



# Saint-Laurent 2023

**Rapport annuel d'information  
du public relatif aux installations  
nucléaires du site de Saint-Laurent**

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 L593-2 du code de l'environnement. Ces installations sont autorisées par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (**ASN**) et après enquête publique. Leur conception, construction, fonctionnement et démantèlement sont réglementés avec pour objectif de prévenir et limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L593-1 du code de l'environnement.

Conformément à l'article L125-15 du code de l'environnement, EDF exploitant des INB sur le site de Saint-Laurent 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).



**ASN / CSE / CLI / INB**  
→ voir le glossaire p.59



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Les installations nucléaires du site de Saint-Laurent</b> .....	p 04
<b>2</b>	<b>La prévention et la limitation des risques et inconvénients</b> .....	p 06
■	<b>2.1 Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés</b> .....	p 06
■	<b>2.2 La prévention et la limitation des risques</b> .....	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 suite à 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 13
	2.2.6 L'organisation de la crise .....	p 14
■	<b>2.3 La prévention et la limitation des inconvénients</b> .....	p 16
	2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets .....	p 16
	2.3.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides .....	p 17
	2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux .....	p 18
	2.3.1.3 Les rejets chimiques .....	p 18
	2.3.1.4 Les rejets thermiques .....	p 19
	2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau .....	p 19
	2.3.1.6 La surveillance des rejets et de l'environnement .....	p 20
	2.3.2 Les nuisances .....	p 22
■	<b>2.4 Les réexamens périodiques</b> .....	p 24
■	<b>2.5 Les contrôles</b> .....	p 27
	2.5.1 Les contrôles internes .....	p 27
	2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes .....	p 28
■	<b>2.6 Les actions d'amélioration</b> .....	p 30
	2.6.1 La formation pour renforcer les compétences .....	p 30
	2.6.2 Les procédures administratives menées en 2023 .....	p 31
<b>3</b>	<b>La radioprotection des intervenants</b> .....	p 32
<b>4</b>	<b>Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2023</b> .....	p 35
<b>5</b>	<b>La nature et les résultats du contrôle des rejets</b> .....	p 40
■	<b>5.1 Les rejets radioactifs</b> .....	p 40
	5.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides .....	p 40
	5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère .....	p 42
■	<b>5.2 Les rejets non radioactifs</b> .....	p 43
	5.2.1 Les rejets chimiques .....	p 43
	5.2.2 Les rejets thermiques .....	p 44
<b>6</b>	<b>La gestion des déchets</b> .....	p 45
■	<b>6.1 Les déchets radioactifs</b> .....	p 45
■	<b>6.2 Les déchets non radioactifs</b> .....	p 50
<b>7</b>	<b>Les actions en matière de transparence et d'information</b> .....	p 52
	<b>Conclusion</b> .....	p 54
	<b>Recommandations du CSE</b> .....	p 55
	<b>Glossaire</b> .....	p 59



# 1

## les installations nucléaires du site de Saint-Laurent



**CNPE / REP  
/ UNGG**

→ voir le  
glossaire p.59

Le Centre nucléaire de production d'électricité (**CNPE**) de Saint-Laurent est situé dans le département de Loir-et-Cher (41) sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-Nouan. Il est implanté sur la rive gauche de la Loire, entre Orléans et Blois.

Le CNPE de Saint-Laurent a connu deux périodes de construction : Saint-Laurent A de 1963 à 1971 et Saint-Laurent B de 1975 à 1980.

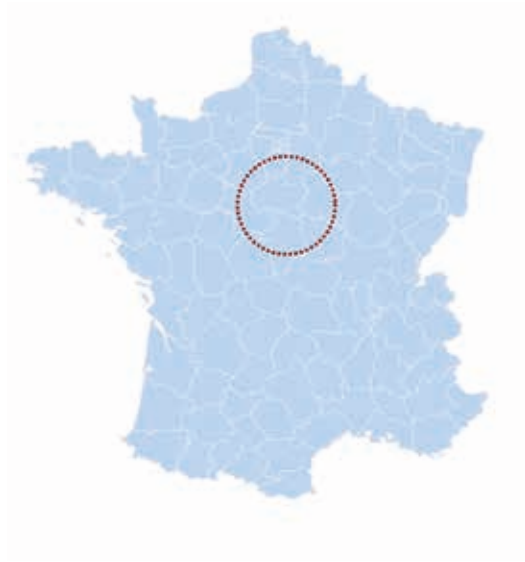
### DEUX RÉACTEURS EN DÉCONSTRUCTION

Les deux réacteurs en déconstruction appartiennent à la filière Uranium naturel graphite gaz (**UNGG**). Le premier construit, Saint-Laurent A1, a fonctionné entre 1969 et 1991. Le second, Saint-Laurent A2, a été exploité entre 1971 et 1992. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base n°46. Le démantèlement complet de ces deux réacteurs a été autorisé par le décret 2010-510 du 18 mai 2010. Les deux silos d'entreposage de chemises de graphite provenant de l'exploitation des réacteurs Saint-Laurent A1 et Saint-Laurent A2 constituent l'installation nucléaire de base n°74, dont l'exploitation par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) a été autorisée par le décret du 14 juin 1971. L'exploitation de cette installation de base a été transférée à EDF par le décret du 28 juin 1984.

### DEUX RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Les deux réacteurs en fonctionnement de Saint-Laurent B appartiennent à la filière **REP** (réacteur à eau sous pression). Le premier construit, Saint-Laurent B1, a fourni ses premiers kWh au réseau électrique en janvier 1981, le second Saint-Laurent B2 en juin 1981. Ces deux réacteurs constituent l'INB n°100. Ils sont pleinement exploités aujourd'hui et développent chacun une puissance électrique disponible pour le réseau de 900 MW.

**Quotidiennement, ce sont plus de 1 300 hommes et femmes qui œuvrent à la production en toute sûreté d'une électricité compétitive et faiblement émettrice de CO<sub>2</sub>.**



