

Flamanville

2024

Rapport annuel d'information
du public relatif aux installations
nucléaires de base de Flamanville



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 et de radioprotection (**ASNR**). Leurs 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.



**INB / ASNR / CSE
/ CLI**

 *glossaire p.54*

Conformément à l'article L. 125-15 du code de l'environnement, EDF en tant qu'exploitant des INB du site de Flamanville 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 L593-1 ;
- **2** - Les incidents et accidents, soumis à obligation de déclaration en application de l'article L591-5, 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.

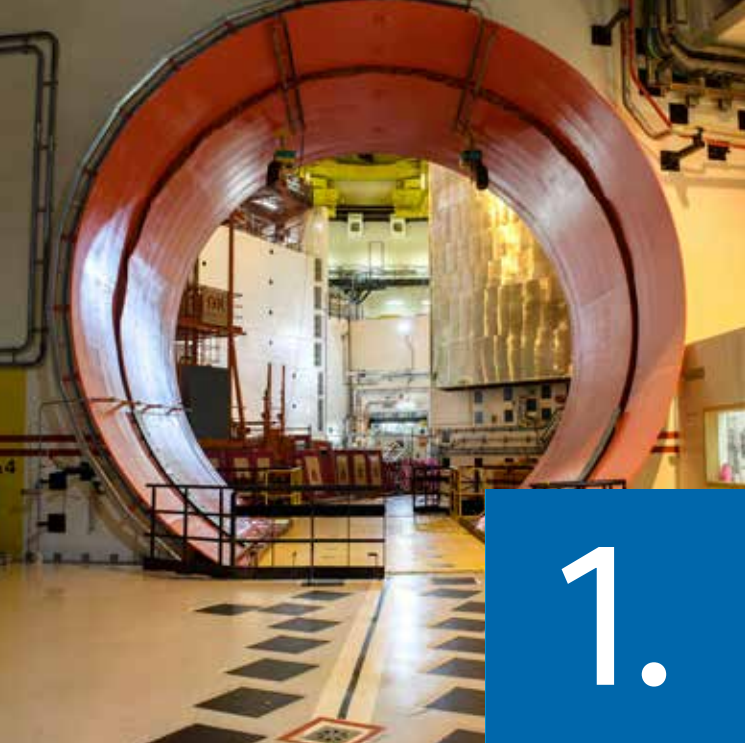
Conformément à l'article L125-16 du code de l'environnement, le rapport est soumis à la Commission santé, sécurité et conditions de travail (CSSCT) du Comité social et économique (**CSE**) de l'INB qui peut formuler des recommandations. Ces recommandations sont, le cas échéant, annexées au document aux fins de publication et de transmission.

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

Sommaire



1	Les installations nucléaires du site de Flamanville	p 04
2	La prévention et la limitation des risques et inconvénients	p 06
■	2.1 Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés	p 06
■	2.2 La prévention et la limitation des risques	p 07
	2.2.1 La sûreté nucléaire	p 07
	2.2.2 La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours	p 08
	2.2.3 La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels	p 11
	2.2.4 Les évaluations complémentaires de sûreté par suite de l'accident de Fukushima	p 12
	2.2.5 Le phénomène de corrosion sous contrainte (CSC) détecté sur des portions de tuyauteries de circuits auxiliaires du circuit primaire principal de plusieurs réacteurs nucléaires	p 14
	2.2.6 L'organisation de la crise	p 14
■	2.3 La prévention et la limitation des inconvénients	p 16
	2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets	p 16
	2.3.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides	p 16
	2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux	p 17
	2.3.1.3 Les rejets chimiques	p 18
	2.3.1.4 Les rejets thermiques	p 18
	2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau	p 18
	2.3.1.6 La surveillance des rejets et de l'environnement	p 19
	2.3.2 Les nuisances	p 21
■	2.4 Les réexamens périodiques	p 22
■	2.5 Les contrôles	p 23
	2.5.1 Les contrôles internes	p 23
	2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes	p 24
■	2.6 Les actions d'amélioration	p 27
	2.6.1 La formation pour renforcer les compétences	p 27
	2.6.2 Les procédures administratives menées en 2024	p 28
3	La radioprotection des intervenants	p 29
4	Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2024	p 31
5	La nature et les résultats du contrôle des rejets	p 42
■	5.1 Les rejets d'effluents radioactifs	p 42
	5.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides	p 42
	5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux	p 43
■	5.2 Les rejets d'effluents non radioactifs	p 44
	5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques	p 44
	5.2.2 Les rejets thermiques	p 44
6	La gestion des déchets	p 45
■	6.1 Les déchets radioactifs	p 46
■	6.2 Les déchets conventionnels	p 49
7	Les actions en matière de transparence et d'information	p 51
	Conclusion	p 53
	Glossaire	p 54
	Recommandations du CSE	p 55



1.

Les installations nucléaires du site de *Flamanville*

CNPE

 glossaire p.54

EDF Flamanville compte 2 sites : le Centre nucléaire de production d'électricité (dit **CNPE) avec les 2 unités, mises en service en 1985 et 1986, et l'unité n°3 (de type EPR), en phase de démarrage.**

Le site de Flamanville1 & 2 comprend deux réacteurs en fonctionnement de type REP (réacteur à eau pressurisée), d'une puissance de 1 300 MW chacun.

Le réacteur n° 1, mis en service en décembre 1985, constitue l'Installation nucléaire de base (INB) n°108. Le réacteur n° 2, mis en service en juillet 1986, constitue l'installation nucléaire de base n°109. Ces deux INB constituent la centrale nucléaire de Flamanville 1&2. En 2024, les unités 1 et 2 de la centrale employaient près de 800 salariés EDF auxquels s'ajoutent environ 400 salariés permanents d'entreprises partenaires.

L'unité 3 est l'unité en phase de démarrage. Elle constitue l'installation nucléaire de base n°167. Les travaux de terrassements du chantier de construction ont débuté en août 2006, avec un premier béton de l'îlot nucléaire posé en décembre 2007. Le couplage de cette unité a eu lieu en décembre 2024.

En 2024, le site de l'EPR employait près de 800 salariés EDF et environ 400 salariés d'entreprises partenaires.



Localisation du site



- Préfecture départementale
- ⊠ Sous-préfecture (ILES ANGLO-NORMANDES - capitale de bailliage)
- Autre ville



2.

La prévention et la limitation des risques et inconvénients

2.1

Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés

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

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

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

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

2.2 La prévention et la limitation des risques

2.2.1 La sûreté nucléaire

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

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

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'elle est le combustible placé dans le cœur du réacteur. Les trois barrières physiques qui séparent le combustible de l'atmosphère sont :

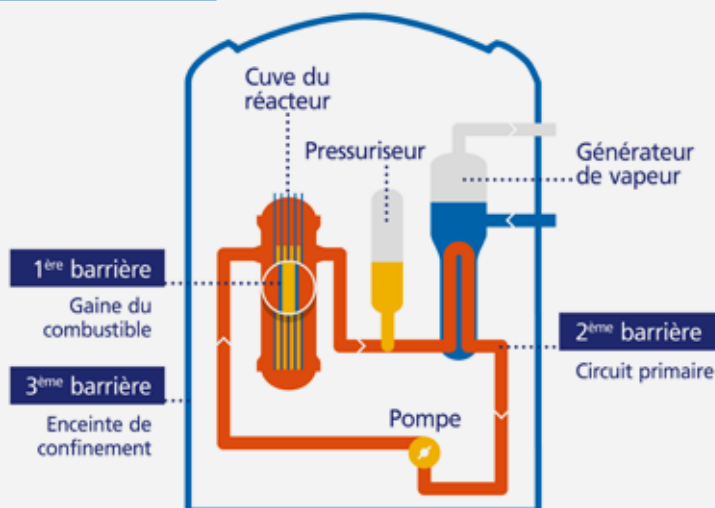
- la gaine du combustible ;
- le circuit primaire ;
- l'enceinte de confinement en béton du bâtiment réacteur.

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 8 *Des règles d'exploitation strictes et rigoureuses*) approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

La sûreté nucléaire repose également sur deux principes majeurs :

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

Les trois barrières de sûreté



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 CNPE (Centre nucléaire de production d'électricité) s'appuie sur une structure sûreté qualité, constituée d'une direction et d'un service sûreté qualité.

Ce service comprend des ingénieurs sûreté, des auditeurs et des chargés de mission qui assurent, dans le domaine de la sûreté et de la qualité, les missions relevant de la vérification, de l'analyse et du conseil-assistance auprès des services opérationnels.

Par ailleurs, les installations nucléaires de base sont soumises au contrôle de l'ASNR. 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 L. 593-1, que la cause soit interne ou externe à l'installation ;
- **les règles générales d'exploitation (RGE)** qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et certaines d'entre elles sont approuvées par l'ASNR :
- **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'ASNR 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. Cette dernière s'appuie notamment sur l'expertise d'un officier de sapeur-pompier professionnel, mis à disposition du CNPE par le Service départemental d'incendie et de secours (**SDIS**), dans le cadre d'une convention.

Le choix d'organisation d'EDF dans le domaine de l'incendie s'appuie sur les principes de la prévention, de la formation et de l'intervention :

- **La prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter sa propagation. Le risque incendie est pris en compte dès la conception notamment grâce aux choix des matériaux de construction, aux systèmes de détection et de protection incendie. La sectorisation coupe-feu des locaux est un obstacle à la propagation du feu. L'objectif est de préserver la sûreté de l'installation.
- **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et prestataires intervenant sur le 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.

SDIS

🔗 [glossaire p.54](#)

→ **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 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.



En 2024, le CNPE de Flamanville FLA123 a, conformément à l'article L. 591-5 du code de l'environnement, déclaré auprès de l'ASN 14 événements incendie (dont 5 classé en « feu mineur » et 9 en « Retour d'EXpérience ») :

7 d'origine électrique, 1 d'origine mécanique, 1 lié à des travaux par points chauds, 3 liés au facteur humain, et 1 lié à une chauffe de pièce métallique. Ces événements n'ont pas tous donné lieu à un appel du SDIS. Le SDIS a été sollicité 73 fois (16 fois pour motif « incendie », 55 fois pour « secours à personne » et 2 fois pour des « opérations diverses »).

Les événements incendie survenus en 2024 au CNPE de Flamanville 123 sont les suivants :

- Unité n°2- 15/01/2024 [Dégagement de fumée sur la cellule électrique d'une pompe en station de pompage].
- Unité n°3- 13/03/2024 [Dégagement de fumée sur coffret électrique situé sur container sur la voirie] - Cet événement n'a pas nécessité l'appui des secours externes.
- Zone tertiaire ou commune aux 3 unités - 04/04/2024 [Dégagement de fumée issue d'un court-circuit au niveau de la sortie d'un boîtier d'alimentation secourue 48V dans le bloc sécurité].
- Unité n°2- 25/04/2025 [Dégagement de fumée sur la toiture Pince Vapeur lors d'une opération de soudage à l'arc dans le cadre du remplace-

ment de parties rouillées].

- Unité n°3- 25/04/2024 [Dégagement de fumée sur pièce métallique en chauffe dans l'atelier du bâtiment administratif].
- Zone tertiaire ou commune aux 3 unités - 18/06/2024 [Dégagement de fumée sur une armoire électrique de l'unité de dessalement d'eau de mer].
- Unité n°2- 15/11/2025 [Dégagement de fumée au niveau d'une centrifugeuse d'huile d'une turbopompe alimentaire en salle des machines].
- Unité n°3- 27/11/2024 [Dégagement de fumée sur pompe de graissage dans le local caisse à huile en salle des machines].
- Unité n°1 - 17/12/2024 [Dégagement de fumée bandeau LED sur enrouleur dans le bâtiment réacteur].

Feu Mineurs :

- Unité n°2- 16/04/2024 [Départ de feu suite à la combustion d'un flexible TIG et carton ignifugé dans le bâtiment électrique].
- Zone tertiaire ou commune aux 3 unités - 04/06/2024 [Dégagement de fumée sur une Climatisation et Traitement de l'Air du local ventilation simulateur].
- Zone tertiaire ou commune aux 3 unités - 23/07/2024 [Départ de feu au niveau d'un fenwick au PAP côté ZAC]

- Unité n°3- 23/09/2024 [Dégagement de fumée sur 2 armoires élévatrices dans local électrique au sous-sol du bâtiment administratif]
- Unité n°1 - 29/11/2024 [Réaction exothermique suite à un mélange acide/base en armoire coupe-feu en zone contrôlée]

Nota : L'ensemble des événements a nécessité l'appui des secours externes (à l'exception de l'évènement du 13/03/2024) et n'a pas conduit à une indisponibilité sur le réseau électrique. Il n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations et sur l'environnement.

La formation, les exercices, les entraînements, le travail de coordination des équipes d'EDF avec les secours externes sont autant de façons de se préparer à maîtriser le risque incendie.

C'est dans ce cadre que le CNPE de Flamanville poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département de la Manche.

Les conventions « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE et la Préfecture de la Manche ont été révisées et signées le 13 juillet 2022.

Initié dans le cadre d'un dispositif national, un Officier sapeur-pompier professionnel (OSPP) est présent sur le site depuis 2008. Son rôle est de faciliter les relations entre le CNPE et le SDIS, de promouvoir les actions de prévention de l'incendie, d'appuyer et de conseiller le directeur de l'unité et enfin, d'intervenir dans la formation du personnel ainsi que dans la préparation et la réalisation d'exercices internes à la centrale afin d'optimiser la lutte contre l'incendie.

11 exercices en lien avec le SDIS 50 ont eu lieu sur

le CNPE dont 2 exercices à dimension départementale. Ils ont permis d'échanger des pratiques, de tester 6 scénarios incendie et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS.

Le CNPE a initié et encadré 9 manœuvres à dimension réduite, impliquant l'engagement des moyens des sapeurs-pompiers des Centres d'Incendie et de Secours limitrophes. Les thématiques étant préalablement définies de manière commune.

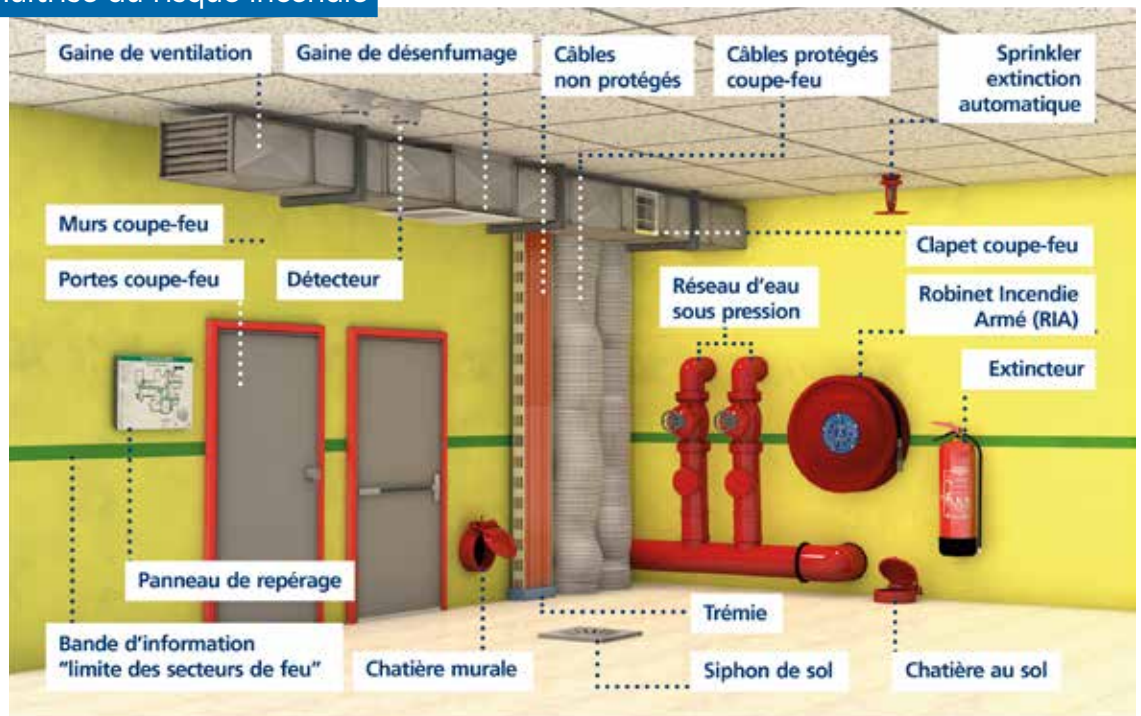
4 journées d'immersion ont été organisées, 12 sapeurs-pompiers du centre de secours des Pieux y ont participé.

