animations proposés par le site à destination du grand public
- le compte twitter [@EDFCreys](https://twitter.com/EDFCreys), qui 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 2021.

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 (CIP), 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 le CIP.

Le Centre d'Information du Public est resté fermé une grande partie de l'année 2021 en raison du risque sanitaire. Des visiteurs y sont normalement accueillis toute l'année et des conférences ou animations pour les scolaires et le grand public y sont données. 680 visiteurs ont été accueillis sur le site en 2021.

Tout au long de l'année, Creys-Malville participe à des opérations nationales telles que les Journées Européennes du Patrimoine, les Journées de l'Industrie Electrique, la Fête de la Science, proposant ainsi au grand public de découvrir le Centre d'Information du Public (CIP) et de visiter le site jusque sur le chantier de déconstruction du bâtiment réacteur.

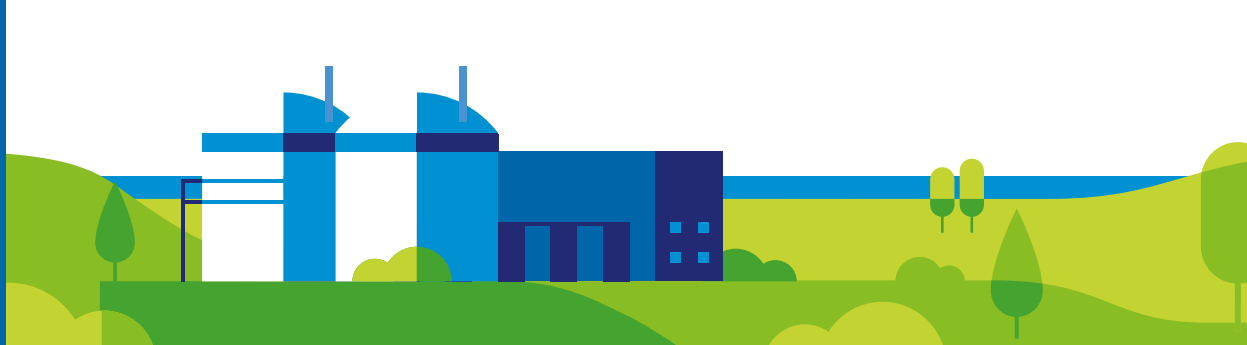
LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

En 2021, le site de Creys-Malville a reçu 3 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 :

- Janvier 2021 - demande d'informations d'un riverain sur le projet de démantèlement de Creys-Malville
- Mai 2021 - Réception d'un courrier de Sortir du Nucléaire concernant la transmission des données pour alimenter le site du «Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement »
- Juillet 2021 - Réception d'un courrier de Sortir du Nucléaire concernant l'événement significatif pour l'environnement du 15/04 en lien avec l'inétanchéité de la station d'épuration des eaux domestiques du bâtiment d'entrée de site

Pour chaque sollicitation, une réponse a été faite dans le délai légal, à savoir un ou deux mois selon le volume et la complexité de la demande et selon la forme requise par la loi.



Conclusion

Le bilan 2021, bien qu'encore impacté par le COVID19, met en valeur plusieurs réussites des équipes du site de Creys-Malville. Ces succès permettent d'aborder les futures phases du démantèlement du réacteur SUPERPHENIX avec confiance.

Les opérations de découpe sur le dernier bouchon de la cuve ont progressé de manière significative en 2021 et se termineront début 2022. Au cours de l'été 2021, une première vidange de la cuve a pu également être réalisée. Enfin, les opérations sur les quatre générateurs de vapeur ont commencé avec le retrait des protections thermiques. Ce chantier ouvre la voie à leur futur démantèlement.

Deux autres chantiers connexes aux opérations en cours sur la cuve du réacteur ont abouti avec succès. Le premier concerne le démantèlement complet du 1er réservoir de sodium du bâtiment réacteur. Il en reste deux semblables qui seront démantelés en 2022. Enfin nous avons achevé avec succès le démantèlement des neuf cannes qui servaient à mesurer la température et la pression dans le cœur de Superphénix lors de son exploitation.