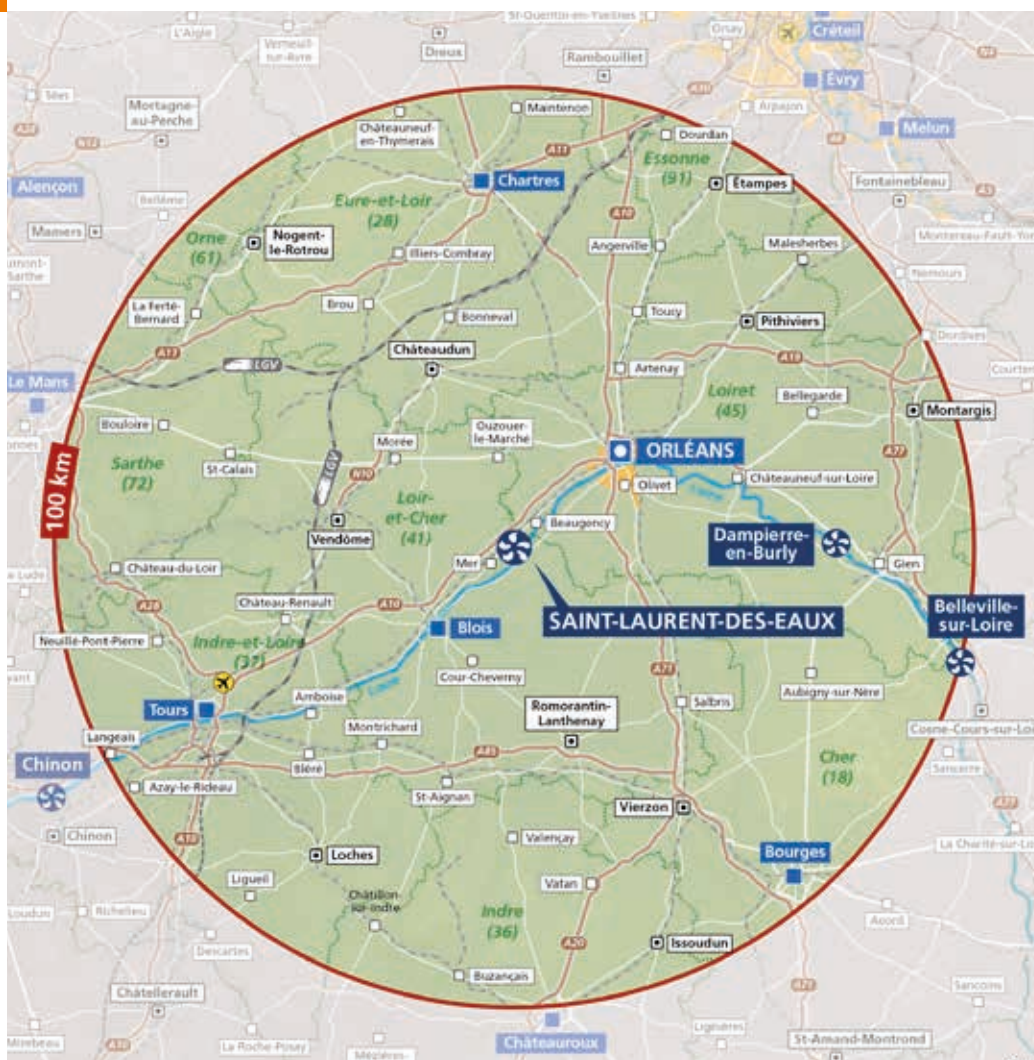


## LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DE SAINT-LAURENT

Type d'installation	Nature de l'installation	N° INB
Saint-Laurent B1 - centrale REP	Réacteur en fonctionnement	100
Saint-Laurent B2 - centrale REP	Réacteur en fonctionnement	100
Saint-Laurent A1 - centrale UNGG en déconstruction	Réacteur en démantèlement	46
Saint-Laurent A2 - centrale UNGG en déconstruction	Réacteur en démantèlement	46
Silos d'entreposage de chemises de graphite	Entreposage de substances radioactives	74



## LOCALISATION DU SITE



- Préfecture de région
- Préfecture départementale
- Sous-préfecture
- 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 L593-1 » (article L125-15 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 pour prévenir ces risques et des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets. Cette démonstration de la maîtrise des risques est portée par le rapport de sûreté.

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

## 2.2

# La prévention et la limitation des risques

### 2.2.1 La sûreté nucléaire

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

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

#### 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.

Les « 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.

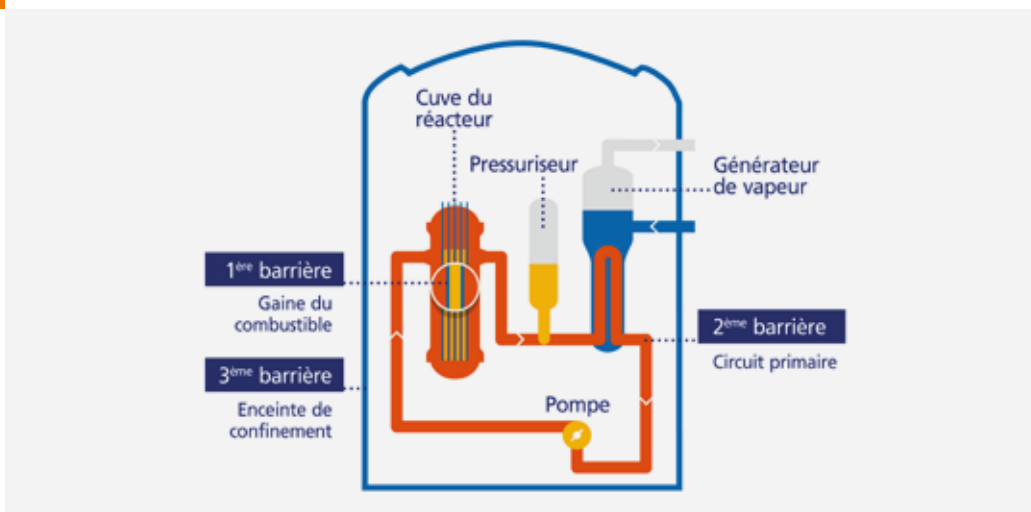
L'étanchéité de ces barrières est mesurée en permanence pendant le fonctionnement de l'installation, et fait l'objet d'essais périodiques. Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté (voir page 8 Des règles d'exploitation strictes et rigoureuses) approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

#### LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE REPOSE ÉGALEMENT SUR DEUX PRINCIPES MAJEURS :

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



### 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 partenaires amenés 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 Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) s'appuie sur une structure 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 sont soumises au contrôle de l'ASN. Celle-ci, compétente pour autoriser la mise en service d'une centrale nucléaire, veille également au respect des dispositions tendant à la protection des intérêts et en premier lieu aux règles de sûreté nucléaire et de radioprotection, en cours de fonctionnement et de démantèlement.

### DES RÈGLES D'EXPLOITATION STRICTES ET RIGOUREUSES

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

- **le Rapport de sûreté (RDS)** qui recense les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L593-1, que la cause soit interne ou externe à l'installation ;
- **les Règles générales d'exploitation (RGE)** qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et certaines d'entre elles sont approuvées par l'ASN :
  - **les spécifications techniques d'exploitation (STE)** listent les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrivent la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;

- **le programme d'essais périodiques** à réaliser pour chaque matériel nécessaire à la sûreté et les critères à satisfaire pour s'assurer de leur bon fonctionnement ;
- l'ensemble **des procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident** pour la conduite de l'installation ;
- l'ensemble des **procédures à suivre lors du redémarrage** après changement du combustible et la surveillance du comportement du combustible pendant le cycle.

Le cas échéant, l'exploitant déclare à l'ASN selon les modalités de son guide relatif à la déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs du 21 octobre 2005 mis à jour en 2019, sous forme d'Événements significatifs impliquant la sûreté (ESS), les éventuels non-respects aux référentiels, ce qui constitue une forme de mesure d'évaluation de leur mise en œuvre.



Pour les installations en déconstruction (INB 46), les dispositions applicables pour la sûreté d'exploitation sont définies dans les Règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) mises à jour dans le cadre du retour d'expérience en décembre 2022.

Pour les silos (INB 74), les règles générales d'exploitation ont été mises à jour en décembre 2022.

Les RGSE pour l'INB 46 et les RGE pour l'INB 74 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 sont approuvées par l'ASN.

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

Au sein d'EDF, la maîtrise du risque incendie fait appel à un ensemble de dispositions prises à la conception des centrales ainsi qu'en exploitation. Ces dispositions sont complémentaires et constituent, en application du principe de défense en profondeur, un ensemble cohérent de défense : la prévention à la conception, la prévention en exploitation et l'intervention.

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

- **La prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter sa propagation. Le risque incendie est pris en compte dès la



conception notamment grâce aux choix des matériaux de construction, aux systèmes de détection et de protection incendie. La sectorisation coupe-feu des locaux est un obstacle à la propagation du feu. L'objectif est de préserver la sûreté de l'installation.

→ **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et partenaires intervenant sur le site. Ainsi les règles d'alertes et de prévention sont connues de tous. Les formations sont adaptées selon le type de population potentiellement en lien avec le risque incendie. Des exercices sont organisés de manière régulière pour les équipes d'intervention internes en coopération avec les secours extérieurs.

→ **L'intervention** repose sur une organisation adaptée permettant d'accomplir les actions nécessaires pour la lutte contre l'incendie, dans l'attente de la mise en œuvre des moyens des secours externes. Dans ce cadre, les salariés EDF agissent en complémentarité des secours externes, lorsque ces derniers sont mobilisés. 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.





**SDIS**

→ voir le glossaire p.59

En 2023, le CNPE de Saint-Laurent a enregistré un événement incendie caractérisé en feu mineur d'origine électrique. L'événement incendie est survenu le 28 janvier 2023 dans le bâtiment électrique. Cet événement a été maîtrisé au moyen d'un extincteur par les équipiers incendie interne du CNPE. 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 Saint-Laurent poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département de Loir-et-Cher.