6 visites des installations ont été organisées, 29 officiers, membres de la chaîne de commandement et 5 chefs de la CMIR 50 y ont participé.

L'officier sapeur-pompier professionnel et le SDIS assurent un soutien technique et un appui dans le cadre de leurs compétences de conseiller technique du Directeur du CNPE (Conseil technique dans le cadre de la mise à jour du Plan d'établissement répertorié, élaboration de scénarios incendie, etc).

Le bilan des actions réalisées en 2024 et l'élaboration des axes de progression seront présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, en juin 2025, entre le CODIR du SDIS 50 et les équipes direction du CNPE.

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.

Les modalités d'utilisation de ces gaz sont encadrées par différentes dispositions résultant, en particulier, des 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 n°2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base de l'Autorité de sûreté nucléaire (dite décision « Environnement »)
- Certaines dispositions issues du code du travail

et, en particulier, les articles R. 4227-1 et suivants (réglementation dite « ATEX » pour Atmosphère EXplosible) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive ;

- Certains 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 et des équipements à pression simples,
 - l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection,
 - l'arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression.

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

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

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

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



Un retour d'expérience nécessaire suite à l'accident de Fukushima

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

NOYAU DUR

 glossaire p.54

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'ASNR a encadré la poursuite de l'exploitation des installations nucléaires sur la base des résultats des Stress Tests réalisés sur toutes les tranches du parc nucléaire d'EDF et a considéré qu'il était nécessaire d'augmenter au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes. Suite à la remise de ces rapports, l'ASNR a publié le 26 juin 2012 des prescriptions techniques réglementaires s'appliquant aux réacteurs d'EDF (Décision n°2012-DC-0274 à 0292. Ces premières prescriptions ont été complétées par l'ASN en janvier 2014 par des décisions fixant des exigences complémentaires que doivent respecter les structures, systèmes et composants du « noyau dur » (Décision n°2014-DC-0394 à 412).

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.

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 « réactive ») et fixes (phase « moyens pérennes ») 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 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 :

- 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 d'entreposage 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 points de raccordement standardisés FARN permettant de connecter des moyens mobiles d'alimentation en eau, air et électricité ;
- Augmentation de l'autonomie des batteries ;
- Fiabilisation de l'ouverture des soupapes du pressuriseur ;
- Moyens mobiles et leur stockage (pompes, flexibles, éclairages portatifs...) ;
- Renforcement au séisme et à l'inondation des locaux de gestion de crise selon les besoins du site ;
- Nouveaux moyens de télécommunication de crise (téléphones satellite) ;
- Mise en place opérationnelle de la Force d'Action Rapide Nucléaire (300 personnes).

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

Le CNPE de Flamanville a terminé le déploiement de son plan d'actions post-Fukushima conformément aux actions engagées par EDF.

Depuis 2011, des travaux ont été réalisés permettant de respecter les prescriptions techniques de l'ASN, avec notamment :

→ la mise en exploitation des diesels d'ultime secours,

→ les divers travaux de protection du site contre les inondations externes et notamment la mise en place de seuils aux différents accès.

→ les divers travaux sur des matériels et équipements visant à accroître la robustesse des installations face à un séisme.



EDF poursuit l'amélioration de la sûreté des installations dans le cadre de son programme industriel pour tendre vers les objectifs de sûreté des réacteurs de 3^{ème} génération, à l'horizon des prochains réexamens décennaux.

EDF a transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire les réponses aux prescriptions de la décision ASNR n°2014-DC-0394 à 412 du 21 janvier 2014. EDF a respecté toutes les échéances des réponses prescrites dans la décision.



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). À 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'ASNR.

2.2.5. Le phénomène de corrosion sous contrainte (CSC) détecté sur des portions de tuyauteries de circuits auxiliaires du circuit primaire principal de plusieurs réacteurs nucléaires

EDF est engagé dans un programme de contrôles et d'expertises sur le parc nucléaire, en application de la stratégie globale du dossier « corrosion sous contrainte » proposée à l'ASN le 13 juillet 2022 et complétée le 13/03/2023.

Ce programme comprend le contrôle de soudures ciblées, dont des soudures réparées à la construction des réacteurs. Le calendrier de contrôle tient compte de la sensibilité des soudures à la CSC.

Le programme de contrôles se déroule conformément aux prévisions. Deux derniers réacteurs seront contrôlés début 2025 : Bugey 2 et Paluel 4. À l'issue, l'ensemble des soudures sensibles situées sur les circuits d'injection de sécurité (RIS) et de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA) des 56 réacteurs du parc nucléaire auront été contrôlées.

Les réparations préventives décidées en décembre 2022 pour les réacteurs du palier 1300 MW - P'4 et N4 se sont poursuivies en 2023 et 2024. Les travaux de remplacement préventif de tuyauteries sur les lignes des circuits RIS et RRA des réacteurs du palier 1300 MW - P'4 et N4 ont été réalisés sur l'ensemble des réacteurs du palier (Belleville 1, Belleville 2, Cattenom 1, Cattenom 2, Cattenom 3, Cattenom 4, Golfech 1, Golfech 2, Nogent 1, Nogent 2, Penly, Penly 2, Chooz B1, Chooz B2, Civaux 1 et Civaux 2).

Des déposes ponctuelles ont été menées en 2024 sur les réacteurs de Blayais 1, Blayais 4, Dampierre 4, Paluel 1, Paluel 2, Paluel 3 pour éliminer des défauts détectés lors des examens non destructifs.

À partir de 2025, EDF poursuivra, à l'occasion des campagnes d'arrêts annuels, dans le cadre de sa doctrine de maintenance, le contrôle de soudures moins sensibles à la CSC ainsi que le recontrôle de certaines des soudures déjà contrôlées une première fois.

Plus d'information :
www.edf.fr / Notes d'information



SCANNEZ
POUR
ACCÉDER
AU LIEN

PUI/PPI

⊕ glossaire p.54



Qu'est-ce que le phénomène de corrosion sous contrainte ?

Afin de se prémunir de la présence de phénomènes susceptibles de venir dégrader les tuyauteries des circuits importants pour la sûreté des installations, les programmes de maintenance du parc nucléaire français prévoient la réalisation de contrôles, lors de chaque visite décennale, sous forme d'examens non destructifs (END) par ultrasons ou par radiographie.

En 2021, lors de la deuxième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Civaux, un endommagement de l'acier inoxydable, se caractérisant par l'apparition de fines fissures dans le métal d'une portion de tuyauterie sur les lignes du circuit d'injection de sécurité (RIS) avait été détecté.

EDF avait alors procédé à la découpe des portions de tuyauteries concernées et des expertises, réalisées en laboratoire, avaient permis de confirmer que les indications constatées sur le réacteur de Civaux 1 étaient liées à un mécanisme de dégradation faisant intervenir simultanément le matériau et ses caractéristiques intrinsèques, les sollicitations mécaniques auxquelles il est soumis, et la nature du fluide qui y circule. C'est un phénomène connu dans l'industrie et appelé « corrosion sous contrainte ». Il peut être détecté par la réalisation de contrôles spécifiques par ultra-sons, tels que ceux menés de manière préventive par EDF lors des visites décennales de ses réacteurs.

2.2.6. 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 les CNPE de Flamanville 1&2 et 3. 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 CNPE en cohérence avec le Plan particulier d'intervention (PPI) de la préfecture de Saint Lô. 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.

Depuis 2012, la centrale EDF de Flamanville 1&2 et 3 dispose d'un nouveau référentiel de crise, et ce faisant, de nouveaux Plans d'urgence interne (PUI), Plan sûreté protection (PSP) et Plans d'appui et de mobilisation (PAM). Bien qu'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.



Le référentiel intègre le retour d'expérience du parc nucléaire avec des possibilités d'agressions plus vastes de nature industrielle, naturelle, sanitaire et sécuritaire. La gestion d'événements multiples est également intégrée avec une prescription de l'Autorité de sûreté nucléaire, à la suite de l'accident de Fukushima.

Ce nouveau référentiel permet :

- d'intégrer l'ensemble des risques, radiologiques ou non, avec la déclinaison de cinq plans d'urgence interne (PUI) :
 - SR sûreté radiologique ;
 - SACA sûreté aléas climatiques et assimilés ;
 - Tox toxique ;
 - IHZC incendie hors zone contrôlée ;
 - SV secours aux victimes.
- de rendre l'organisation de crise plus modulable et graduée, avec la mise en place d'un plan sûreté protection (PSP) et de huit plans d'appui et de mobilisation (PAM) :
 - GAT gréement pour assistance technique ;
 - SVER secours aux victimes ou événement de radioprotection ;
 - Environnement ;
 - ÉTMR événement de transport de matières radioactives ;
 - Événement sanitaire ;
 - Pandémie ;
 - PSI perte du système d'information ;
 - Alerte protection.

Pour tester l'efficacité de son dispositif d'organisation de crise, le CNPE de Flamanville 1&2 et 3 réalise des exercices de simulation. Certains d'entre eux impliquent le niveau national d'EDF avec la contribution de l'ASNR et de la préfecture.

En 2024, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Flamanville, 10 exercices de crise mobilisant les personnels d'astreinte ont été effectués. Ces exercices demandent la participation totale ou partielle des équipes de crise et permettent de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise, 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. Certains scénarios se déroulent depuis le simulateur du CNPE, réplique à l'identique d'une salle de commande.

- Mardi 09 janvier : PUI SR FLA3
- Mardi 13 février : PUI IHZC FLA1-2
- Mardi 26 mars : PUI SR FLA1-2
- Mardi 16 avril : PSP FLA3
- Mardi 14 mai : PUI SACA FLA1-2 avec critère PUI SR FLA3
- Mardi 18 juin : PUI SR FLA3 Incendie ZC
- Mardi 17 septembre : PUI SACA FLA1-2 avec critère PUI SR FLA3 (en collaboration avec la FARN, Force d'Action Rapide du Nucléaire)
- Mardi 1er octobre : PUI SR FLA1-2
- Mardi 05 novembre : PAM SAVER à PUI SAV FLA1-2
- Mardi 19 novembre : PSP FLA1-2



2.3 La prévention et la limitation des inconvénients

2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets

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

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

2.3.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire génère des effluents radioactifs liquides provenant du circuit primaire et des circuits annexes de l'îlot nucléaire.

Les effluents hydrogénés liquides qui proviennent du circuit primaire : Ils contiennent des gaz de fission dissous (xénon, iode,...), des produits

de fission (césium, tritium,...), des produits d'activation (cobalt, manganèse, tritium, carbone 14...) mais aussi des substances chimiques telles que l'acide borique et le lithium. Ces effluents sont traités pour récupérer les substances pouvant être réutilisées (recyclage).

Les effluents liquides aérés, usés et non recyclables : Ils constituent le reste des effluents, parmi lesquels on distingue les effluents actifs et chimiquement propres, les effluents actifs et chargés chimiquement, les effluents peu actifs issus des drains de planchers et des "eaux usées". Cette distinction permet d'orienter vers un traitement adapté chaque type d'effluents, notamment dans le but de réduire les déchets issus du traitement.

Les principaux composés radioactifs contenus dans les rejets radioactifs liquides sont le tritium, le carbone 14, les iodes et les produits de fission ou d'activation.

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 (exemple : bore).

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 met ainsi en œuvre une démarche de traitement de ses effluents radioactifs pour réduire l'activité rejetée à une valeur aussi basse que raisonnablement possible.

2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

Il existe deux catégories d'effluents gazeux radioactifs.

Les effluents gazeux hydrogénés proviennent du dégazage du circuit primaire. Ils contiennent de l'hydrogène, de l'azote et des produits de fission/activation gazeux (krypton, xénon, iode, tritium, ...). Ils sont entreposés dans des réservoirs sous atmosphère inerte, pendant au moins 30 jours avant rejet, ce qui permet de profiter de la décroissance radioactive pour réduire de manière significative l'activité rejetée. Après analyses, puis passage sur pièges à iodes et sur des filtres à très haute efficacité, ils sont rejetés à l'atmosphère par la cheminée de rejet.

Les effluents gazeux aérés proviennent de la ventilation des locaux des bâtiments nucléaires qui maintient les locaux en dépression pour limiter la dissémination de poussières radioactives. Ces effluents constituent, en volume, l'essentiel des rejets gazeux. Ils sont rejetés à la cheminée après passage sur filtre absolu et éventuellement sur piège à iode.

Compte tenu de la qualité des traitements, des confinements et des filtrations, seule une faible part des radionucléides contenus dans les effluents est rejetée dans l'environnement, toujours après contrôles.

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

Une fois dans l'environnement, les radionucléides initialement présents dans les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux peuvent contribuer à une exposition (externe et interne) de la population. L'impact dit « sanitaire » des rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux - auquel on préférera la notion d'impact « dosimétrique » - est exprimé chaque année dans le rapport annuel de surveillance de l'environnement de chaque centrale. Cette dose, de l'ordre du microsievert par an (soit 0,000001 Sv*/an) est bien inférieure à la limite d'exposition de la population fixée à 1 000 microsievert/an (1 mSv/an) par 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 à la centrale de Flamanville 1&2 et 3

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

- l'acide borique, pour sa propriété d'absorbeur de neutrons grâce au bore qu'il contient. Cette propriété du bore permet de contrôler le taux de fission du combustible nucléaire et, par conséquent, la réactivité du cœur du réacteur ;
- la lithine (ou hydroxyde de lithium) pour maintenir le pH optimal de l'eau du circuit primaire ;
- l'hydrazine pour le conditionnement chimique de l'eau du circuit secondaire. Ce produit permet d'éliminer les traces d'oxygène, de limiter les phénomènes de corrosion et d'adapter le pH de l'eau du circuit secondaire. L'hydrazine est aussi utilisée avant la divergence des réacteurs pour évacuer une partie de l'oxygène dissous de l'eau du circuit primaire ;
- la morpholine ou l'éthanolamine permettent de protéger contre la corrosion les matériels du circuit secondaire ;
- le phosphate pour le conditionnement des circuits auxiliaires des circuits primaire et secondaire.

Certains traitements du circuit tertiaire génèrent, directement ou indirectement, la formation d'azote, d'hydrogène et d'ammoniaque, que l'on retrouve dans les rejets sous forme d'ions ammonium, de nitrates et de nitrites.

2.3.1.4. Les rejets thermiques

Les centrales nucléaires prélèvent de l'eau pour assurer leur refroidissement et alimenter les différents circuits nécessaires à leur fonctionnement.

L'échauffement de l'eau prélevée, qui est ensuite restituée au cours d'eau ou à la mer s'agissant des CNPE en circuit ouvert, doit respecter des limites fixées dans les arrêtés de rejets et de prise d'eau.

Pour faire face aux aléas climatiques extrêmes (grands froids et grands chauds), des hypothèses relatives aux températures maximales et minimales d'air et d'eau ont été intégrées dès la conception des centrales. Des procédures d'exploitation dédiées sont déployées et des dispositions complémentaires mises en place.