En 2021, le site de Creys-Malville ne compte aucun accident ayant entraîné un arrêt du travail parmi les 300 intervenants du site et cela pour la 3e année consécutive. Ce résultat est le fruit des actions de prévention et de coordination des chantiers menées tout en insistant sur le renforcement continu de la culture sécurité des intervenants. Dans un contexte où les travaux de démantèlement s'intensifient au fil des ans, la vigilance est maintenue pour améliorer encore nos résultats et nos accidentologies, notamment en ce qui concerne les accidents sans arrêt.

Pour poursuivre l'exploitation de ses installations en toute sûreté, le site a mis en place des actions de renforcement concrètes en 2021 telles que la création d'un réseau de correspondants sûreté, le partage régulier des événements avec tous les salariés, la mise en place d'une organisation pérenne pour le traitement des matériels obsolètes et l'intégration systématique dans nos analyses de risque des facteurs organisationnels et humains.

Le site a également poursuivi ses activités de surveillance et de contrôle de l'environnement avec rigueur en 2021. Un événement, sans conséquence sur l'environnement, a été déclaré concernant l'inéchantéité d'un clarificateur de la station d'épuration d'eau sanitaire en avril 2021. L'exploitant a entrepris une étude pour définir les travaux à réaliser sur les 5 stations d'épuration d'eau domestique du site tout en renforçant l'exploitation et le contrôle sur ces unités.

L'organisation de crise du site de Creys-Malville reste un enjeu majeur pour les équipiers d'intervention en cas d'événements. On constate une dynamique de progrès sur l'organisation de crise et la formation des personnels. Cette dynamique va être encore renforcée par l'augmentation du nombre d'exercices incendie sur l'APEC (INB 141) hors heures ouvrables.

L'année 2022 sera une année cruciale pour la déconstruction de SUPERPHENIX. D'abord elle marquera l'achèvement des chantiers importants comme la fin des découpes téléopérées du bouchon couvercle cœur, la fin du démantèlement des 2 derniers réservoirs sodium présents dans le bâtiment réacteur et la fin du retrait des protections thermiques des 4 générateurs de vapeur du réacteur.

Surtout, en 2022, le dernier bouchon de la cuve sera retiré et la « structure de confinement tournante » mise en place. Le site de Creys-Malville procèdera aussi aux premières découpes des parties internes de la cuve. Cela représentera l'aboutissement de plus de 2 ans de travaux préparatoires et de construction des ateliers spécifiques pour ces opérations.

Mathieu Ponnet
Directeur du site EDF de Creys-Malville



Recommandations du CSE

RECOMMANDATIONS DES REPRESENTANTS DU PERSONNEL EN CSE SUR LE RAPPORT TSN DU SITE DE CREYS-MALVILLE

Conformément aux articles L125-15 et L125-16 du code de l'environnement, les représentants du personnel en CSE émettent les recommandations suivantes sur le rapport TSN pour le site de Creys-Malville :

1

Que les rapports correspondent à la réalité des activités de déconstruction. Par exemple, le contrôle interne DPN n'a pas à figurer dans les documents présentés par les Projets DP2D puisqu'il n'existe pas. En revanche le contrôle interne DP2D doit y figurer.

2

Qu'une vigilance particulière soit portée à l'équilibre charge / ressources et à la présence des compétences nécessaires sur le site en qualité et en quantité.

3

Qu'une formation suffisante soit assurée au bénéfice des intervenants selon les exigences d'exploitation et qu'elle soit maintenue dans le temps.

4

Qu'il soit remédié à l'obsolescence des équipements pour assurer une exploitation dans des conditions de sûreté et de sécurité acceptables.





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.

CSE

Comité Social et Economique.

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).

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 survient. 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 2,5 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 for 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.





Creys-Malville 2021

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 1 868 467 354 euros
552 081 317 R.C.S. P

www.edf.fr