Les conventions « partenariat et couverture opérationnelle » entre le **SDIS**, le CNPE et la préfecture de Loir-et-Cher ont été révisées et signées le 5 octobre 2020.

Initié dans le cadre d'un dispositif national, un Officier sapeur-pompier professionnel (OSPP) est présent sur le site depuis 2007. 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.

En 2023, deux exercices à dimension départementale ont eu lieu sur les installations. Ils ont permis d'échanger des pratiques, de tester des scénarios

incendie et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS.

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

Deux journées d'immersion et de visites des installations ont été organisées : 18 officiers membres de la chaîne de commandement et deux sapeurs-pompiers d'un centre d'incendie et de secours limitrophe y ont participé.

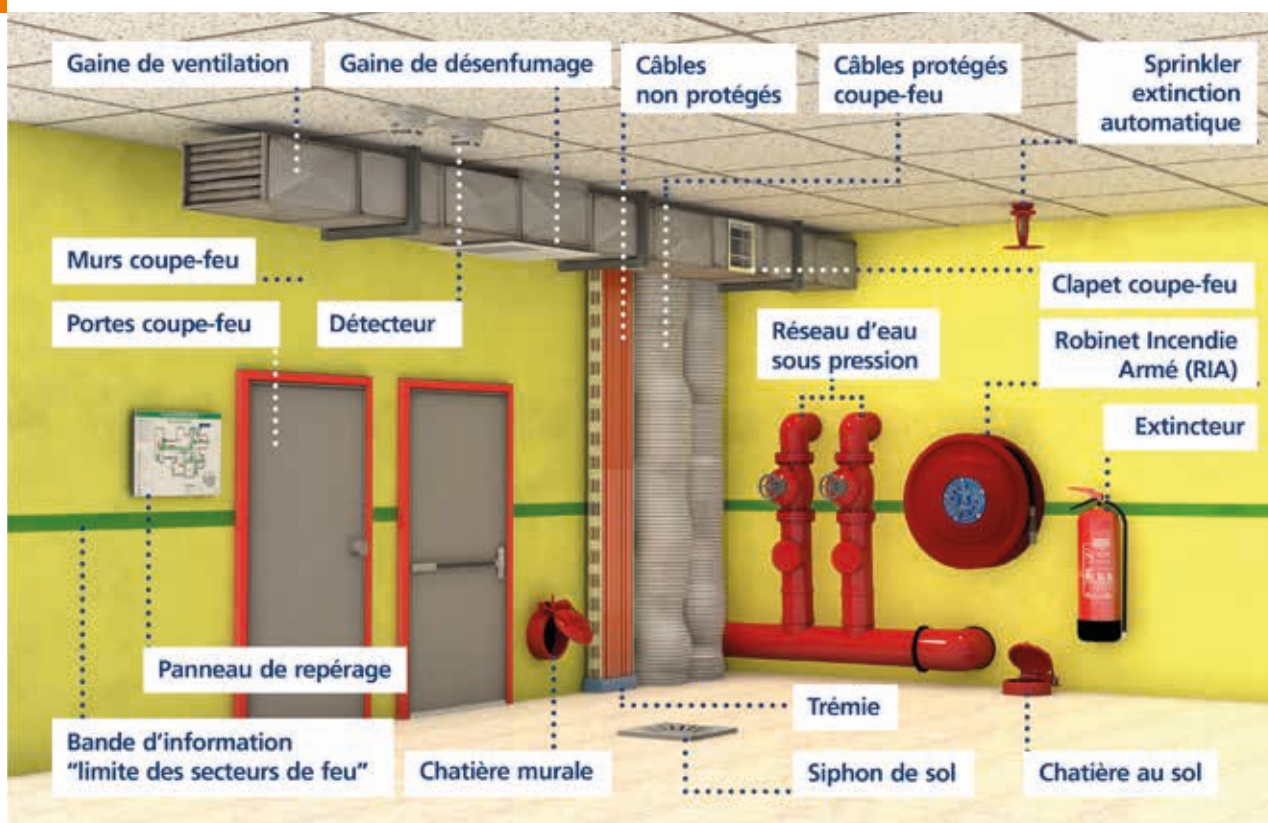
L'officier sapeur-pompier professionnel et le SDIS assurent un soutien technique et un appui dans le cadre de leurs compétences de conseiller technique du Directeur du CNPE (Conseil technique dans le cadre de la mise à jour du Plan d'établissement répertorié, élaboration de scénarios incendie, etc).

Le bilan des actions réalisées en 2023 et l'élaboration des axes de progression ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 01 février 2024, entre le comité de direction du SDIS 41 et l'équipe de direction du CNPE.

Un projet de renforcement de la lutte incendie permettant de mutualiser les moyens entre la Préfecture du Loir-et-Cher, le SDIS et la Centrale est en cours de développement. Il permettra de renforcer la couverture opérationnelle du CNPE et aussi du territoire d'implantation de la Centrale.



## MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



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

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

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

Trois produits sont plus particulièrement sensibles que d'autres à l'incendie et/ou l'explosion : l'hydrogène, l'acétylène et l'oxygène. Avant leur utilisation, ces trois gaz sont stockés dans des bonbonnes situées dans des zones de stockages appropriées. Ainsi, les « parcs à gaz » construits à proximité et à l'extérieur des salles des machines de chaque réacteur accueillent de l'hydrogène. Des tuyauteries permettent ensuite de le transporter vers le lieu où il sera utilisé, en l'occurrence pour l'hydrogène, vers l'alternateur pour le refroidir ou dans les bâtiments auxiliaires nucléaires pour être mélangé à l'eau du circuit primaire afin d'en garantir les paramètres chimiques.

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

- l'arrêté du 7 février 2012 dit arrêté « INB » et la décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux Installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie ;
- la décision de l'Autorité de Sûreté Nucléaire Environnement modifiée (n°2013-DC-0360) ;
- le code du travail aux articles R4227-1 à R4227-57 (réglementation ATEX pour ATmosphère EXplosive) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive. Cette réglementation s'applique à toutes les activités, industrielles ou autres ;

- les textes relatifs aux équipements sous pression :
  - les articles R557-1 et suivants du code de l'environnement relatifs aux équipements sous pression ;
  - l'arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression ;
  - l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection ;
  - l'arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression.

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

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

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



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

Après l'accident de Fukushima en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une évaluation de la robustesse de ses installations vis-à-vis des agresseurs naturels. EDF a remis à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) les rapports d'évaluation complémentaire de la sûreté (RECS) le 15 septembre 2011 pour les réacteurs en exploitation et en construction. L'ASN a autorisé la poursuite de l'exploitation des installations nucléaires sur la base des résultats des Stress Tests réalisés sur toutes les tranches du parc par EDF et a considéré que la poursuite de l'exploitation nécessitait d'augmenter, dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes. Suite à la remise de ces rapports, l'ASN a publié le 26 juin 2012 des prescriptions techniques réglementaires s'appliquant aux réacteurs d'EDF (Décision n°2012-DC-0275). 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-0395).

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) ;

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).



### NOYAU DUR

→ voir le glossaire p.59



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

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

### POUR LA CENTRALE EN FONCTIONNEMENT DE SAINT-LAURENT B :

Le CNPE de Saint-Laurent a engagé son plan d'actions post-Fukushima conformément aux actions engagées par EDF. Depuis 2011, à Saint-Laurent, des travaux ont été réalisés et se poursuivent pour respecter les prescriptions techniques de l'ASN, avec notamment :

- la mise en service des Diesels d'ultime secours (DUS) en décembre 2018, dont la construction avait débuté en 2015. Pour rappel, des diesels de secours intermédiaires avaient été installés en attendant le raccordement des deux DUS du CNPE de Saint-Laurent ;

- la mise en place de points de raccordement permettant l'injection d'eau de refroidissement de secours et de connexions électriques réalisée en 2014 ;
- la poursuite des divers travaux de protection du site contre les inondations externes et notamment la mise en place de seuils aux différents accès. La mise en place de ces seuils a été terminée fin 2016
- la réalisation de puits de forage pour les sources d'eau ultimes des deux unités de production.