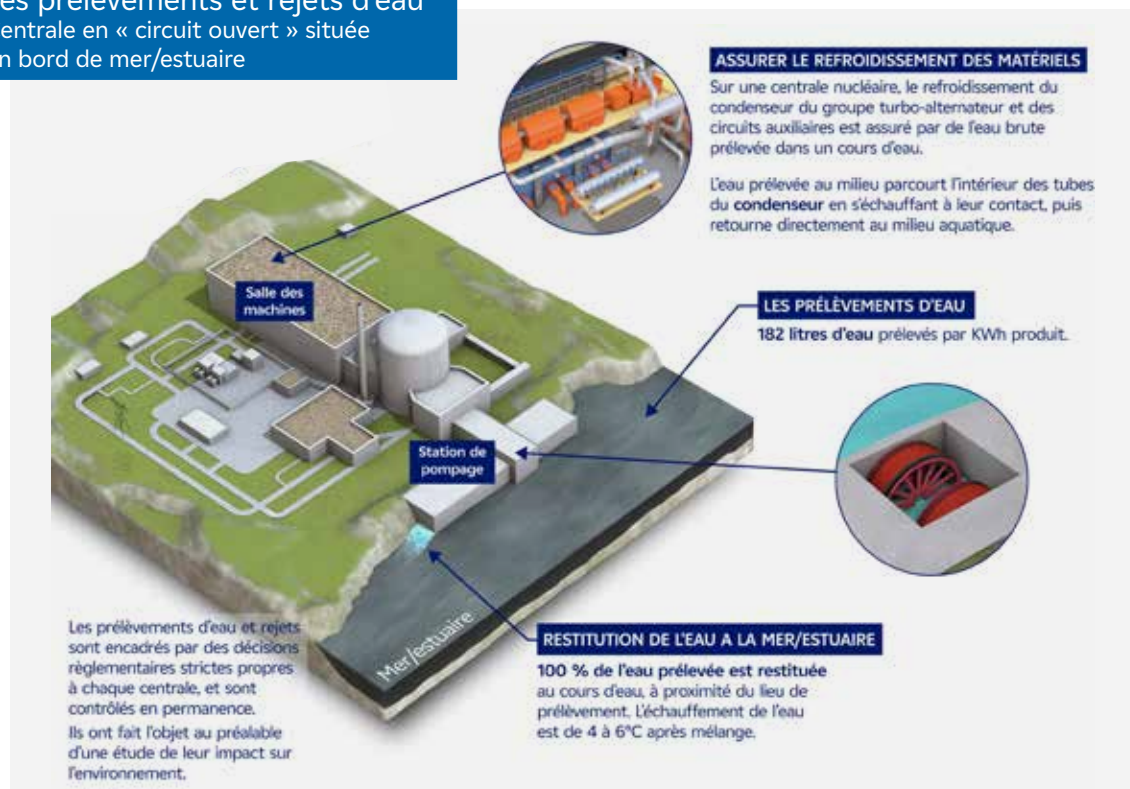
2.3.1.5. Les rejets et prises d'eau

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

Pour la centrale de Flamanville 1&2 et 3, il s'agit des décisions ASN 2018-CD-0639 et 2018-DC-0640 autorisant EDF à procéder à des rejets d'effluent radioactifs liquides par les installations nucléaires de base du site de Flamanville.

Les prélèvements et rejets d'eau

Centrale en « circuit ouvert » située en bord de mer/estuaire



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.

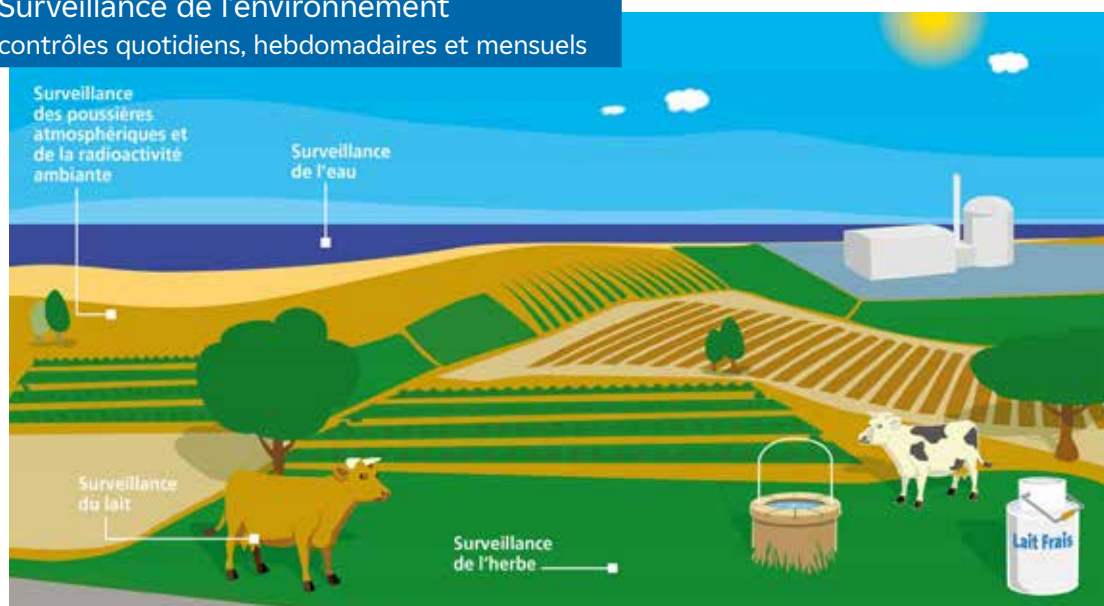
Dans ce cadre, tous les sites nucléaires d'EDF disposent d'un système de management de l'environnement certifié ISO 14001.

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.

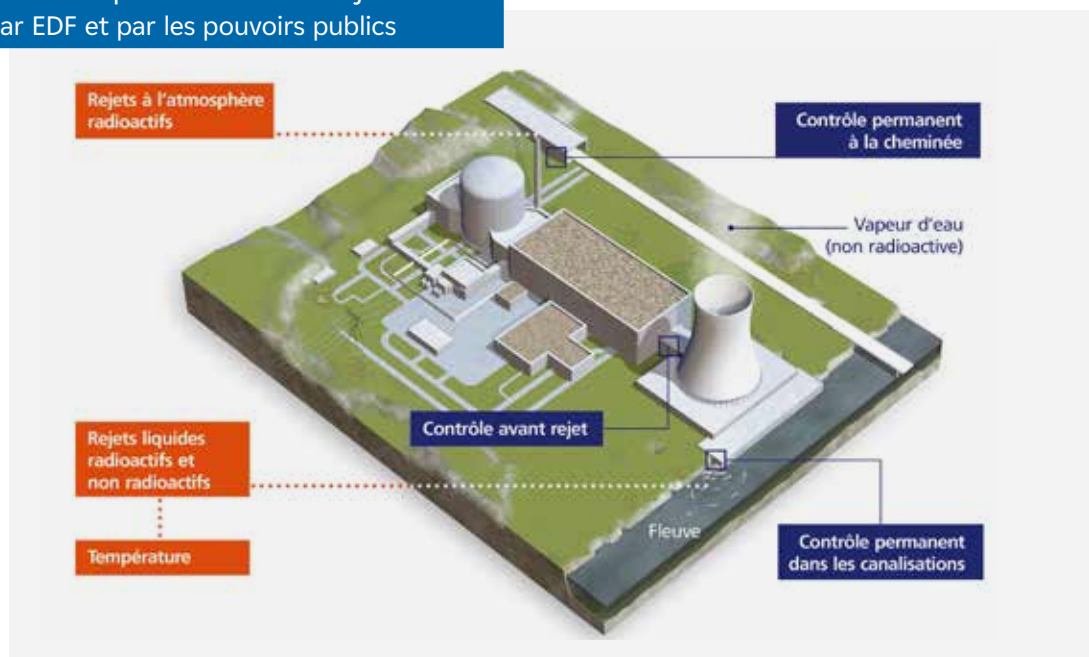
Pour chaque centrale, des rejets se faisant dans l'air et l'eau, le dispositif de surveillance de l'environnement représente plusieurs milliers d'analyses chaque année, réalisées dans l'écosystème terrestre, l'air ambiant, les eaux souterraines et les eaux de surface.

Le programme de surveillance de l'environnement est établi conformément à la réglementation. Il fixe la nature, les fréquences, la localisation des différents prélèvements, ainsi que les types d'analyses à réaliser. Sa stricte application peut faire 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



Contrôle permanent des rejets Par EDF et les pouvoirs publics



Un bilan radioécologique de référence

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

Chaque année, et en complément des mesures réalisées par l'exploitant en routine, 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 radioécologique de l'environnement de ses installations et surtout de l'évolution des niveaux de radioactivité tant naturelle qu'artificielle dans l'environnement de chacun de ses CNPE. Ces études sont également complétées par des suivis hydrobiologiques portant sur la biologie du système aquatique afin de suivre l'impact du fonctionnement de l'installation sur son environnement.

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

L'ensemble des prélèvements réalisés chaque année, à des fins de contrôles et de surveillance, représente au total environ 20 000 mesures et analyses chimiques et/ou radiologiques, réalisées dans les laboratoires de la centrale de Flamanville 1&2 et 3 et dans des laboratoires partenaires.

Les résultats de ces mesures sont consignés dans des registres réglementaires transmis tous les mois à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR). En complément, 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 de la radioactivité de l'environnement, où ils sont accessibles en libre accès au public.

Les registres des rejets radioactifs et chimiques, ainsi qu'un bilan synthétique des données relatives à la surveillance des rejets et de l'environnement sont publiés mensuellement pour chaque centrale nucléaire sur le site internet d'EDF (edf.fr).



EDF et le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement

Sous l'égide de l'ASNR, 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'ASNR 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'ASNR.

2.3.2 Les nuisances

Comme d'autres industries, les centres 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. La centrale nucléaire de Flamanville n'est cependant pas concernée dans la mesure où elle utilise l'eau de la Manche pour refroidir ses installations, sans tours aéroréfrigérantes.

Réduire l'impact du bruit

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

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

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

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

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

En 2017, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Flamanville et dans son environnement proche 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.

Les valeurs d'émergence obtenues aux points situés en Zone à Émergence Réglementée du site de Flamanville sont conformes vis-à-vis de l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012. Les contributions des sources industrielles calculées en limite d'établissement sont inférieures à 60 dBA et les points de ZER associés présentent des valeurs d'émergences conformes.

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 Flamanville sont conformes aux dispositions de l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

2.4 Les réexamens périodiques

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

Ces réexamens ont lieu tous les dix ans. Dans ce cadre, EDF analyse le retour d'expérience du fonctionnement de ses réacteurs nucléaires en exploitation et des événements marquants survenus dans le reste du monde. Le site de Flamanville contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses 2 réacteurs (le réacteur n°3 n'est pas encore concerné par ce ré-examen). Ces analyses sont traitées dans le cadre d'affaires techniques et peuvent conduire à la mise en œuvre de dispositions visant à optimiser l'exploitation et le référentiel. Elles peuvent également conduire à envisager des modifications sur les réacteurs dont la réalisation est soumise à autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

4^{ème} reexamen des reacteurs 900 MWe : rapport annuel de mise en œuvre des prescriptions

En juin 2024, EDF a transmis à l'ASN le bilan 2023 de la mise en œuvre de la décision ASN n° 2021-DC-0706 du 23 février 2021, relative à la phase générique du quatrième réexamen périodique des réacteurs 900 MWe.

Cette décision définit les prescriptions qui doivent être mises en œuvre sur la période 2021-2036. L'article 3 de cette décision demande à EDF de réaliser un bilan annuel des prescriptions mises en œuvre au cours de l'année précédente, accompagné d'un focus sur l'année en cours et l'année suivante. Ce bilan est réalisé chaque année, jusqu'à l'achèvement complet des actions permettant de satisfaire aux prescriptions de cette décision.

La mise en œuvre des dispositions issues du 4^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe conformément aux prescriptions de la décision ASN n°2021-DC-0706 constitue un enjeu majeur pour EDF et l'ensemble de la filière.

Les 93 échéances de prescription pour l'année 2023 ont toutes été respectées. Parmi celles-ci figurent 11 prescriptions de type « modifications matérielles », et 82 prescriptions de type « études ».

L'analyse menée dans la précédente édition de ce rapport, établie en juin 2023 a conduit EDF à demander des évolutions de la décision ASN n° 2021-DC-0706, afin de répondre aux deux objectifs suivants :

- uniformiser les échéances entre les réacteurs, afin de faciliter la programmation industrielle des travaux, limiter le nombre de configurations différentes des réacteurs et ainsi de faciliter l'appropriation des améliorations de sûreté par les équipes chargées de l'exploitation
- sécuriser le respect des échéances de prescriptions dans les évolutions de la programmation pluriannuelle des arrêts de réacteurs.

La publication de la décision n°2023-DC-0774 du 19 décembre 2023, en modifiant certaines prescriptions et échéances de la décision n°2021-DC-0706, a permis de reltir des prescriptions pour favoriser notamment le travail d'intégration des CNPE.

L'analyse développée dans ce rapport n'identifie aucune alerte concernant un risque de non-respect des futures échéances de prescriptions.

Le rapport annuel de la mise en œuvre des prescriptions pour l'année 2024, qui fait l'objet d'une présentation devant le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) est accessible au public sur le site d'EDF :



<https://www.edf.fr/groupe-edf/produire-une-energie-respectueuse-du-climat/lenergie-nucleaire/notre-vision>

SCANNEZ POUR ACCÉDER AU LIEN



Depuis la mise en place des réexamens périodiques et fort de la standardisation de ses réacteurs d'un même palier (900 MWe, 1300 MWe, 1400 MWe), EDF réalise ces réexamens en deux phases. La première phase porte sur les sujets communs à l'ensemble des réacteurs d'un même palier, c'est la phase générique visée à l'article R. 593-62-1 du code de l'environnement, d'une durée de 5 à 6 ans. Elle permet de mutualiser les études et les dossiers de modifications. Cette première phase générique est complétée par une phase de réexamen réacteur par réacteur afin de prendre en compte les spécificités éventuelles de chaque réacteur.

Le programme industriel d'EDF pour le 4^{ème} ré-examen périodique des réacteurs de 900 MW est d'une ampleur inédite depuis la construction du parc nucléaire et permet un gain de sûreté majeur. Il permettra de faire tendre le niveau de sûreté des réacteurs de ce palier vers celui des réacteurs de dernière génération de type EPR. En matière de maîtrise des risques, les prescriptions mises en œuvre ont pour objectif de réduire significativement les conséquences radiologiques d'un accident avec fusion du cœur.