La réalisation du puit de forage de l'unité de production n°1 est terminée. Le puit de forage de l'unité de production n°2 est en cours de réalisation pour une mise en service en 2024. Dans l'intervalle, une source d'eau diversifiée provisoire a été mise en place fin 2021 (installation de bâches souples) afin de disposer pour chaque réacteur d'une source d'eau ultime. Ces bâches souples resteront sur le site jusqu'à la mise en service des 2 puits de forage ;

- le début des travaux du Centre de crise local (CCL) en 2022 pour une mise en exploitation en 2025. Ce nouveau bâtiment permettra de répondre aux exigences relatives aux locaux de gestion des situations d'urgence (grande résistance aux agressions, accessible et habitable en permanence et pendant les crises de longue durée y compris en cas de rejets radioactifs).

EDF poursuit l'amélioration de la sûreté des installations dans le cadre de la réalisation de ses visites décennales pour tendre vers les objectifs de sûreté des réacteurs de 3ème génération.

EDF a transmis à l'ASN les réponses aux prescriptions de la décision n°2014-DC-0395 du 21 janvier 2014. EDF a respecté toutes les échéances des réponses prescrites dans la décision.

#### **POUR LA CENTRALE EN DÉCONSTRUCTION DE SAINT-LAURENT A :**

Le rapport d'évaluation complémentaire de sûreté concernant l'INB 46 a été instruit le 15 septembre 2012 par l'ASN. Les remarques ont été prises en compte dans le cadre du réexamen de sûreté réalisé en 2017.

L'évaluation complémentaire de sûreté de l'INB 74 a été instruite par l'ASN courant novembre 2017, elle a conduit à cinq demandes : deux liées à des modifications matérielles et trois documentaires. Ces remarques ont été prises en compte dans le cadre du réexamen de sûreté réalisé en 2019.



**NOYAU DUR** : dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour des situations extrêmes considérées dans les Evaluations complémentaires de sûreté (ECS), à prévenir un accident avec fusion ou en limiter la progression, et permettre à l'exploitant d'assurer ses missions dans la gestion de crise. C'est un filet de protections ultimes pour éviter tout rejet radioactif important et durable dans l'environnement. Ce volet prévoit notamment l'installation de Centres de crises locaux (CCL). 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'ASN.

### **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.

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.

Les résultats des derniers contrôles et expertises réalisés en laboratoire sur une soudure doublement réparée à la construction du circuit d'injection de sécurité du réacteur de Penly 1, déposée au mois de janvier 2023, ont confirmé la présence d'un défaut significatif (23 mm), dans la zone de la soudure qui avait été réparée à la construction des circuits de la centrale.

Cette situation a conduit EDF à remettre à l'ASN, le 10 mars 2023, une proposition de mise à jour de sa stratégie de contrôles et de traitement. L'évolution visant à accélérer le rythme des contrôles des soudures réparées, sur les arrêts programmés pour maintenance des réacteurs en 2023, 2024 et 2025.

Le 25 avril 2023, l'ASN a indiqué qu'elle considérait la proposition et le calendrier comme appropriés.

Sur les 320 soudures réparées à la construction des circuits, identifiées sur les branches chaudes et froides des systèmes RIS et RRA, EDF a proposé de



**CSC**

→ voir le glossaire p.59

contrôler en 2023, 148 soudures. Cela représente 50 soudures de plus, que ce qui était prévu au titre du programme de surveillance de la CSC sur les soudures les plus sensibles.

A fin 2023, EDF a réalisé 100% du programme de contrôle planifié.

Les réparations préventives décidées en décembre 2022 pour les réacteurs du palier 1300-P'4 se sont poursuivies en 2023. Les travaux de remplacement préventif de tuyauteries sur les lignes des circuits RIS et RRA de réacteurs du palier 1300-P'4 ont été réalisés sur 11 des 12 réacteurs du palier (Belleville 1, Belleville 2, Cattenom 1, Cattenom 2, Cattenom 3, Golfech 1, Golfech 2, Nogent 1, Nogent 2, Penly 1 et Penly 2). Les travaux sont planifiés en 2024 pour le dernier réacteur (Cattenom 4).

Plus d'information : [www.edf.fr](http://www.edf.fr) / Notes d'information



**PUI / PPI**

→ voir le  
glossaire p.59



### 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'examen 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 le site de Saint-Laurent. Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des parties prenantes. Validée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) dans le cadre de leurs attributions réglementaires respectives, cette organisation est constituée du Plan d'urgence interne (**PUI**) et du Plan sûreté protection (PSP), applicables à l'intérieur du périmètre du site en cohérence avec le Plan particulier d'intervention (**PPI**) de la préfecture de Loir-et-Cher. 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 2021, la centrale EDF de Saint-Laurent dispose d'un nouveau référentiel de crise, 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)** :
  - Sûreté radiologique ;
  - Sûreté aléas climatiques et assimilés ;
  - Toxique ;
  - Incendie hors zone contrôlée ;
  - 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)** :
  - Grément pour assistance technique ;
  - Secours aux victimes ou événement de radioprotection ;
  - Environnement ;

- Événement de transport de matières radioactives ;
- Événement sanitaire ;
- Pandémie ;
- Perte du système d'information ;
- Alerte protection.

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

En 2023, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Saint-Laurent, 7 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 grément adapté des équipes.

La plupart des scénarios se déroulent depuis le simulateur du CNPE, réplique à l'identique d'une salle de commande.

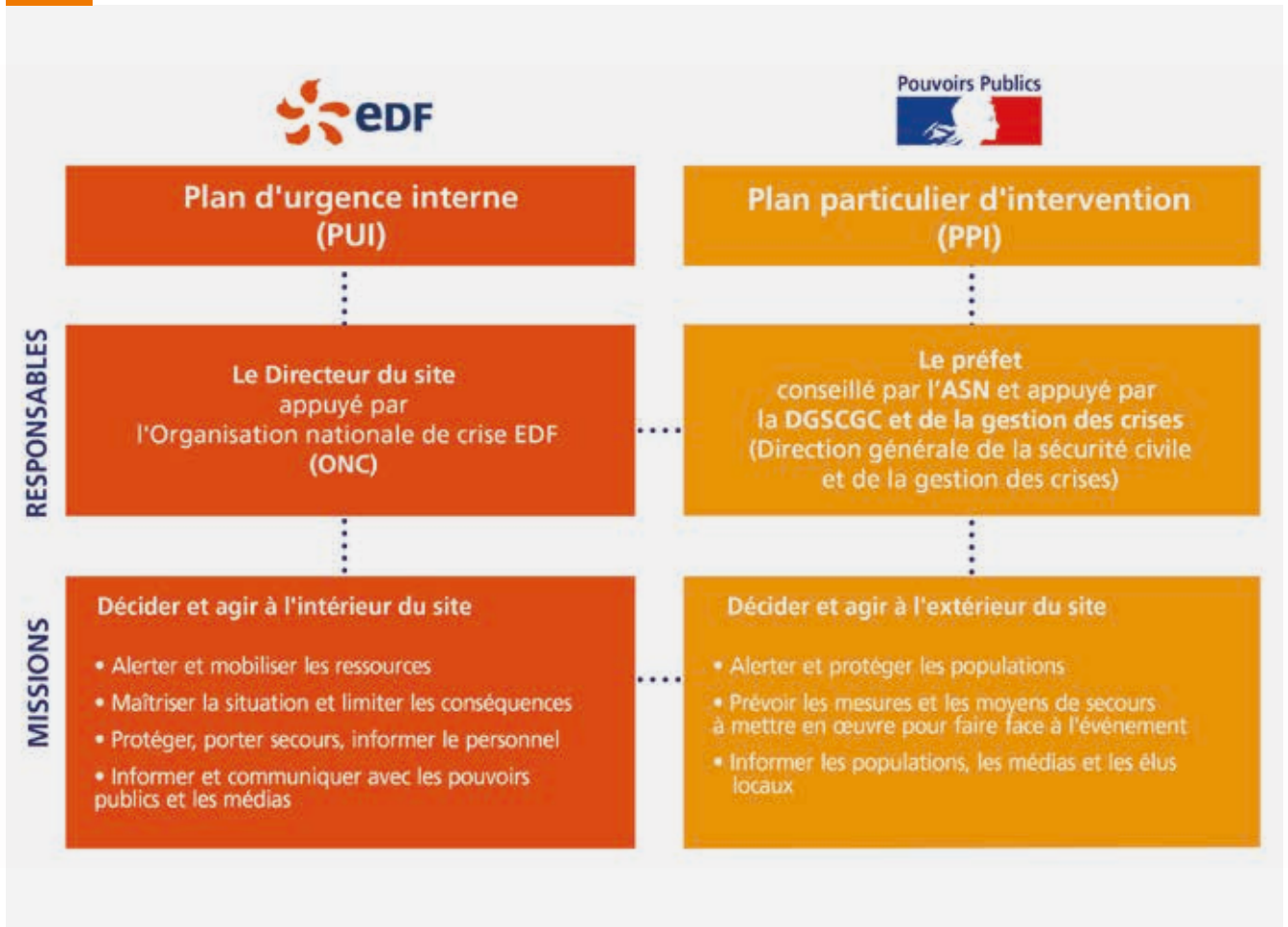
Le 23 mai 2023, la centrale nucléaire de Saint-Laurent a également participé à un exercice organisé par l'ASN, avec la participation de la préfecture du Loir-et-Cher, ainsi que les services centraux d'EDF.



## EXERCICES DE CRISE EFFECTUÉS À SAINT-LAURENT PENDANT L'ANNÉE

Date	Exercice
16/01/2023	Un exercice Plan d'urgence interne (PUI) sûreté radiologique
23/05/2023 & 24/05/2023	Un exercice Plan d'urgence interne (PUI) sûreté radiologique national externe
26/06/2023	Un exercice Plan d'urgence interne (PUI) toxique
05/07/2023	Un exercice Plan d'urgence interne (PUI) sûreté aléas climatiques assimilés
13/11/2023	Un exercice Plan d'urgence interne (PUI) sûreté radiologique
22/11/2023	Un exercice Plan d'urgence interne (PUI) sûreté radiologique (incendie en ZC) avec la participation du SDIS41
18/12/2023	Un exercice Plan d'urgence interne (PUI) sûreté radiologique associé à un Plan sûreté protection (PSP)

Un exercice de regroupement du personnel a été organisé le 8 décembre 2023, ainsi que deux exercices de mobilisation des équipes d'astreinte hors heures ouvrables réalisés les 3 juin et 9 décembre 2023, afin de tester les temps de trajet jusqu'au site.



## 2.3

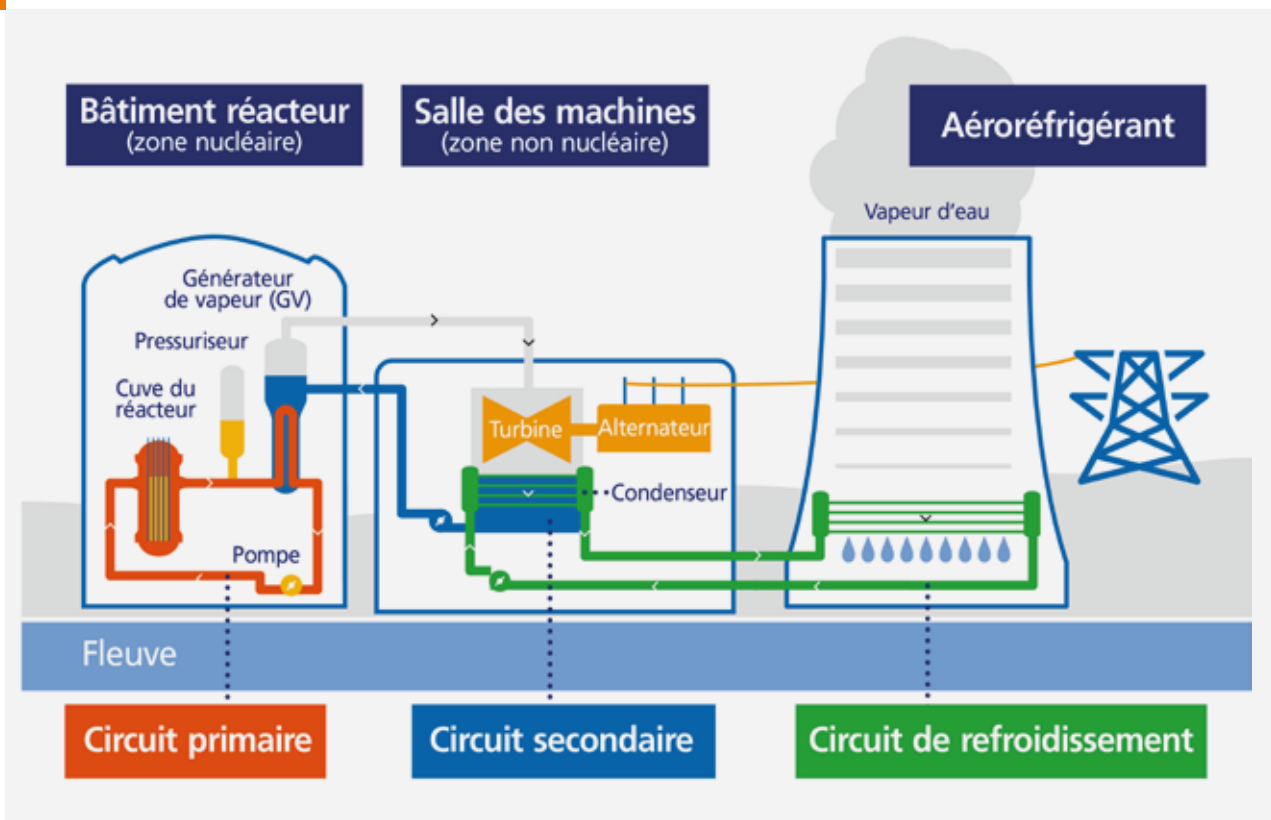
# La prévention et la limitation des inconvénients

### 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 fixées 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 a mis en œuvre une démarche volontariste de traitement de ses effluents radioactifs pour réduire l'activité rejetée à une valeur aussi basse que raisonnablement possible.

### 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 des 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 des pièges 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 préfèrera 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 du public fixée à 1 000 microsievert/an (1 mSv/an) dans l'article R1333-11 du code de la Santé Publique.



**AOX / CRT**  
→ voir le  
glossaire p.59



**\*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 SAINT-LAURENT

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'absorbant 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 ;
- l'éthanolamine permet 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.

Le traitement biocide à la monochloramine mis en œuvre sur les CNPE avec circuits semi-fermés génère également du chlore (suivi via le Chlore résiduel total - **CRT**) et des **AOX**, composés organohalogénés.

Ces composés organohalogénés forment un groupe constitué de substances organiques - c'est-à-dire contenant du carbone - qui comprend plusieurs atomes d'halogènes - chlore, fluor, brome ou iode - ; dans le cas du traitement à la monochloramine qui est un mélange d'eau de javel et d'ammoniaque, les organohalogénés formés contiennent du chlore et sont appelés « composés organochlorés ».

Beaucoup plus rarement, le traitement biocide mis en œuvre peut être réalisé sous forme d'une chloration ponctuelle avec acidification du circuit. On retrouve alors également des rejets de sulfates et de trihalométhanes (THM).