2.5 Les contrôles

2.5.1 Les contrôles internes

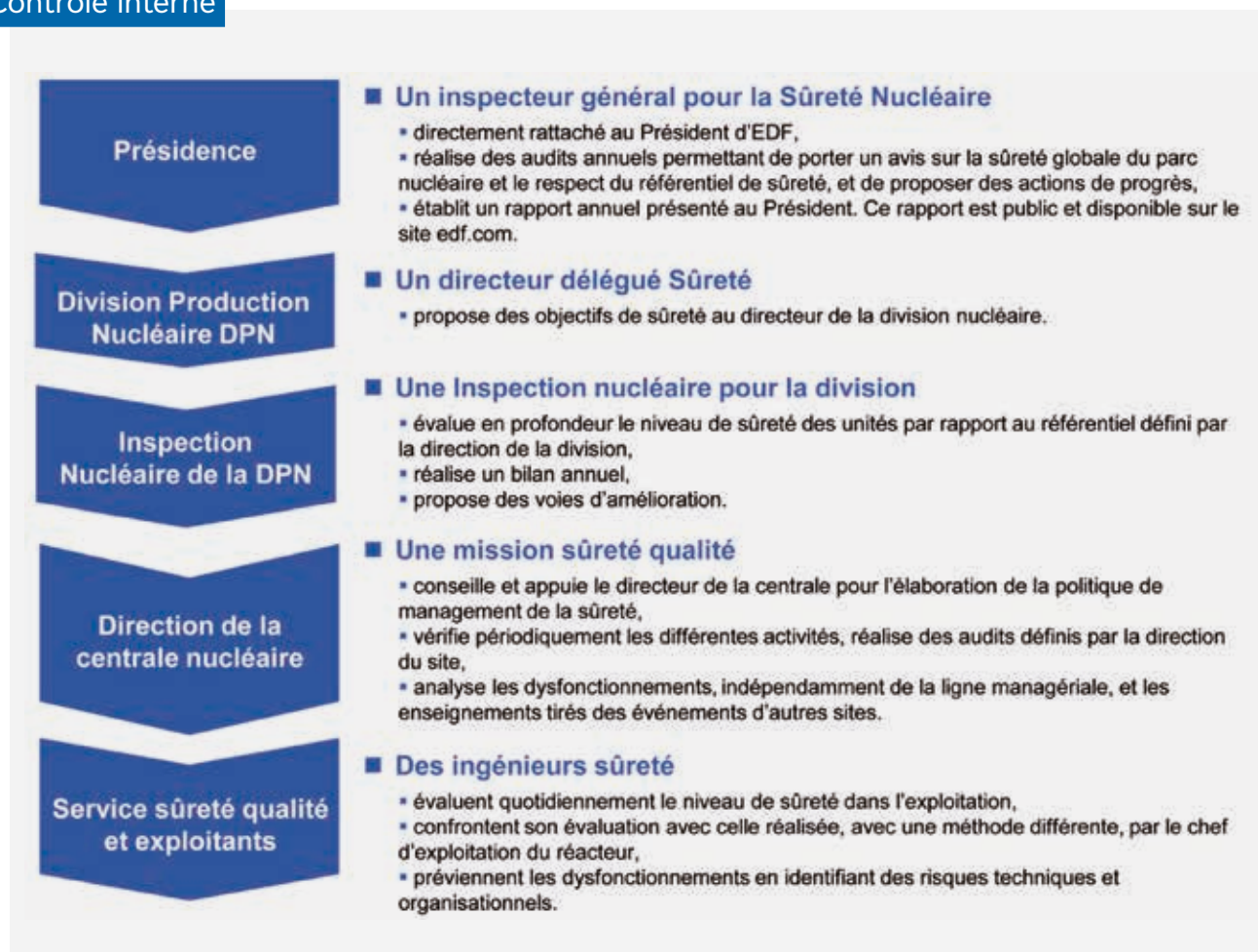
Les centrales nucléaires d'EDF disposent d'une filière de contrôle indépendante, présente à tous les niveaux, du CNPE à la Présidence de l'entreprise.

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'assurent 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.

Sur les unités 1&2, cette mission est composée de 9 auditeurs et ingénieurs réunis dans le Service Sûreté Qualité. Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par les responsables des services d'exploitation des réacteurs nucléaires. En parallèle à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du Service Sûreté Qualité des unités 1&2 ont réalisé, en 2024, plus de 50 opérations d'audit et de vérification.

Sur l'unité 3, cette mission est composée de 8 auditeurs et ingénieurs réunis dans le Service Sûreté Qualité. Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par les responsables des services d'exploitation des réacteurs nucléaires. En parallèle à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du Service Sûreté Qualité de l'unité 3 ont réalisé, en 2024, 42 opérations d'audit et de vérification



2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes

AIEA

⊕ *glossaire p.54*

Les revues de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

Les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans le cadre d'évaluations appelées OSART (Operational Safety Assessment Review Team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation). Le site de Flamanville n'a pas connu de revue de ce type en 2024.

Les inspections de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR)

L'Autorité de sûreté nucléaire et de Radioprotection, au titre de sa mission, réalise un contrôle de l'exploitation des installations nucléaires de base et des CNPE, dont celui de Flamanville. Pour les unités 1&2 du site de Flamanville, en 2024, l'ASN a réalisé 22 inspections et l'inspecteur du travail 7 :

- 19 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 2 inspections inopinées de chantiers, 13 inspections thématiques programmées et 4 inspections thématiques inopinées ;
- 3 inspections pour la partie hors réacteur à eau sous pression

Récapitulatif des inspections 2024

Domaine (Sûreté, Chantier ou Inspection du travail/IT)	Date de l'inspection	Inopinée	Thème
IT	20/02/2024	oui	Kaeffer Wanner
IT	07/03/2024	oui	Accident du travail Kaeffer Wanner
Sûreté	14/03/2024	non	Systèmes auxiliaires
IT	28/03/2024	oui	inspection chantier sur l'arrêt 2P25 + inspection du travail
Sûreté	09/04/2024	oui	Gestion des situations d'urgence
Chantier	11/04/2024	oui	inspection chantier sur l'arrêt 2P25
Sûreté	28/05/2024	non	Irrégularités
Sûreté	29/05/2024	non	ESPN
Sûreté	25/06/2024	oui	surveillance des intervenants extérieurs
Sûreté	02/07/2024	non	Systèmes de sauvegarde
IT	02/07/2024	non	inspection chantier
Sûreté	04/07/2024	non	Vieillessement du CPP/CSP chimie
Sûreté	09/07/2024	non	EP
Sûreté	01/08/2024	oui	Conduite Incidentelle ou Accidentelle
IT	01/08/2024	oui	Retour d'expériences accidents
Sûreté	18/09/2024	non	risque radon
Sûreté	19/09/2024	oui	confinement liquide, étude de danger conventionnel
Sûreté	19/09/2024	non	troisième barrière
Sûreté	24/09/2024	non	Maîtrise de la réactivité
Sûreté	10/10/2024	non	Gestion des déchets
Sûreté	08/11/2024	non	prépa arrêt 1P25
Sûreté	22/11/2024	non	essais arrêt 2P25
Sûreté	27/11/2024	non	Transport interne
Sûreté	27/11/2024	oui	Demande de Modification technique
IT	27/11/2024	non	pendant inspection transport interne
Sûreté	28/11/2024	non	Incendie
Sûreté	03/12/2024	non	Maintenance
Chantier	12/12/2024	oui	Chantiers unité 1
IT	18/12/2024	oui	Chantiers unité 1

Pour l'unité 3 du site de Flamanville, en 2024, l'ASN a réalisé 28 inspections :

→ 26 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 20 inspections thématiques programmées et 6 inspections thématiques inopinées dans le cadre de opérations de démarrage ;

→ 2 inspections pour la partie hors réacteur à eau sous pression sur le périmètre de l'inspection du travail et notamment de la ventilation du bâtiment administratif.

Domaine (Sûreté)	Date de l'inspection	Inopinée	Thème
Sûreté	22/01/2024 et 25/01/2024	Non	Opérations d'installation des crayons sources primaires
Sûreté	01/02/2024 et 02/02/2024	Non	Préparation à l'exploitation et achèvement de l'installation
Sûreté	06/02/2024	Non	Visite Complète Initiale
Sûreté	29/02/2024 et 01/03/2024	Non	Contrôle-Commande (Campagne Chargement)
Sûreté	01/03/2024	Non	Contrôle de qualité des matériels
Sûreté	13/03/2024	Non	Génie Civil (Campagne Chargement)
Sûreté	20/03/2024	Non	Instrumentation Nucléaire (Campagne Chargement)
Sûreté	20/03/2024	Non	Essais de démarrage (Campagne Chargement)
Sûreté	18/04/2024	Non	Préparation à l'exploitation, achèvement et Stop Sûreté (Campagne Chargement)
Sûreté	29/04/2024 et 30/04/2024	Non	Mise en service de la Zone Contrôlée
Sûreté	10/05/2024	Non	Opérations de chargement (Campagne Chargement)
Sûreté	19/05/2024	Oui	Inopinée (Campagne Divergence)
Sûreté	28/05/2024	Non	Bilan 110°C
Sûreté	30/05/2024	Oui	Procédures d'exécution d'essais sur le fonctionnement des grappes de commande, système RPR et RIC et l'essai périodique LJS4110 (Campagne Divergence)
Inspection du travail	20/06/2024	Non	Inspection du travail sur la ventilation dont le bâtiment administratif
Sûreté	20/06/2024	Oui	Ecart de conformité BOA K1, les mesures compensatoires de l'ESS sur la modification du clapet REN, le stop sûreté et la gestion des alarmes en salle de commande (Campagne Divergence)
Sûreté	03/07/2024	Oui	Inopinée sur la procédure d'exécution d'essai ARE106, VDA et la pose d'un capteur moteur EVU (Campagne Divergence)
Sûreté	19/07/2024	Oui	Procédure d'exécution d'essai RGL104, l'essai périodique LJS4110, la dérive des cartes SNV1 et les résultats des essais RGL101 et RGL103 (Campagne Divergence)
Sûreté	10/09/2024 et 11/09/2024	Non	Essais physiques à puissance nulle (Campagne Montée en puissance)
Sûreté	25/09/2024 et 26/09/2024	Non	Conduite normale, lignage, consignation et condamnation administrative
Sûreté	16/10/2024	Oui	Problématiques replaquage VI-VDA, collecteurs défailants et flottaison des gates valves (Campagne Montée en puissance)
Sûreté	23/10/2024	Non	Circuit primaire principal et circuit secondaire principal - Déclinaison de l'arrêté du 10/11/1999
Sûreté	30/10/2024	Non	Troisième barrière
Sûreté	05/11/2024 et 06/11/2024	Non	Gestion et maîtrise du risque Incendie
Sûreté	26/11/2024	Non	Prélèvements dans l'environnement
Sûreté	04/12/2024	Non	Gestion des déchets

Domaine (Sûreté)	Date de l'inspection	Inopinée	Thème
Sûreté	10/12/2024	Non	Zones de mélange et comptabilisation des situations
Inspection du travail	10/12/2024	Oui	Inspection de chantier
Sûreté	11/12/2024	Non	Chimie du circuit primaire principal et du circuit secondaire principal



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 l'ensemble des installations, près de 85 000 heures sur Flamanville 1&2 et 80 000 heures sur Flamanville 3 ont été dispensées en 2024. 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.).

Par ailleurs, comme chaque centre de produc-

tion nucléaire, le site de Flamanville est doté de 2 simulateurs, répliques à l'identique des salles des commandes d'un site 1300MWe et d'un EPR. Il est utilisé pour les formations initiales et de maintien des compétences (des futurs opérateurs, ingénieurs sûreté, chefs d'exploitation), l'entraînement, la mise en situation et le perfectionnement des équipes de conduite, des ingénieurs sûreté et des automaticiens. Pour les formations utilisant les simulateurs, côté Flamanville 1&2, cela fait pour 85 agents habilités 1020 jours de simulateur avec en moyenne 12 jours simulateur par agent. Pour

Flamanville 3, cela fait pour 41 agents habilités 566 jours de simulateur avec une moyenne de 14 jours par agent.

Le site de Flamanville dispose également d'un « chantier école », réplique d'un espace de travail industriel dans lequel les intervenants s'exercent au comportement d'exploitant du nucléaire (mise en situation avec l'application des pratiques de fiabilisation, simulation d'accès en zone nucléaire, etc.). Près de 15 000 heures de formation ont été réalisées sur ce chantier école pour la formation initiale et le maintien de capacité des salariés de la conduite et de la maintenance.

Enfin, le site de Flamanville dispose d'un espace maquettes permettant aux salariés (EDF et prestataires) de se former et de s'entraîner à des gestes spécifiques avec des maquettes conformes à la réalité avant des activités sensibles de maintenance ou d'exploitation. Cet espace est équipé de plus de 80 maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences : de la chimie, la robinetterie, des machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2024, plus de 4 000 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes.

Parmi les autres formations dispensées, près de 10 000 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2024, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés des sites.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 32 embauches sur Flamanville 1&2 et 25 embauches sur Flamanville 3 ont été réalisées en 2024, dont 2 concernant des travailleurs RQTH (Reconnaissance qualité travailleur handicapé) en respect des engagements du site. 80 alternants ont été accueillis en 2024, ce qui porte à 150 leur nombre total sur les 2 sites. Chaque alternant est accompagné par un tuteur.

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



2.6.2. Les procédures administratives menées en 2024

En 2024, 3 procédures administratives ont été engagées par le CNPE de Flamanville

- Mise en service du magasin chaud de Flamanville 3, adossé au magasin chaud existant de Flamanville 1/2 situé sur le périmètre de l'INB 108/109
- Déviation provisoire du cours d'eau Petit Douet pour assèchement sur une distance d'environ

50 mètres afin de réaliser une intervention de maintenance curative du barrage gonflable

- Bouchage du piézomètre OSEZ033PZ et création d'un nouvel ouvrage à proximité en remplacement de l'ancien.



3.

La radioprotection des *intervenants*

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

La radioprotection des intervenants repose sur trois principes fondamentaux

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

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

Cette démarche de progrès s'appuie notamment sur :

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

Ces principaux acteurs sont :

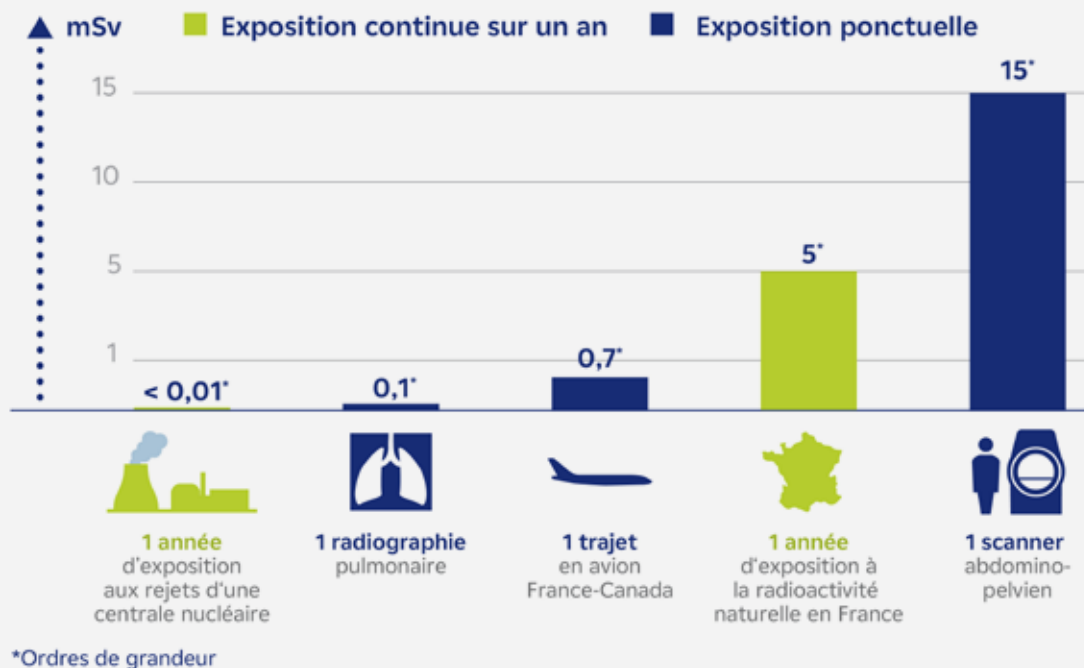
- le service de prévention des risques (SPR), service compétent en radioprotection au sens de la réglementation, et à ce titre distinct des services opérationnels et de production ;
- le service de prévention et de santé au travail (SPST), qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radiologique ;
- le chargé de travaux, responsable de son chantier dans tous les domaines de la sécurité et de la sûreté. Il lui appartient notamment de faire respecter les dispositions de prévention définies au préalable en matière de radioprotection ;
- l'intervenant, acteur essentiel de sa propre sécurité, reçoit à ce titre une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, notamment aux risques radiologiques 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 métropolitaine, l'exposition d'un individu au « bruit de fond » radiologique (c'est-à-dire aux activités des différents radionucléides d'origine naturelle et artificielle présents dans l'environnement, en dehors de toute influence liée à l'activité humaine actuelle telle que l'industrie nucléaire, l'industrie, les rejets hospitaliers, etc.) est en moyenne de 5 mSv par an (source : IRSN - Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023). 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

⊕ glossaire p.54

Échelle des expositions dues aux rayonnements ionisants



Un niveau de radioprotection satisfaisant pour les intervenants

Dans les centrales nucléaires françaises, les salariés d'EDF et des entreprises partenaires 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.