Ces trihalométhanes comprenant le chloroforme, un groupe important et prédominant de sous-produits chlorés dans la désinfection de l'eau potable. Ils peuvent résulter de la réaction entre les matières organiques naturelles présentes dans l'eau et le chlore ajouté comme désinfectant.

Des traitements antitartres peuvent également être mis en œuvre sur les circuits semi-fermés des CNPE ; s'ils sont à base d'acide sulfurique, on retrouvera des rejets de sulfates.

La production d'eau déminéralisée conduit également à des rejets de :

- sodium ;
- chlorure ;
- sulfate.

### 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 (en partie pour les CNPE avec aéroréfrigérants) au cours d'eau ou à la mer, doit respecter des limites fixées dans les arrêtés de rejets et de prise d'eau.

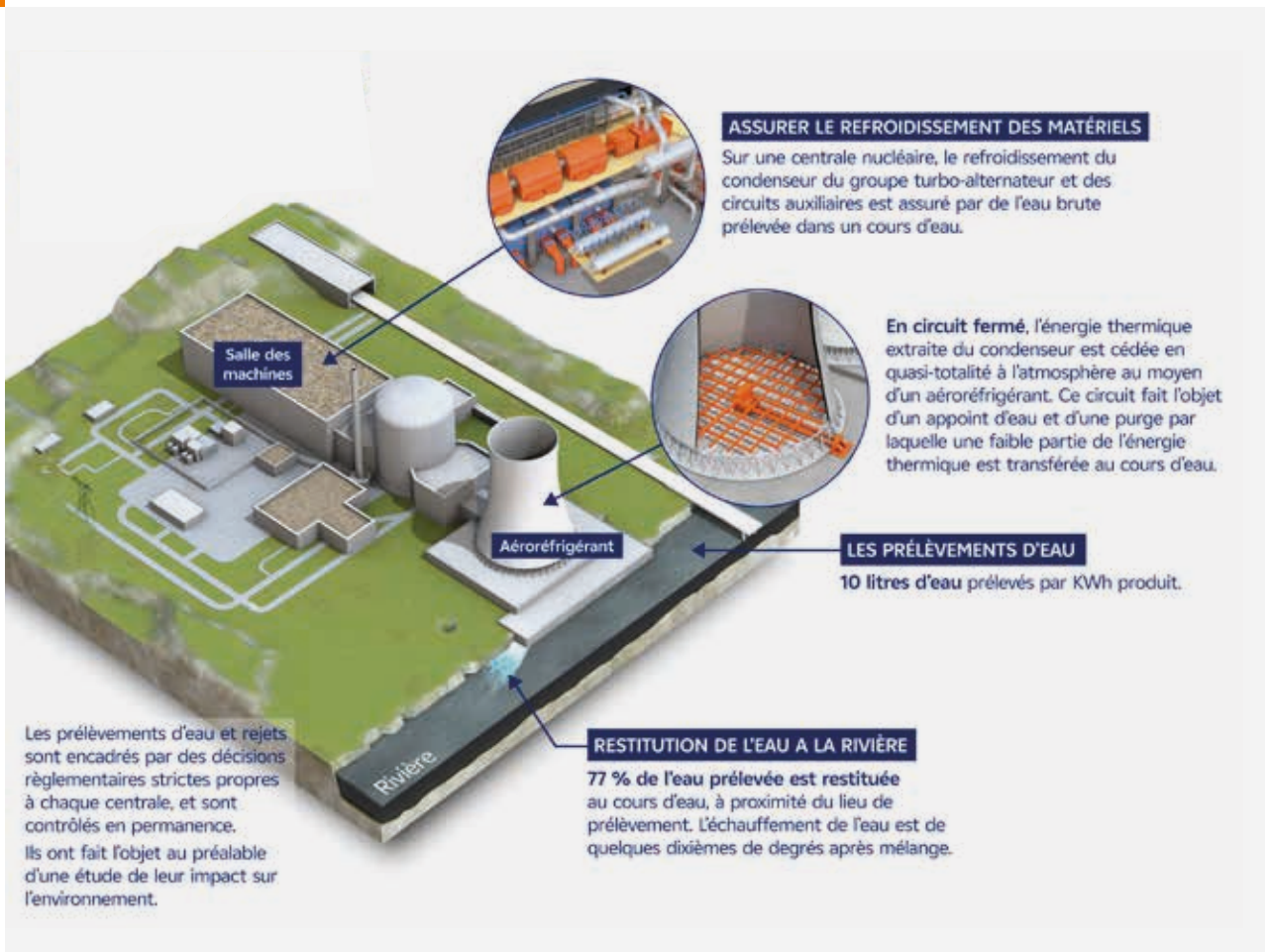
Pour faire face aux aléas climatiques extrêmes (grands froids et grands chauds), des hypothèses relatives aux températures maximales et minimales d'air et d'eau ont été intégrées dès la conception des centrales. Des procédures d'exploitation dédiées sont déployées et des dispositions complémentaires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

### 2.3.1.5. Les rejets et prises d'eau

Pour chaque centrale, une décision d'autorisation délivrée par l'ASN 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 Saint-Laurent, il s'agit de la décision ASN n°2015-DC-0498 et 2015-DC-0499 autorisant EDF à procéder à des rejets d'effluent radioactifs liquides par les installations nucléaires de base du site de Saint-Laurent.

## LES PRÉLÈVEMENTS ET REJETS D'EAU Centrale avec aéroréfrigérants (« circuit fermé »)



### 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.

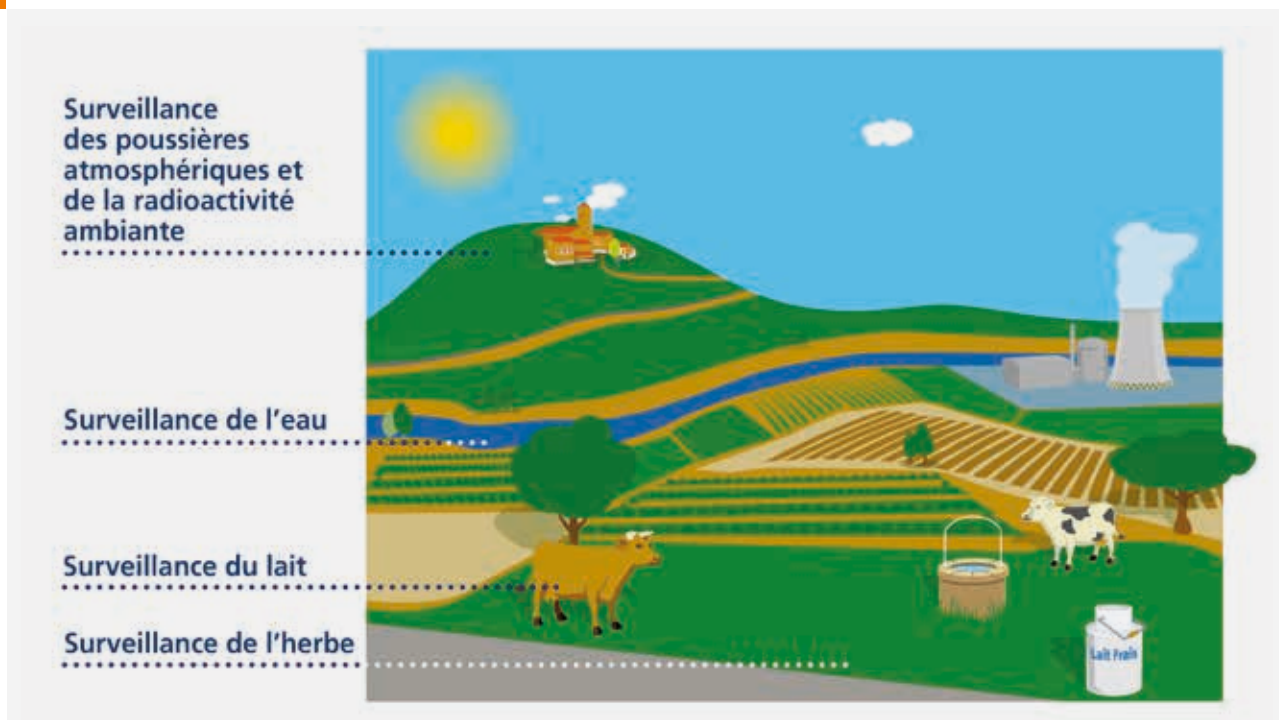
Pour chaque centrale, des rejets se faisant dans l'air et l'eau, le dispositif de surveillance de l'environnement représente plusieurs milliers d'analyses chaque année, réalisées dans l'écosystème terrestre, l'air ambiant, les eaux souterraines et les eaux de surface.

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 fait l'objet d'inspections programmées ou inopinées de l'ASN qui peut le cas échéant faire mener des expertises indépendantes.



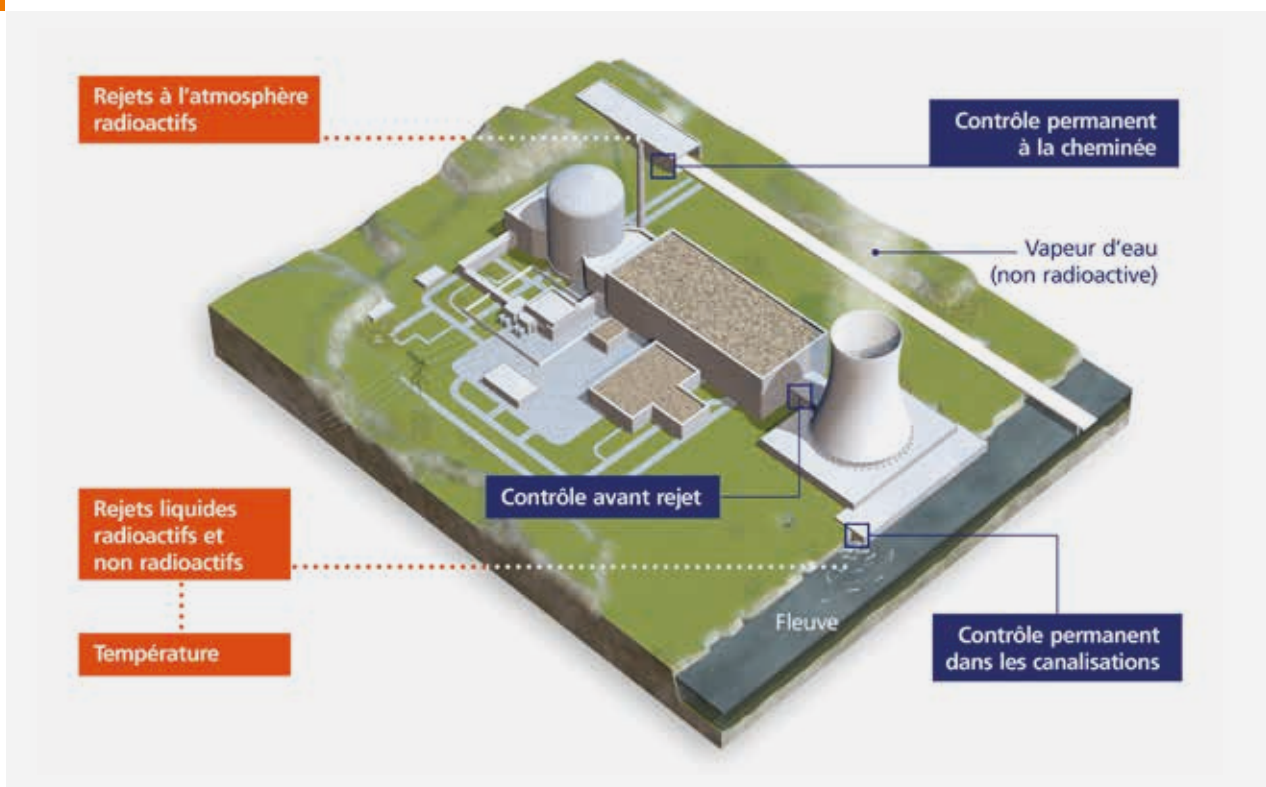
## SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Contrôles quotidiens, hebdomadaires et mensuels





## CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS Par EDF et par 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 en permanence des mesures de surveillance de l'environnement.

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

Les équipes dédiées à la surveillance de l'environnement réalisent des mesures en continu, comme pour la radioactivité ambiante, ou de façon périodique (quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles, trimestrielles et annuelles) sur différents types de matrices environnementales représentatives prélevées autour des centrales et notamment des poussières atmosphériques, de l'eau, du lait, de l'herbe,

etc. Lors des opérations de rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de surveillance sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets.

Chaque année, 4200 prélèvements donnent lieu à 12 000 analyses chimiques et/ou radiologiques réalisées dans les laboratoires de la centrale de Saint-Laurent et dans des laboratoires partenaires. Ces mesures concernent les unités en fonctionnement et en déconstruction.

Les résultats de ces mesures sont consignés dans des registres réglementaires transmis tous les mois à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). 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](http://edf.fr))

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



### RADIOACTIVITÉ

→ voir le glossaire p.59

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

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

Le RNM a trois objectifs :

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

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



### ETUDE DU CUMUL DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF SITUÉES SUR LE FLEUVE DE LA LOIRE ET SES AFFLUENTS

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

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

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

Ce travail a consisté, pour deux années civiles représentatives d'une hydrologie moyenne et d'une hydrologie affectée par un étiage prononcé, à modéliser numériquement l'écoulement de l'eau du fleuve sur plusieurs centaines de kilomètres en prenant en compte les débits

apportés par leurs principaux affluents, en appliquant à ce modèle numérique les chroniques réelles des rejets thermiques, radioactifs et chimiques de chaque centrale.

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

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



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

## 2.3.2 Les nuisances

Comme d'autres industries, les centrales nucléaires de production d'électricité doivent prendre en compte l'ensemble des nuisances qui peuvent être générées par leur exploitation. C'est le cas pour le bruit et les risques microbiologiques dus à l'utilisation de tours de refroidissement, comme pour le CNPE de Saint-Laurent qui utilise l'eau de la Loire et les aéroréfrigérants pour refroidir ses installations.

### 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 qu'elles peuvent présenter. 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 2022, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Saint-Laurent 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 Saint-Laurent sont statistiquement 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 dB(A) et les points de ZER associés présentent des valeurs d'émergences statistiquement 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 Saint-Laurent permettent d'atteindre les objectifs fixés par l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

### **SURVEILLER LES LÉGIONELLES ET LES AMIBES**

Les circuits de refroidissement semi-fermés des centrales nucléaires disposant d'un aéroréfrigérant peuvent entraîner, de par leur conception, un développement de légionelles ou/et d'amibes naturellement présentes dans l'eau des rivières.

Toutes les installations associant des conditions favorisant la prolifération des légionelles (température entre 20 et 50°C, stagnation, présence de dépôts ou de tartre, biofilm...) et une aérosolisation sont des installations à risque. Les installations les plus fréquemment mises en cause sont les douches et les tours aéroréfrigérantes.

Les amibes se rencontrent sur les circuits de refroidissement ne disposant plus de condenseur en laiton, matériau présentant de par sa composition des propriétés bactéricides. Il est à noter que l'ensemble des condenseurs en laiton du parc nucléaire sont voués à terme à disparaître au profit de condenseur en titane ou inox, en raison de la mise en place d'un nouveau conditionnement chimique du circuit secondaire. Pour maîtriser les amibes et légionelles, les CNPE réalisent la surveillance et l'entretien du circuit de refroidissement et mettent en œuvre un traitement biocide à la monochloramine (et, pour la centrale de Civaux, par une insolation aux rayons UV).