De manière préventive, dans les centrales nucléaires d'EDF, l'intervention en zone nucléaire donne lieu à un suivi renforcé de la dose individuelle des intervenants, notamment à partir du seuil de 10mSv sur les douze derniers mois. De plus, l'accès en zone nucléaire est suspendu à partir de 18 mSv.

L'optimisation de l'impact dosimétrique des circuits contenant des radioéléments, la gestion rigoureuse et optimisée de la dosimétrie des intervenants sur les activités les plus exposées, l'utilisation d'équipements de mesures et de surveillance de plus en plus performants ou encore la préparation spécifique et approfondie des opérations de

maintenance ont permis de maintenir un bilan stable des doses individuelles, avec seulement 2,7% des intervenants au-dessus du seuil de 6mSv.

La dose collective enregistrée en 2024 a respecté l'objectif annuel fixé, avec un résultat de 0,75H.Sv par réacteur. Elle est en augmentation par rapport à l'année 2023, pour laquelle la dose collective de 0,72H.Sv avait été enregistrée. L'année 2024, comme les années 2019, 2021, 2022 et 2023, a été marquée par une volumétrie très importante de travaux pour maintenance (avec un programme conséquent de visites décennales de réacteurs), impliquant un volume d'heures travaillées en zone contrôlée qui est resté parmi les niveaux historiquement hauts et s'élevant à un peu plus de 7 millions d'heures.

En 2024, la dose individuelle moyenne des plus de 57 259 salariés intervenus dans les centrales nucléaires se maintient en dessous du seuil de 1mSv (0,92mSv). Depuis mi-2012, aucun intervenant ne dépasse 16 mSv sur douze mois. Durant l'année 2024, seul 1 intervenant a très faiblement dépassé et sur 1 mois le seuil de dose de 14 mSv sur douze mois glissants.

Les résultats de dosimétrie 2024 pour le CNPE de Flamanville

Au CNPE de Flamanville 1&2, depuis 2003, 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.

Pour les 2 réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 1143 H.mSv (soit une augmentation de plus de 50% par rapport à 2023,

qui s'explique par les 2 visites partielles de 2024, avec la visite partielle prolongée sur l'Unité N°2 de février à septembre 2024 et 890 H.mSv et la visite partielle sur l'unité 1 qui a démarré début décembre avec 144 H.mSv. La dosimétrie individuelle maximum est de 6,5 mSv pour un prestataire et 3.003 mSv pour EDF. La dosimétrie collective pour Flamanville 3 a été de 2,9 H.mSv



Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2024

4.

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

[glossaire p.54](#)

Échelle INES

Échelle 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'écarts.

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

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

Les événements significatifs de niveau 0 et 1

En 2024, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Flamanville 1&2 a déclaré 41 événements significatifs :

- 34 pour la sûreté, dont 1 de niveau 1 (dont 2 génériques, un de niveau 0 et un de niveau 1)
- 4 pour la radioprotection, dont 0 de niveau 1
- 4 pour l'environnement ;
- 1 pour le transport, dont 0 de niveau 1

Les événements significatifs de sûreté de niveau 1 et plus pour la centrale de Flamanville 1&2

1 événement de niveau 1 a été déclaré en 2024, auquel s'ajoute 1 événement générique de niveau 1/ et +, commun à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF. Ces événements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe après leur déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire.

Tableau récapitulatif des événements significatifs de sûreté de niveau 1 et plus pour l'année 2024

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
108	31/12/2024	29/12/2024	Déclaration d'un événement significatif de sûreté de niveau 1 relatif à la sortie du domaine d'exploitation « pression-température » sur l'Unité N°2	Les Règles générales d'exploitation sont un recueil de règles qui définissent le domaine de fonctionnement autorisé de l'installation et les prescriptions de conduite des réacteurs associées. Elles précisent notamment, au travers d'un chapitre dédié aux spécifications techniques d'exploitation (STE), les limites minimales et maximales autorisées pour la pression et la température de l'eau du circuit primaire. Le 29/12/2024, à 10h31 le réacteur de l'unité de production n°2 est en puissance. Un essai périodique est en cours sur le système d'injection de sécurité participant à la protection du réacteur. L'équipe de quart constate un défaut de fermeture d'une vanne. Les spécifications techniques d'exploitation imposent, dans ce cas, un arrêt du réacteur. La phase d'arrêt du réacteur est initiée à 11h28, avec la baisse de la température et de la pression dans le circuit primaire, dans l'objectif d'atteindre une température inférieure à 90°C. En phase d'arrêt, l'exploitant doit respecter un domaine de fonctionnement défini par le couple pression et température de l'eau du circuit primaire principal afin de garantir son maintien à l'état liquide. La différence entre la température du circuit primaire et la température de saturation de l'eau en vapeur à une pression donnée doit-être au moins de 30°C. A 19h29, alors que la pression et la température diminuent dans le circuit primaire vers la valeur cible de 90°C, le delta entre la température du circuit et celle de la courbe de saturation devient inférieure à 30°C. L'équipe de quart identifie cette anomalie et corrige la situation. A 21h16, les paramètres de pression et température sont conformes aux règles de fonctionnement. Cet événement n'a pas eu de conséquence réelle sur la sûreté des installations. Toutefois, en raison d'un non-respect d'une prescription permanente des règles générales d'exploitation, la direction de la centrale a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 31 décembre 2024, un événement significatif de niveau 1 sur l'échelle internationale des événements nucléaires INES, qui en compte 7.

ESS Générique de niveau 1

INB	Date de déclaration	Evènement	Actions correctives
Concerne le palier 1300 MWe : réacteurs de Belleville, Cattenom, Flamanville, Golfech, Nogent, Paluel, Penly et Saint-Alban.	14 juin 2024	Evènement de sûreté générique de niveau 1 (échelle INES) concernant la prise en compte incomplète des tolérances de mesure lors d'essais programmés de vérification de débits du circuit de réfrigération intermédiaire du palier 1300 MWe	Les essais périodiques permettent de vérifier le bon fonctionnement des matériels et leur aptitude à assurer leurs missions. Des essais de mesures de débits sont par exemple réalisés sur le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI). Les méthodes permettant d'attester la réussite de ces essais prennent en compte une tolérance de mesure. La tolérance, dans le domaine de la mesure, est la différence entre la valeur minimale et la valeur maximale admissible. Elle définit l'intervalle dans lequel la valeur mesurée est considérée comme correcte. L'analyse a posteriori des procédures d'essais périodiques permettant la mesure de débits du circuit RRI a révélé la prise en compte incomplète de cette tolérance de mesure. Le respect des critères d'acceptabilité des essais périodiques a pu être vérifié après prise en compte des tolérances de mesure appropriées pour 17 des réacteurs du palier 1300MWe*; pour les trois réacteurs de Cattenom 3, Cattenom 4 et Penly 2, un faible dépassement a été mis en évidence. Ce dépassement ne remet toutefois pas en cause la capacité du circuit RRI à assurer sa fonction de refroidissement des circuits, en toutes circonstances. Cette situation, sans conséquence réelle sur la sûreté, a conduit EDF à déclarer à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 14 juin 2024, un évènement significatif pour la sûreté à caractère générique pour les réacteurs du palier 1300MW. Cet évènement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES, qui en compte 7, du fait de l'application de procédures communes à l'ensemble des réacteurs de ce palier, et d'une situation similaire s'étant produite sur le palier 900 MWe en 2022. <i>* Réacteurs de 1300 MWe : réacteurs des centrales nucléaires de Belleville, Cattenom, Flamanville, Golfech, Nogent, Paluel, Penly et Saint-Alban.</i>

Les événements significatifs transport de niveau 1 et plus pour la centrale de Flamanville

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

Les événements significatifs pour l'environnement pour la centrale de Flamanville

4 événements ont été déclarés en 2024 Ces événements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe après leur déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire.

Tableau récapitulatif des événements significatifs pour l'environnement pour l'année 2024

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
109	15/03/2024	05/03/2024	Dépassement avéré de la concentration en hydrocarbure dans l'émissaire 4, le 4 et 5 mars 2024	Lors de l'essai périodique d'un des deux moteurs diesel de l'Unité N°2 (alors en arrêt pour maintenance), dans la nuit du 3 au 4 mars 2024, ce dernier est monté à 892 tours/min au lieu des 595 tours/mn maximum attendus. Cette survitesse a eu pour effet de dégrader le réfrigérant « Coolelf Supra GF NP » et de générer une fuite de ce produit au niveau d'une collecte d'eau pluviale située sur la toiture du bâtiment du diesel. Malgré la mise en place de moyens de collecte, le 3 mars, sitôt la fuite détectée, il est constaté un aspect anormal des eaux de l'émissaire n°4 par un chimiste, le 5 mars. Le 12 mars, le retour d'analyse des prélèvements confirme le dépassement des seuils de rejet. Cette situation a conduit la direction de Flamanville 1&2 à déclarer, à l'Autorité de sûreté nucléaire, un évènement significatif environnement, le 15 mars 2024.

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
108-109	12/04/2024	09/03/2024	Dépassement de la concentration en hydrocarbure dans l'émissaire 4, le 4 et 9 mars 2024	Le 13 mars 2024 matin, deux échantillons hebdomadaires prélevés les 4 et 9 mars 2024 sur l'émissaire n°4 et analysés par un laboratoire extérieur dépassent ponctuellement la limite réglementaire de concentration d'hydrocarbures rejetés dans l'environnement, fixée à 5mg/L. L'évènement déclencheur est en cours d'analyse. Les émissaires voisins ont d'ores-et-déjà été vérifié afin de s'assurer de l'absence d'hydrocarbures. Cette situation a conduit la Direction de la centrale de Flamanville 1&2 à déclarer à l'ASN, un évènement significatif environnement, le 12 avril 2024.
108-109	19/04/2024	08/04/2024	Cumul annuel d'émissions de fluides frigorigènes supérieur à 100 kg pour l'année 2024	Au 8 avril 2024, la centrale nucléaire de Flamanville 1&2 a comptabilisé un cumul de 111,88 kg d'émission de fluide frigorigènes depuis le début de l'année 2024. Ces émissions ont été relevées sur 3 équipements de réfrigération ou de climatisation répartis sur le site et sont comprises entre quelques kilos et 85 kg. Le dépassement du seuil de 100 kg/an a conduit la direction de Flamanville 1&2 à déclarer, à l'Autorité de sûreté nucléaire, un évènement significatif environnement, le 18 avril 2024.
108-109	16/09/2024	Mois d'août	Non-respect de la limite de concentration en matières en suspension en sortie de station d'épuration pour le mois d'août 2024 sans contre-prélèvement	Le 6 août 2024, un prélèvement réglementaire mensuel est réalisé en amont et aval de la station d'épuration qui participe au traitement des effluents tertiaires de la centrale nucléaire de Flamanville (eaux des sanitaires hors installation nucléaire). Le 13 août 2024, les résultats des analyses en aval indiquent une concentration de matières en suspensions (MES) légèrement supérieure (43mg/L) à la limite réglementaire fixée à (30 mg/L). En parallèle, des analyses sont réalisées et confirment le bon fonctionnement de la station d'épuration. Dès détection de ce dépassement ponctuel du seuil, des mesures ont été mise en place pour en réaliser un suivi rapproché. Toutefois, en raison du dépassement du seuil en août 2024, la direction de Flamanville 1&2 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire, un évènement significatif environnement le 16 septembre 2024.

Actions correctives : modification de l'analyse de risque des Essais Périodiques de survitesse LHP/LHQ et modification de la Procédure Nationale de Maintenance ; mises à jour documentaires et poursuite des formations et sensibilisations des intervenants déjà engagées ; poursuite des recherches d'origine des fuites et faire un contrôle par sondage des circuits présentant du calorifuge, remplacement du réacteur membranaire.

Les événements significatifs radioprotection de niveau 1 et plus pour la centrale de Flamanville

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

Conclusion

2024 confirme la progression enregistrée depuis plusieurs années sur le domaine de la sûreté avec une bonne capacité à détecter les écarts, mais un travail à pérenniser sur le respect des fondamentaux métiers, notamment sur la rigueur d'exploitation. Dans le domaine de l'environnement, les rejets de SF6 sont mieux maîtrisés mais un travail reste à faire sur la réactivité de la détection des écarts et leur analyse. Dans le domaine de la radio-

protection, une baisse des écarts est à noter, mais le travail sur la culture de radioprotection doit se poursuivre.

Les événements significatifs de niveau 0 et 1 pour la centrale de Flamanville 3

En 2024, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Flamanville 3 a déclaré 55 événements significatifs :

- 50 pour la sûreté, dont 16 de niveau 1
- 2 pour la radioprotection, dont 0 de niveau 1
- 3 pour l'environnement ;
- 0 pour le transport

Les événements significatifs de sûreté de niveau 1 et plus pour la centrale de Flamanville 3

16 événements de niveau 1 ont été déclarés en 2024. Ces événements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe après leur déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire.

Tableau récapitulatif des événements significatifs de sûreté de niveau 1 et plus pour l'année 2024

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
167	22/05/2024	15/05/2024	Déclaration d'un Evènement significatif sûreté (ESS) suite à l'identification tardive d'un niveau d'eau dans 3 diesels non conforme aux prescriptions en vigueur	Le 15 mai 2024, lors d'un essai périodique un relevé en local préalable à l'essai est réalisé sur le niveau du réservoir d'expansion d'eau de refroidissement d'un diesel principal. L'intervenant a identifié que ce niveau est légèrement inférieur au prérequis. Il a donc vérifié le niveau d'eau des autres diesels et a identifié qu'au total, trois diesels sont concernés. Dès détection de cet écart, les appoints en eau ont été réalisés. Après analyse approfondie il s'est avéré qu'avec un niveau d'eau légèrement plus bas que les prérequis, les trois diesels étaient pleinement opérationnels. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations. Cependant, considérant cette détection tardive, la direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 22 mai 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES.
167	03/06/2024	29/05/2024	Déclaration d'un Evènement significatif sûreté (ESS) suite à une légère augmentation de la concentration en bore dans le circuit primaire	Dans la nuit du 28 au 29 mai 2024, une vidange d'un appareil contenant de l'eau borée* vers un réservoir dit d'échantillonnage (circuit REN), a été réalisée dans le cadre des opérations de démarrage en cours à l'EPR de Flamanville. Après cette vidange, la concentration en bore du circuit primaire a légèrement augmenté. Néanmoins, cette concentration de bore est restée conforme à nos spécifications techniques. Toutefois, sa variation n'était pas autorisée par nos spécifications techniques d'exploitation dans cette configuration. Une analyse de l'évènement démontre qu'un clapet anti-retour n'était pas opérationnel lors de la vidange de la tuyauterie et n'a pas permis d'empêcher l'eau borée de rejoindre le circuit primaire. Dès la détection de l'écart, l'installation a été sécurisée et une surveillance renforcée a été mise en place. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 3 juin 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES. *Le bore est un élément chimique ayant la propriété d'absorber les neutrons produits par la réaction nucléaire. Il est mélangé à l'eau du circuit primaire et permet de contrôler et le cas échéant d'arrêter la réaction nucléaire.
167	03/06/2024	30/05/2024	Déclaration d'un Evènement significatif sûreté (ESS) suite à une non-fermeture d'une vanne sur le circuit de réfrigération intermédiaire	Le 29/05/2024, dans le cadre de la préparation d'un essai périodique, il est prévu de modifier la configuration du circuit d'injection de sécurité (RIS/RA)*. Après la mise en place de cette nouvelle configuration une alarme est apparue en salle de commande. Cette alarme n'a pas été prise en compte immédiatement par l'opérateur et a été identifiée par un chef d'exploitation. Après analyse, il s'est avéré qu'une vanne devait être fermée pour empêcher une potentielle communication entre le circuit RIS/RA et le circuit RRI**. Cette vanne est restée ouverte pendant une durée de 2h. Dès détection de l'écart cette vanne a été fermée pour retrouver une situation conforme. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 3 juin 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES. *Le circuit d'injection de sécurité (RIS/RA) permet, en cas d'accident causant une brèche au niveau du circuit primaire du réacteur, d'introduire de l'eau borée sous pression dans celui-ci afin d'étouffer la réaction nucléaire et d'assurer le refroidissement du cœur. **Le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI) qui assure le refroidissement d'un certain nombre d'équipements importants pour la sûreté du réacteur.

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
167	26/6/2024	20/06/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) lié au non-respect d'une spécification technique d'exploitation	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) lié au non-respect d'une spécification technique d'exploitation Le 21 juin, un prélèvement d'eau d'échantillonnage du circuit primaire principal a été réalisé pour vérifier la configuration chimique dans le cadre des essais de démarrage. Lors de ce prélèvement, une électrovanne du système d'échantillonnage (REN) est maintenue ouverte. Cette électrovanne étant déportée, aucun écoulement visuel n'était présent. Le 22 juin lors de la réalisation d'un essai périodique sur le circuit primaire, un écoulement d'eau vers un circuit de collecte a été identifié. Une analyse et une visite terrain ont été lancées immédiatement pour vérifier l'état des installations. L'électrovanne d'échantillonnage est détectée restée ouverte et est immédiatement fermée. Une modification des procédures a été mise en place pour ne plus reproduire cet écart. Cet événement n'a eu aucune conséquence réelle sur la sûreté des installations, toutefois, il constitue un non-respect des spécifications techniques d'exploitation. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 26 juin 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES.
167	26/06/2024	23/06/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) pour dépassement de la température autorisée du circuit primaire lors des essais de démarrage	Le 22 juin, dans le cadre de la préparation d'un essai périodique, il est prévu de modifier la configuration du circuit d'injection de sécurité (RIS/RA)*. Après la mise en place de cette nouvelle configuration la température du circuit primaire a légèrement dépassé le niveau prévu dans le cadre d'exploitation normale du réacteur. Dès détection de cet écart, l'équipe de conduite a réalisé les opérations attendues pour baisser la température et une vérification des installations a été menée. Il s'est avéré que des vannes du système GCT prévues pour s'ouvrir automatiquement étaient configurées en pilotage manuel. Une remise en conformité de l'installation a été réalisée. Les essais de démarrage ont pu reprendre par la suite. Cet événement n'a eu aucune conséquence réelle sur la sûreté des installations, toutefois, il constitue un non-respect des spécifications techniques d'exploitation. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 26 juin 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES. <i>*Le circuit d'injection de sécurité (RIS/RA) est un circuit qui intervient en secours en cas de fuite du circuit primaire, il assure le refroidissement du réacteur en permettant d'introduire de l'eau borée sous pression.</i> <i>**Le rôle essentiel du GTC (groupe de contournement de la turbine) est de permettre à la chaudière nucléaire de supporter une réduction brutale de la puissance du groupe turboalternateur par décharge de l'excédent de vapeur vers le condenseur.</i>
167	26/07/2024	17/7/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) suite à une indisponibilité de deux groupes électrogènes (Diesels)	Du 15 au 17 juillet des travaux programmés sur un groupe électrogène (Diesel) ont été réalisés. Lors de ces travaux un dispositif palliatif a été mis en œuvre pour permettre l'alimentation de secours en cas de manque de tension sur le réseau. Vers la fin de l'opération, un contrôle en salle de commande a mis en évidence l'insuffisance de ce dispositif palliatif rendant indisponible deux des quatre groupes électrogènes principaux*. Dès détection de cet écart, une analyse a été lancée pour remettre en conformité l'installation. Cet événement n'a eu aucune conséquence réelle sur la sûreté des installations, toutefois, il constitue un non-respect des spécifications techniques d'exploitation. En raison de sa détection tardive, la direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 26 juillet 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES. <i>*L'EPR de Flamanville dispose de 4 groupes électrogènes principaux d'une puissance de 7.2 MW chacun ainsi que 2 groupes électrogènes de secours d'une puissance de 2,5 MW chacun.</i>

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
167	22/08/2024	21/06/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) suite à la détection tardive de non-réalisation d'une procédure d'essai	Lors des opérations de contrôles et essais préalables au chargement du réacteur de l'EPR de Flamanville, différents types d'essais de débit d'extraction d'air du bâtiment combustible ont été réalisés : une configuration nécessitant l'usage d'un filtre, le second le by-passant. Alors que le premier test a été réalisé avec succès, le second test n'a pas été réalisé en raison d'une incompréhension dans l'application de la documentation décrivant la procédure de réalisation de ces essais. Une analyse des spécifications techniques d'exploitation a été demandée. Les résultats de l'analyse, remis le 19 août 2024, ont conduit l'exploitant à estimer que le second test aurait dû être réalisé avant le chargement du combustible dans le réacteur. En conséquence, il a considéré, a posteriori, que la conduite à tenir définie par les règles générales d'exploitation n'avait pas été respectée. Cet événement, qui n'a entraîné aucune conséquence réelle sur la sûreté de l'installation car la fonction d'extraction d'air du bâtiment combustible pouvait à tout moment être assurée, a été déclaré par la direction de Flamanville 3 à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 22 août 2024, comme événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES, du fait de sa détection tardive.
167	26/08/2024 -	06/08/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) suite au non-respect des spécifications techniques d'exploitation sur les disques de convection	Le 6 août, une intervention a été réalisée dans l'enceinte du bâtiment réacteur, sur un disque de convection. Il s'agissait de remplacer le fusible thermique permettant à ce matériel de s'ouvrir à un certain seuil de température. Au nombre de 120, ces disques permettent de rompre la séparation entre les 2 zones du bâtiment réacteur et ainsi disposer de tout le volume de l'enceinte en cas de besoin. L'atteinte de 2 critères, pression et température, permet l'ouverture automatique de ces disques. Afin d'intervenir sur ce disque en toute sécurité, il a fallu bloquer en position fermée les 24 autres disques, sur le chemin d'accès des intervenants, en inhibant leur capteur de température. Cette mise en situation particulière de l'installation aurait dû faire l'objet d'une demande de modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation, ensemble de procédures appliquées par l'exploitant, ce qui n'a pas été le cas. L'intervention a duré 7 heures au bout desquelles les 25 disques de convection ont retrouvé la pleine fonction de leurs deux critères. Cet événement n'a entraîné aucune conséquence réelle sur la sûreté de l'installation car les 96 autres disques disposaient toujours de leurs deux moyens d'ouverture disponibles et le critère de pression était toujours opérationnel pour les 24 disques concernés par l'intervention. Cet événement a néanmoins été déclaré par la direction de Flamanville 3 à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 26 août 2024, comme événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES, du fait du non-respect du requis des STE sur les disques de convection.
167	11/09/2024	04/09/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) pour non-respect d'une mesure compensatoire ayant entraîné un arrêt automatique du réacteur	Le 3 septembre à 15h54, la réaction nucléaire était acquise et le réacteur stabilisé à 0.2% de puissance. Suite aux mesures réalisées pendant les premiers essais après divergence, les seuils de protection dans chacune des 4 armoires de contrôle-commande redondantes de l'EPR devaient être remontés un par un. Le mode opératoire indiquait de mettre hors service une armoire redondante, la régler, puis la remettre en service, avant de passer à la suivante. Le 4 septembre, du fait d'une erreur dans le suivi du mode opératoire, les deux premières armoires redondantes ne sont pas mises en service. Lors de la mise hors-service la troisième, les systèmes de protection du réacteur se sont automatiquement activés comme le prévoient les règles d'exploitation, et le réacteur s'est arrêté. Après analyses, les équipes ont procédé au redémarrage du réacteur. Cet événement n'a eu aucune conséquence réelle sur la sûreté de l'installation car les systèmes de protection du réacteur se sont activés immédiatement. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 11 septembre 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES.

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
167	13/09/2024	04/06/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) suite à un écart de conformité du contrôle commande des groupes électrogènes principaux	Le 4 juin, une alerte indique qu'un des quatre diesels principaux a été indisponible pendant 15 minutes. Après analyse, il a été identifié que la conception du contrôle commande des quatre diesels principaux ne permettait pas le démarrage automatique de ces diesels en mode prioritaire, du fait du déclenchement d'une protection non prioritaire. Les modifications et remises en conformité des quatre diesels ont été réalisées entre le 6 juillet et le 29 août, permettant de clôturer la non-conformité. Cet événement n'a eu aucun impact réel sur la sûreté des installations, car les deux diesels d'ultime secours ne sont pas concernés par cet écart et auraient démarré automatiquement en cas de besoin. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 13 septembre 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES.
167	17/09/2024	12/08/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) à la suite d'une action inappropriée lors d'une manœuvre d'exploitation.	Le 12 août 2024, lors d'une manœuvre d'exploitation, l'opérateur a ouvert une vanne sur un circuit haute pression, au lieu de la fermer, entraînant une baisse de niveau dans le pressuriseur. Cette situation entraîne 2 variations de niveau dans le pressuriseur* (niveau bas puis niveau haut) constituant 2 écarts aux règles d'exploitation. L'opérateur referme la vanne ouverte par erreur et l'alarme de bas niveau disparaît. Le niveau et la pression du pressuriseur reviennent à la normale, mettant fin à l'évènement. Cet événement n'a eu aucune conséquence réelle sur la sûreté de l'installation. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 17 septembre 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES, en raison de la sortie du domaine de fonctionnement autorisé par les règles d'exploitation. <i>*Le pressuriseur, matériel connecté au circuit primaire du réacteur, permet maintenir l'eau du circuit primaire sous forte pression (155 bar) pour éviter son ébullition de l'eau, car elle est portée à plus de 300°C.</i>
167	20/09/2024	13/09/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) pour non-respect d'une mesure préalable et compensatoire liées aux essais de démarrage	Le 13 septembre, le réacteur était dans des dispositions particulières liées aux essais de démarrage en cours, qui interdisent l'indisponibilité des systèmes requis. Pendant les essais, le système de ventilation et de chauffage d'un des diesels principaux a été rendu indisponible, en raison du dysfonctionnement d'un des compresseurs. Après analyse et en utilisant son deuxième compresseur, le système a été de nouveau disponible ; les essais ont repris. Le lendemain, une alarme température s'est déclenchée dans les locaux diesels, mettant en évidence que le deuxième compresseur n'avait pas été totalement amorcé. Le disjoncteur lié au système de ventilation n'avait pas été réenclenché après le diagnostic, empêchant le démarrage en mode automatique. Cet événement n'a pas eu d'impact réel sur la sûreté de l'installation. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 20 septembre 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES, en raison de l'indisponibilité d'un système requis dans les dispositions particulières des essais de démarrage.
167	02/10/2024 -	21/08/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) pour détection tardive de l'indisponibilité d'un des diesels principaux.	Le 21 août, une modification de branchements électriques était effectuée sur une armoire de commande d'un des diesels principaux. A la fin de la modification, la requalification a été réalisée, sans qu'elle ne demande de démarrer le diesel. Les essais ont attesté le bon fonctionnement de la modification. Le 25 septembre pendant les essais de démarrage en cours, le diesel n'a pas démarré. Après analyses, une cosse électrique dans l'armoire de commande du diesel était mal enclenchée sur la borne, sans que ce défaut soit imputable à la modification du 21 août. Cet événement n'a pas eu d'impact réel sur la sûreté de l'installation puisque les trois autres diesels principaux étaient disponibles, conformément aux règles générales d'exploitation. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 2 octobre 2024 un événement significatif sûreté de niveau 1 de l'échelle INES, en raison de la détection tardive de l'indisponibilité du diesel.

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
167	15/10/2024	04/09/2024	Déclaration d'un événement significatif sûreté (ESS) pour la détection tardive de l'indisponibilité de l'appoint d'eau à la piscine du bâtiment combustible.	Chaque réacteur nucléaire dispose d'une piscine située dans le bâtiment combustible, permettant d'entreposer les assemblages de combustible neufs avant leur chargement dans le cœur du réacteur et les assemblages de combustible usés, dans l'attente de leur évacuation. Le refroidissement de cette piscine doit être assuré en continu et l'appoint en eau doit être disponible dans certaines configurations. Dans le cadre d'un essai lors des opérations de démarrage du réacteur de Flamanville 3, le 4 septembre, la consigne de fermeture et de consignation des deux vannes assurant la disponibilité de l'appoint de secours de la piscine du bâtiment combustible est donnée. L'impact de cette consignation sur les spécificités techniques d'exploitation n'est pas détecté. L'essai est réalisé et les deux vannes sont réouvertes le 9 septembre. Lors de la réalisation d'un nouvel essai le 9 octobre 2024, le risque de non-respect des spécificités techniques d'exploitation est aussitôt détecté et une analyse est menée pour identifier les indisponibilités qui auraient pu se produire précédemment. Cet événement n'a entraîné aucune conséquence réelle sur la sûreté de l'installation, puisque les autres systèmes d'appoint de la piscine du bâtiment combustible étaient disponibles. Cependant, du fait de la détection tardive de l'indisponibilité du circuit rencontrée lors du précédent essai réalisé le 4 septembre, la direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 15 octobre 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES.
167	31/12/2024	26/12/2024	Retour d'expérience partiellement pris en compte dans les consignes de conduite pour le repli du réacteur.	Le 26 décembre, les opérations de baisse en pression et en température du circuit primaire sont en cours en vue d'un arrêt programmé pour intervention. Les opérations de conduite sont réalisées conformément à la procédure de repli et les équipes procèdent à l'isolement des quatre accumulateurs RIS*. Cette action est réalisée à une pression trop élevée par rapport aux règles générales d'exploitation (RGE) car la procédure de conduite n'a pas intégré le retour d'expérience d'un événement précédemment déclaré en juillet 2024. Cet événement n'a entraîné aucune conséquence réelle sur la sûreté de l'installation, puisque les autres matériels de sûreté requis étaient disponibles. Néanmoins, au regard de la non prise en compte de l'événement de juillet 2024 dans la procédure de conduite, la direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 31 décembre 2024, un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES. <i>*Les accumulateurs RIS sont des réservoirs pressurisés, permettant d'injecter de l'eau borée dans le circuit primaire, dans certaines configurations du réacteur.</i>

Actions correctives globales pour les ESS niveau 1 de Flamanville 3

Un plan d'actions spécifiques a été mis en œuvre dès le 2^{ème} semestre 2024 qui comprenait :

- le renforcement de la profondeur d'analyse des demandes de travaux et de leur planification à la maille quotidienne,
- des revues de pairs et renvoi d'image à nos équipes de conduite et à notre filière indépendante de sûreté par des homologues et référents du parc nucléaire,
- un plan d'appui pour chaque service du site, appuyé par un « sponsor Sûreté », membre de l'équipe de direction du site.

Une analyse approfondie est réalisée pour chaque événement. Cette analyse donne lieu à un plan d'actions spécifique à l'événement.

En complément, une analyse globale des causes communes à l'ensemble des événements a été réalisée dès le mois de juin en impliquant l'ensemble des acteurs du site lors d'un temps dédié pour un STOP SURETÉ.

Cette analyse vise à renforcer les actions de fond préventives mises en place. Elle est régulièrement mise à jour et réinterrogée avec l'appui du Parc.

Elle a été complétée par un diagnostic spécifique à l'enchaînement des ESS, réalisé par des experts, et les actions qui en découlent ont été renforcées par un Plan d'Appui Division.

Les événements significatifs transport de niveau 1 et plus pour la centrale de Flamanville 3

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

Les événements significatifs pour l'environnement pour la centrale de Flamanville 3

3 événements ont été déclarés en 2024 Ces événements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe après leur déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire.

Tableau récapitulatif des événements significatifs pour l'environnement pour l'année 2024

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
167	01/08/2024	25/07/2024	Dépassement réglementaire du cumul annuel d'émissions de fluides frigorigènes sur la période 2024	Dans une installation industrielle, les fluides frigorigènes sont utilisés dans les systèmes de production de froid. Ils permettent le refroidissement et la climatisation de différents locaux. Les opérations de maintenance réalisées régulièrement sur ces systèmes permettent de contrôler les fluides frigorigènes et d'en détecter les émissions. Le 30 juillet 2024, les équipes ont procédé à un diagnostic du système de ventilation des locaux électriques. Le pesage du fluide frigorigène a mis en évidence une perte de 20,89kg de fluide par rapport à la quantité initialement contenue. Les équipes sont immédiatement intervenues pour en identifier l'origine, et remettre en conformité les installations. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations ni sur la santé des salariés. Toutefois, ajouté au cumul de fluide frigorigène émis au titre de l'année 2024, cela constitue un dépassement de la limite réglementaire établie à 100kg par an (107,1kg au 30/07/2024). Cet événement a été déclaré par la direction de la centrale de Flamanville 3 comme événement significatif pour l'environnement le 31 juillet 2024 à l'Autorité de sûreté nucléaire.
167	11/09/2024	20/08/2024	Absence d'une comptabilisation des gaz rares sur une période de 3 heures 13 minutes à la cheminée DWN par défaut d'organisation	Le 30/08 à 10h52, l'un des dispositifs de mesure de santé et radioprotection s'est mis en défaut à cause d'une variation d'éléments naturels présents dans l'air. Il a été remis en service à 14h05, dépassant le délai de non-disponibilité fixé à 2h20. Les données manquantes pouvaient être retrouvées grâce à un dispositif redondant, en les collectant le lendemain. L'information n'a pas été correctement transmise entre l'équipe du 30/08 et celle du 31/08, les prélèvements n'ont pas été réalisés. Le registre environnement mensuel a été envoyé à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) avec un critère de non-représentativité des données du 30/08. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations ni sur la santé des salariés, car le réacteur n'avait pas encore divergé : il n'y avait pas donc pas de possibilité de rejets radioactifs. Cet événement a été déclaré par la direction de la centrale de Flamanville 3 comme événement significatif pour l'environnement le 11 septembre 2024 à l'Autorité de sûreté nucléaire.
167	04/12/2024	18/11/2024	Dépassement ponctuel de la limite de concentration en hydrocarbures au niveau de l'émissaire W15	L'EPR est équipé d'un hydro collecteur qui prélève des échantillons d'eau avant tout rejet dans l'environnement. Les échantillons sont réalisés en continu par cycle de 24h. Le 19 novembre, l'un des échantillons réalisés est envoyé en analyse, correspondant à 24h de prélèvement le 18 novembre. Les résultats de l'analyse le 26 novembre affichent une concentration de 6.2 mg/L en hydrocarbure, alors que la limite réglementaire est fixée à 5 mg/L. Après vérification, les systèmes de filtration de l'EPR ne portent pas de traces d'hydrocarbures, un nettoyage a été engagé dans la zone de prélèvement de l'hydro collecteur. Cet événement n'a entraîné aucune conséquence sur la sûreté de l'installation ni sur la santé des salariés. La direction de la centrale de Flamanville 3 a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire le 4 décembre 2024, un événement significatif pour l'environnement.

Actions correctives : des actions de maintenance ont été entreprises sur certains matériels (évaporateurs...), des gammes de test et de fiches d'alarme ont été mises à jour, ainsi que le plan de nettoyage d'une zone de prélèvement.

Les événements significatifs radioprotection de niveau 1 et plus pour la centrale de Flamanville 3

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

Conclusion

2024 a été une année historique, pour le site de Flamanville 3. Un travail important a été mené pour assurer sa mise en service, la divergence et le couplage. Le site a été au rendez-vous pour maîtriser les activités de démarrage et le traitement adéquat des aléas rencontrés. L'ancrage de la culture sûreté et radioprotection est le fruit d'un travail au quotidien, et qui mobilise toute la ligne managériale du site. Les mesures mises en place après les déclarations d'événements du 1^{er} semestre ont permis de constater une baisse de ces derniers. C'est en allant sur le terrain, au plus près des intervenants, que la culture sûreté et radioprotection de tous les jours se diffusera.

Le domaine Environnement doit faire l'objet d'améliorations sur la gestion de ses rejets et déchets.



5.

La nature et les résultats du contrôle des rejets

5.1

Les rejets d'effluents radioactifs

5.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire génère des effluents radioactifs liquides provenant du circuit primaire et des circuits annexes de l'îlot nucléaire. Les principaux composés radioactifs ou radionucléides contenus dans les rejets d'effluents radioactifs liquides sont le tritium, le carbone 14, les 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 présents 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

du 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.

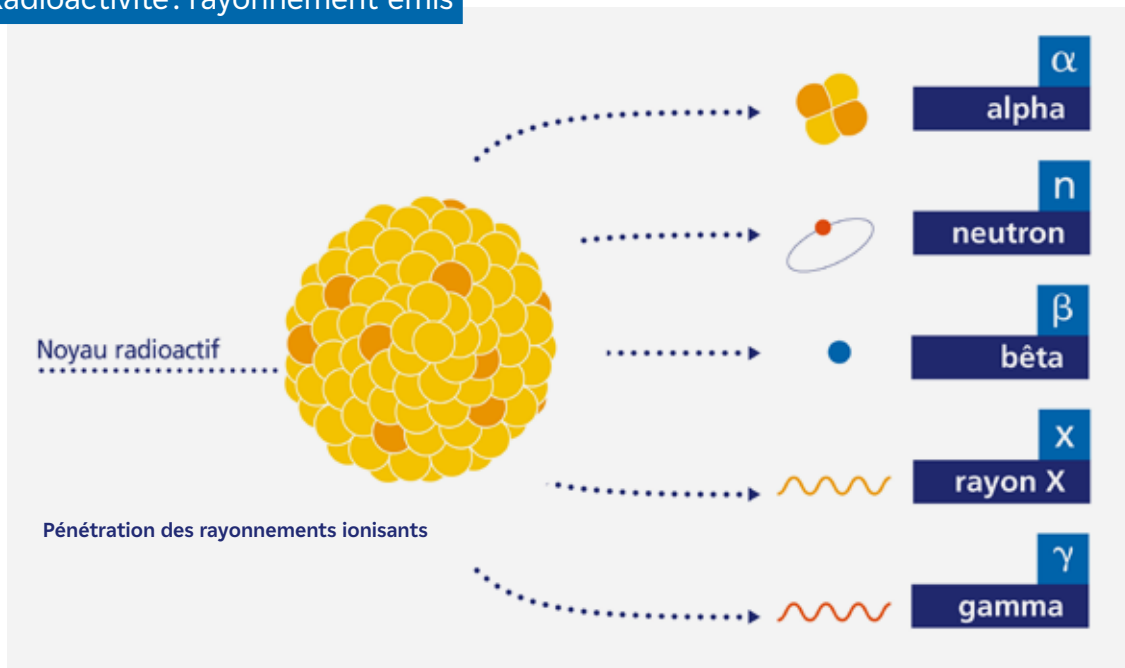
Les résultats pour 2024

Les résultats 2024 pour les rejets d'effluents radioactifs liquides sont présentés ci-dessous selon les quatre catégories imposées par la réglementation, pour le site de Flamanville, selon la décision ASN N° 2018-DC-0639. En 2024, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Flamanville, l'activité rejetée pour les différentes catégories de radionucléides a respecté les limites réglementaires annuelles.

Rejets d'effluents radioactifs liquides 2024

Année 2024	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	145	34,1	23,5%
Carbone 14	GBq	280	19,1	6,8%
Iodes	GBq	0,12	0,00668	5,6%
Autres PF PA	GBq	13	0,315	2,4%

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 catégories suivantes :

- **Les gaz rares**, Xénon et Krypton principalement, proviennent de la fission du combustible nucléaire. **Inertes**, ils ne réagissent pas avec d'autres composés et ne sont pas absorbés par l'homme, les animaux ou les plantes. Une exposition à cette famille de radionucléides est assimilable à une exposition externe.
- **Les aérosols** sont de fines poussières sur lesquelles peuvent se fixer des radionucléides autres que gazeux comme des radionucléides du type Césium 137, Cobalt 60.

LES GAZS INERTES

🔗 [glossaire p.54](#)

Les résultats pour 2024

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Flamanville, en 2024, les activités mesurées sont restées inférieures aux limites de rejet prescrites dans la décision ASN N° 2018-DC-0639, qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs gazeux pour l'ensemble des INB du site de Flamanville.

Rejets d'effluents radioactifs gazeux 2024

Année 2024	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	40	1,67	4,2%
Tritium	TBq	11	1,01	9,2%
Carbone 14	TBq	2,3	0,27	1,2%
Iodes	GBq	1,0	0,0239	2,4%
Autres PF PA	GBq	0,15	0,00279	1,9%

5.2 Les rejets d'effluents non radioactifs

5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques

Les résultats pour 2024

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues de la décision Asn n° 2018-DC-0639 de l'Autorité de sûreté nucléaire fixant les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents des installations nucléaires de base n°108,109 et 167 exploitées par Électricité de France (EDF) dans la commune de Flamanville. Les critères liés aux quantités annuelles et au débit pour les différentes substances chimiques concernées ont tous été respectés en 2024.

Rejets chimiques pour les réacteurs en fonctionnement

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2024 (kg)
Acide borique	15600	7520
Hydrazine	54	3,9
Ethanolamine	1150	21,4
Azote total	14700	2450
Phosphates	2000	298

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

5.2.2 Les rejets thermiques

La décision n°2018-DC-0639 de l'ASN fixe à 15°C la limite d'échauffement de la Manche au point de rejet des effluents du site. En 2024, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement maximum calculé a été de 13,7°C au mois d'avril 2024.

Pour vérifier que cette exigence est respectée, cet échauffement est calculé en continu et enregistré.



La gestion des déchets

6.

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 dont il vérifie régulièrement le caractère MTD (Meilleures Techniques Disponibles) au regard des évolutions technologiques et des exigences des filières de traitement et de stockage, assurant ainsi la maîtrise et la réduction des impacts associés.

Pour ce faire, la démarche industrielle d'EDF vise :

- à réduire à la source le volume et la nocivité des déchets ;
- à collecter et trier de façon sélective les déchets en fonction de leur nature et de leurs caractéristiques, afin de les traiter le plus efficacement possible ;
- à optimiser le conditionnement afin de confiner les déchets autant que de besoin et de répondre aux exigences définies par les filières de traitement et / ou de stockage ;
- à entreposer, contrôler et assurer la traçabilité des déchets de façon à pouvoir garantir en toutes circonstances le respect des dispositions réglementaires applicables.

Pour les installations nucléaires de base du site de Flamanville, 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 ionisants liée aux déchets radioactifs.

6.1 Les déchets radioactifs

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

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

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

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

Pour protéger les personnes travaillant dans les centrales, et plus particulièrement les équipes chargées de la gestion des déchets radioactifs, des mesures de radioprotection 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 ionisant qu'il est susceptible d'induire.

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



Qu'est-ce qu'une matière ou un déchet radioactif ?

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

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

Deux grandes catégories de déchets radioactifs

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

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

	TFA	FMA-VC	FA-VL	MA-VL	HA
Activité	Très Faible	Faible Moyenne	Faible	Moyenne	Haute
Durée de vie	Non déterminant	Courte	Longue	Longue	Longue
Nature	Métaux, gravats, terres, plastiques	Métaux, vêtements, outils, gants, filtres, résines, boues	Graphite (spécifique aux réacteurs UNGG)	Structures métalliques des assemblages de combustible nucléaire, métaux et structures à proximité du cœur du réacteur	Produits de fission contenus dans le combustible usé

Les déchets dits « à vie courte »

Les déchets dits « à vie courte » ont une période inférieure ou égale à 31 ans. Ils bénéficient de solutions de stockage définitives opérationnelles exploitées par l'ANDRA avec :

- le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage des déchets de très faible activité (CIRES) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le centre de stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soulaines (Aube).

En amont de ces stockages, les déchets à vie courte éligibles à l'incinération ou à la fusion sont traités dans l'installation Centraco exploitée par Cyclife France et située à Marcoule (Gard) ce qui permet d'en réduire le volume d'un facteur 10 environ. Après cette réduction de volume, les déchets sont évacués vers l'un des deux centres de stockage exploités par l'Andra.

Les déchets à vie courte proviennent essentiellement :

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

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

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

Les déchets dits « à vie longue »

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

- lors du traitement du combustible nucléaire usé, consistant à séparer les matières qui peuvent être valorisées et les déchets ultimes. Cette opération est réalisée dans l'usine Orano de la Hague, dans la Manche.

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

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

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

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

- Lors des opérations de déconstruction. Il s'agit de déchets métalliques de moyenne activité à vie longue (MAVL).

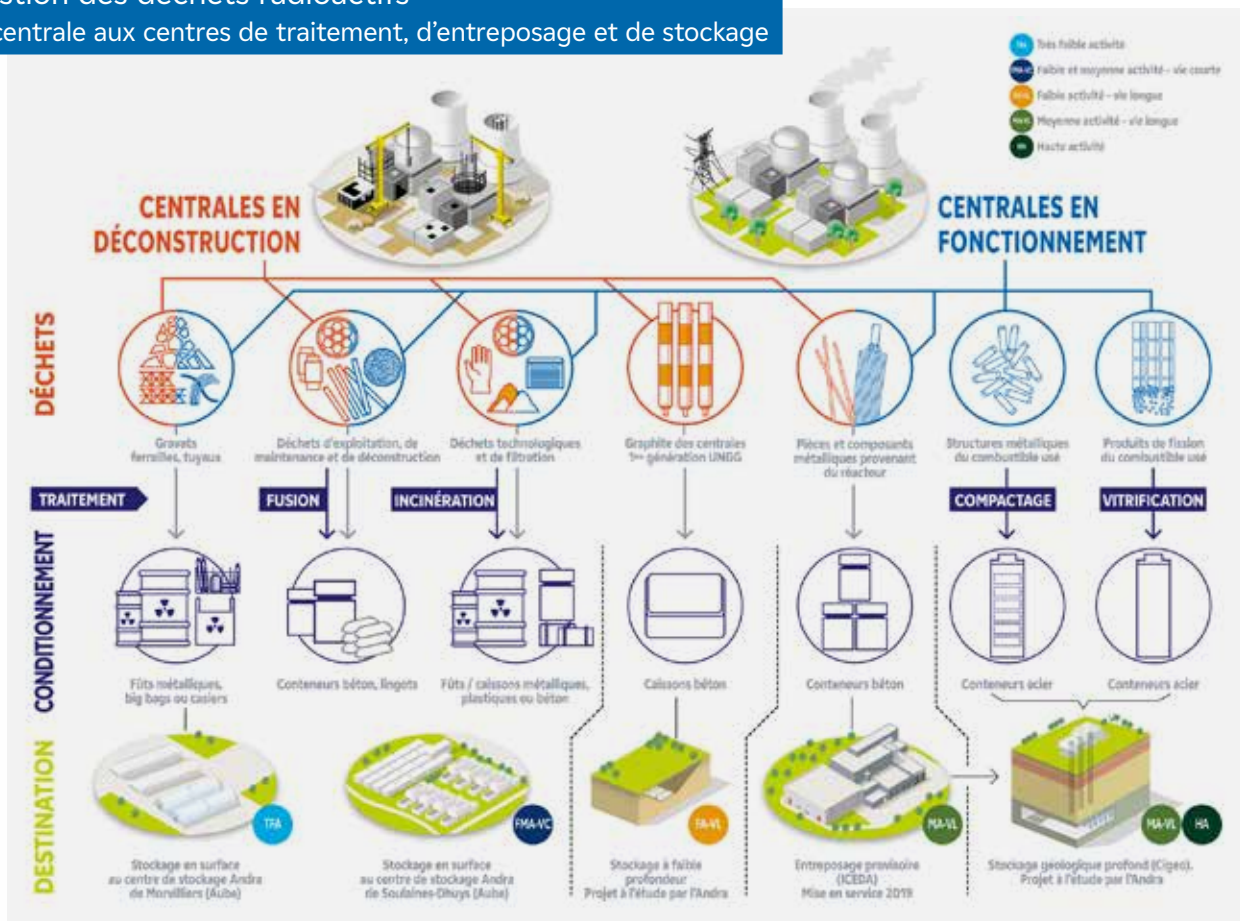
En ce qui concerne les déchets de haute et moyenne activité « à vie longue », la solution industrielle de gestion à long terme retenue par la loi du 28 juin 2006 est celle du stockage géologique en couche profonde (projet Cigéo). Les déchets déjà existants sont pour le moment entreposés en toute sûreté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

Le transport des déchets radioactifs vers les filières externes de gestion est principalement opéré par route, mais peut également être opéré par voie ferroviaire, en particulier pour les déchets MA-VL.

ANDRA

🔗 [glossaire p.54](#)

La gestion des déchets radioactifs
De la centrale aux centres de traitement, d'entreposage et de stockage



Quantités de déchets entreposées au 31 décembre 2024 et évacuées
en 2024 pour les deux réacteurs en fonctionnement

LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT		
Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Commentaires
TFA	137 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	6,8 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	86,7 tonnes	Localisation Bâtiment des auxiliaires nucléaire et Bâtiment auxiliaire de conditionnement (BAC)
MAVL	110 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION		
Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Type d'emballage
TFA	92 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	7 colis	Coques béton
FMAVC	258 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	1 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	126
CSA à Soulaines	1134
Centraco à Marcoule	1799
ICEDA au Bugey	0

En 2024, 3 059 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco, Andra ou ICEDA).

Évacuation et conditionnement du combustible usé

Sur les sites nucléaires, lors des arrêts programmés des réacteurs, les assemblages de combustible sont retirés un à un de la cuve du réacteur, transférés dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible et disposés verticalement dans des alvéoles métalliques. Les assemblages de combustible usé sont entreposés en piscine de désactivation pendant environ un à deux ans, durée nécessaire à leur refroidissement et à la décroissance de la radioactivité. À l'issue de cette période, les assemblages usés sont extraits des alvéoles d'entreposage et placés sous l'écran d'eau de la piscine, dans des emballages de trans-

port blindés dits « châteaux ». Ces derniers sont conçus à la fois pour permettre l'évacuation de la chaleur résiduelle du combustible, pour résister aux accidents de transport les plus sévères et pour assurer une bonne protection contre les rayonnements. Ces emballages sont transportés par voie ferrée et par la route vers l'usine de traitement d'Orano La Hague. S'agissant de combustibles usés, en 2024, pour les 2 réacteurs en fonctionnement, 7 évacuations ont été réalisées, ce qui correspond à 84 assemblages de combustible évacués.

6.2

Les déchets conventionnels

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

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

Les déchets conventionnels produits par les INB, issus de ZDC, 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 at-

teintes 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.

Les quantités de déchets conventionnels produites en 2024 par les INB EDF sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Quantités de déchets conventionnels produites en 2024 par les INB EDF

Quantités 2024 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés
Sites en exploitation	15 540	12 397	38 571	35 859	83 063	83 063	137 174	131 318
Sites en déconstruction	4 000	3 845	4 385	4 333	2 497	2 497	10 883	10 677

La production totale de déchets conventionnels en 2024 a diminué de 11% par rapport à 2023. La production de déchets inertes reste conséquente en 2024 du fait de la poursuite d'importants chantiers, liés notamment aux modifications post Fukushima, au projet Grand Carénage, ainsi qu'à des chantiers de voirie, d'aménagement de zones d'entreposage, de parkings, de bâtiments tertiaires et des chantiers de rénovation des systèmes de traitement des eaux usées.

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 2024 est une valorisation d'au minima 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 2024, les unités de production du site de Flamanville ont généré 4901 tonnes de déchets conventionnels. 92,1 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.



7.

Les actions en matière de *transparence* et d'*information*

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

Les contributions à la commission locale d'information

En 2024, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). 4 réunions se sont tenues à la demande de son président. La CLI relative au CNPE de Flamanville s'est tenue pour la première fois le 12 février 1985, à l'initiative du président du conseil général de Manche. Cette commission indépendante a comme principaux objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du site et de favoriser les échanges, ainsi que l'expression des interrogations éventuelles. La commission compte une soixantaine de membres nommés par le président du Conseil Départemental. Il s'agit d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de membres d'associations et de syndicats, etc.

Le 23 février 2024, EDF a présenté en plénière de CLI ses événements significatifs de niveau 1, l'îlotage sur l'unité 1 survenu le 22 janvier 2024, et les cas d'irrégularité concernant l'EPR de Flamanville.

Le 12 avril 2024, EDF a présenté en plénière de CLI les activités réalisées sur site et la préparation au chargement, a expliqué le déroulement du chargement et des essais de démarrage et les contrôles réalisés à l'EPR de Flamanville suite à la détection d'irrégularités chez deux fournisseurs. Une visite sur site, sur ce sujet des irrégularités, a été organisée dans l'après-midi du 12 avril à la CLI.

L'assemblée de CLI prévue le 21 juin a été déprogrammée en raison de la période de réserve des élections législatives prévues quelques jours après, empêchant la participation d'un certain nombre de membres de CLI.

Le 25 septembre 2024, EDF a présenté en plénière de CLI les étapes du chargement de l'EPR, l'actualité de la divergence. Un point sur les événements significatifs de niveau 1, et 0 a été fait, ainsi que sur l'actualité de l'Unité N°2 du site.

Le 20 décembre 2024, EDF a présenté en plénière de CLI les événements significatifs de niveau 1, et 0, un point d'actualité sur les unités 1 et 2, le bilan carbone de l'EPR et de FLA12 via l'analyse du cycle de vie, les rapports annuels 2023 d'information et environnement de la centrale et un point d'actualité sur Flamanville 3.

Une rencontre annuelle avec les élus

Le 30 janvier 2024, le CNPE a convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2023 et des perspectives pour l'année 2024 sur les thématiques suivantes : la production, la sûreté, la sécurité, la radioprotection, l'environnement, les ressources humaines, la performance économique, la durée de fonctionnement et l'ancrage territorial.

Les actions d'information externe du CNPE à destination du grand public, des représentants institutionnels et des médias

En 2024, le CNPE de flamanville a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Rapport annuel ». Ce document a été diffusé, au 1^{er} juillet 2024. Ce document a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr.
- Une fiche presse sur le bilan de l'année 2024 a été mise à disposition sur le site internet edf.fr au mois de février 2025.
- 12 lettres mensuelles d'information externe. Ce support est envoyé sur demande aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires... Ce support traite notamment de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat...

Tout au long de l'année, le CNPE a disposé :

- de 2 espaces sur le site internet institutionnel edf.fr et de 2 comptes X @ EDFFlamanville , @ EDFEPR qui permettent de tenir informé le grand public de toute son actualité ;
- de l'espace institutionnel d'EDF dédié à l'énergie nucléaire sur edf.fr qui permet également au public de trouver des informations sur le fonctionnement d'une centrale et ses enjeux en termes d'impacts environnementaux ;
- de plus, chaque mois est mise en ligne une synthèse des données relatives à la surveillance des rejets et de la surveillance de l'environnement, ainsi que les registres mensuels de rejets des effluents radioactifs et chimiques de la centrale.

La centrale a organisé pour la presse et les élus le 18 septembre une journée de présentation de la Force d'Action Rapide du Nucléaire sur la base de Vauville, lors d'un exercice de grand ampleur.

Le 11 octobre, la centrale a invité des professionnels de santé à un échange avec son médecin de site dans le cadre de la distribution des comprimés d'iode.

La centrale a pris part le 17 octobre à la Journée de la Résilience organisée par la Préfecture de Saint Lô, dans les collèges des Pieux et de Flamanville.

Le CNPE de Flamanville dispose d'un centre d'information appelé « Espace Odysselec » dans lequel les visiteurs obtiennent des informations sur la centrale, le monde de l'énergie et le groupe EDF. Ce centre d'information a accueilli 6 500 visiteurs en 2024.



Conclusion



Pour les unités 1&2 :

13,9 milliards de kWh d'électricité bas carbone produits en 2024

2024 a été rythmée par 2 arrêts programmés pour maintenance, l'un s'étant déroulé du 23 février 2024 au 15 septembre 2024 et l'autre ayant démarré le 6 décembre 2024 pour se terminer le 7 mai 2025.

En 2024, les unités de Flamanville ont produit 13,9 milliards de kilowattheures, soit plus de la moitié de la consommation électrique normande.

Les compétences au centre des enjeux du site.

Pour atteindre ses objectifs, la centrale de Flamanville 1&2 poursuit son programme de recrutement, avec 32 recrutements réalisés en 2024, dont 22 originaires de la Manche.

Avec une moyenne de 105 heures de formation par salarié en 2024, le maintien des compétences est un levier stratégique de performance.

L'espace maquettes et son chantier école radioprotection, ouverts en 2022, contribuent à renforcer la transmission des compétences. En effet, ces lieux permettent des entraînements au plus près des conditions du réel, pour tous les salariés du site (EDF et salariés d'entreprises partenaires).

Pour l'unité 3 :

3 dates ont été marquantes pour l'année 2024, la rendant historique

Une centrale entrée en exploitation le 8 mai 2024

Le chargement du premier assemblage combustible dans la cuve du réacteur, le 8 mai 2024, a marqué le début des essais de démarrage de l'unité de Flamanville 3.

Cette étape minutieuse a été réalisée sous eau. Chaque assemblage a été transféré de la piscine d'entreposage du combustible à la piscine du réacteur où se situe la cuve, via le tube transfert. Le 15 mai, les 241 assemblages combustible étaient placés dans la cuve du réacteur.

La première divergence le 3 septembre 2024

Il s'agit de la mise en service du réacteur de Flamanville 3. La première divergence correspond au moment où la réaction en chaîne de fission nucléaire démarre et marque le début du premier cycle de combustible de l'EPR de Flamanville.

La divergence marque le début de la montée en puissance du réacteur jusqu'à la connexion au réseau électrique, aux alentours de 20 % de puissance nucléaire. Ce moment était inédit depuis plus de 20 ans en France.

Le premier couplage le 21 décembre 2024

Le samedi 21 décembre 2024 à 11h48, l'unité de Flamanville 3 a été couplée pour la première fois au réseau électrique français avec une puissance d'environ 20 % de puissance nucléaire.

Il s'agissait d'une étape importante pour le site. Les essais compris dans le processus de démarrage de l'installation se poursuivent sur l'ensemble du 1^{er} semestre 2025.

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.

AOX

Absorbable organic halogen (composé organo-halogénés).

ASNR

Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection. L'ASN est devenue l'ASNR au 1^{er} janvier 2025 en application de la loi n° 2024-450 du 21 mai 2024 relative à l'organisation de la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour répondre au défi de la relance de la filière nucléaire. L'ASNR, 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.

CRT

Chlore résiduel total.

CSC

Corrosion sous contrainte.

CSE

Comité social et économique.

GAZ INERTES

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

INB

Installation nucléaire de base.

INES

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

MOX

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

NOYAU DUR

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

PPI

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

PUI

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

RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

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

REP

Réacteur à eau pressurisée

SDIS

Service départemental d'incendie et de secours.

UFC/L

Unité formatrice de colonie. En microbiologie, une unité formant colonie ou une unité formatrice de colonie (UFC) est utilisée pour estimer le nombre de bactéries ou de cellules fongiques viables dans un échantillon.

UNGG

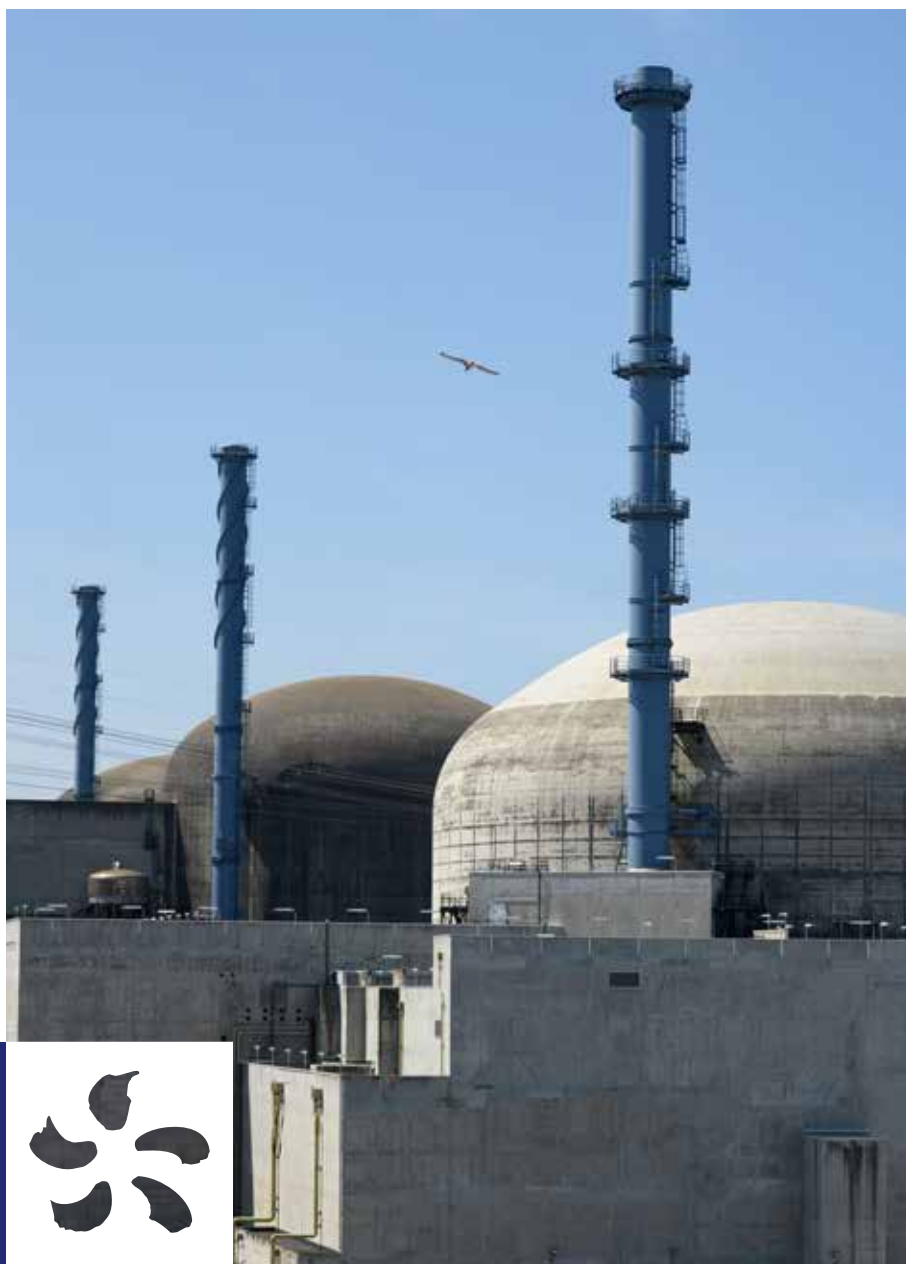
Filière nucléaire uranium naturel graphite gaz.

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.

Recommandations du CSE

Passage en CSE le 13 juin.
Pas de recommandation, avis favorable.



Flamanville 2024

Rapport annuel d'information du public
relatif aux installations nucléaires
du site de Flamanville

EDF

Direction Production Nucléaire
CNPE de Flamanville
BP 4 - 50340 Les Pieux
Contact : mission communication
communication-fla@edf.fr

Siège social
22-30, avenue de Wagram
75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317
SA au capital de 2 084 365 041 euros

www.edf.fr