Depuis 2016, l'ASN a renforcé la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes par les tours aéroréfrigérantes des centrales nucléaires en adoptant le 6 décembre 2016 la décision n° 2016-DC-0578 dont la

plupart des dispositions entraînent en vigueur le 1er avril 2017.

Cette décision reprend la plupart des principes de prévention de la réglementation ICPE 2921 applicables aux tours aéroréfrigérantes des autres industries. L'adaptation provient des débits et volumes d'eau importants utilisés par les CNPE au regard de l'impact environnemental lié au traitement biocide. Ainsi la concentration en *Legionella pneumophila* (les légionelles) dans l'eau de l'installation nécessitant la mise en œuvre d'un traitement a été adaptée à 10 000 UFC/L (unités formant colonies par litre) et le seuil à 100 000 UFC/L entraîne l'arrêt du réacteur si le traitement biocide s'avérait ne pas être suffisamment efficace.

En contrepartie, la fréquence de surveillance de la concentration en légionelles sur les CNPE est plus importante et la performance des dévésiculeurs (système permettant la rétention des gouttelettes d'eau qui seraient entraînées dans l'atmosphère) est supérieure aux autres industries.

La décision ASN fixe les exigences en matière de gestion du risque ambien, avec le respect d'une concentration en aval des CNPE de 100 Nf/L (*Naegleria fowleri* par litre) dans l'eau du fleuve.

Au CNPE de Saint-Laurent, une station de traitement chimique de l'eau à la monochloramine a été installée en 2010. Ce traitement est adapté à la lutte contre la prolifération des légionelles et des amibes. Il est à noter que, depuis 2010, les condenseurs des deux réacteurs sont composés de tubes en inox. Un traitement préventif à la monochloramine a été mené du 19 avril au 25 août 2023 sur l'unité de production n°1 avec des phases d'optimisation et de renforcement du traitement. Le traitement préventif n'a pas été mis en œuvre sur l'unité de production n°2, en arrêt pour sa visite décennale.

Aucune chloration massive acidifiée n'a été mise en œuvre en 2023.

Les concentrations en *Naegleria fowleri* calculées en aval du CNPE sont inférieures à 30 Nf/L. Au cours de l'année, l'ensemble des valeurs limites réglementaires de rejets ont été respectées concernant les substances issues du traitement biocide (AOX, chlorures, sodium, ammonium, nitrites, nitrates, THM, CRT).



**UFC/L**

→ voir le glossaire p.59



**L'exploitant d'une installation nucléaire de base procède périodiquement au réexamen de son installation en accord avec l'article L593-18 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 L593-1, 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. La centrale nucléaire de Saint-Laurent contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses deux réacteurs. Ces analyses sont traitées dans le cadre d'affaires techniques et conduisent à des améliorations de l'exploitation et du référentiel. Elles peuvent également conduire à des modifications matérielles sur les réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

#### **LA VISITE DÉCENNALE DE L'UNITÉ DE PRODUCTION NUMÉRO 2**

En 2023, l'unité n°2 a connu un réexamen complet durant sa 4<sup>ème</sup> visite décennale, qui a mobilisé environ 2500 intervenants d'EDF et des entreprises extérieures durant près de 300 jours. En parallèle, de nombreuses opérations de maintenance, des inspections sur l'ensemble des installations, et des contrôles approfondis et réglementaires ont été menés, sous le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire, sur les principaux composants que sont la cuve du réacteur, le circuit primaire et l'enceinte du bâtiment réacteur.

Ces trois typologies de contrôles sont l'épreuve hydraulique du circuit primaire, le contrôle de la cuve du réacteur et l'épreuve d'étanchéité de l'enceinte du bâtiment réacteur :

- l'épreuve hydraulique consiste à mettre en pression le circuit primaire à une valeur supérieure à celle à laquelle il est soumis en fonctionnement pour tester sa résistance et son étanchéité ;
- les parois de la cuve du réacteur et toutes ses soudures sont « auscultées » par ultrasons, gammagraphie et examens télévisuels ;
- enfin, l'épreuve sur l'enceinte du bâtiment réacteur permet de mesurer l'étanchéité du béton,

en gonflant d'air le bâtiment et en mesurant le niveau de pression sur 24 heures.

La synthèse de ces trois grands contrôles, qui ont tous été satisfaisants, a été étudiée par l'Autorité de sûreté nucléaire. Elle a donné son accord pour le redémarrage de l'unité n° 2.

La prochaine visite décennale sera réalisée en 2025 sur l'unité de production numéro 1 (VD4).

#### **LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES**

Les articles L593-18, L593-19 et R593-62 du code de l'environnement demandent de réaliser un réexamen périodique de chaque Installation nucléaire de base (INB) et de transmettre à l'Autorité de Sûreté Nucléaire, au terme de ce réexamen, un rapport de conclusions de réexamen.

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

#### **Pour la centrale en fonctionnement de Saint-Laurent B :**

Au terme de ces réexamens, le CNPE de Saint-Laurent a transmis les Rapports de conclusions de réexamen (RCR) des deux réacteurs :

- rapport transmis le 17 décembre 2015 pour l'unité de production n°1 ;
- rapport transmis le 13 février 2014 pour l'unité de production n°2.

Ces rapports montrent que les objectifs fixés pour le réexamen périodique sont atteints.

Ainsi, à l'issue de ces réexamens effectués à l'occasion de leurs troisième ou quatrième Visites décennales (VD), la justification est apportée que les unités de production n° 1 et 2 de la centrale de Saint-Laurent sont aptes à être exploitées jusqu'à leur prochain réexamen avec un niveau de sûreté satisfaisant.

Par ailleurs, le rapport de conclusions de réexamen d'une installation permet de préciser, le cas échéant, le calendrier de mise en œuvre des dispositions restant à réaliser pour améliorer, si nécessaire, la maîtrise des risques et inconvénients présentés par l'installation.

#### **Pour la centrale en déconstruction de Saint-Laurent A :**

Suite à une décision commune de la Division de la production nucléaire (DPN) et de la Direction des projets déconstruction et déchets (DP2D) datant du 6 février 2018 et mise à jour le 17 octobre 2023, le chef de site de Saint-Laurent A porte désormais la responsabilité de la sûreté nucléaire pour les



activités de déconstruction des INB 46 et 74. Pour exercer sa responsabilité d'exploitant nucléaire sur ces installations, il s'appuie sur un groupe technique d'experts couvrant les domaines techniques de déconstruction, sûreté, radioprotection, déchets, environnement et qualité.

Le démantèlement complet des réacteurs Saint-Laurent A1 et Saint-Laurent A2 de l'INB 46 a été autorisé par le décret 2010-510 du 18 mai 2010. Ces deux unités sont en cours de déconstruction. Les opérations sont pilotées par la DP2D, basée à Lyon, et réalisées sur chacun des sites en déconstruction d'EDF. À ce jour, pour les deux réacteurs, le combustible est déchargé et les circuits sont vidangés ; 99,9 % de la radioactivité a été éliminée. Au titre de la mise à l'arrêt définitif, toute la partie secondaire (salle des machines, circuits, bâtiments électriques et salles de commande) est déconstruite.

Les travaux de démantèlement se sont poursuivis en 2023 avec :

- la poursuite du démantèlement hors caisson de Saint-Laurent A2 concernant la machine intégrée et les circuits contaminés ;
- la réparation du réseau d'eaux pluviales ;
- la remise en peinture de l'aire de contrôle radiologique des transports avant expédition ainsi que l'installation de découplage et de transit des déchets TFA ;
- l'hydrocurage des drains de la piscine de Saint-Laurent A1 ;
- le chantier d'investigation préalable au chantier de caractérisation radiologique du génie civil ;
- le traitement des emballages de transport « châteaux silos » ;
- la rénovation des moyens de levage de Saint-Laurent A1 ;
- les travaux de métallerie et maintien en état de l'installation ;
- le remplacement des batteries des tableaux électriques du site.

Le réexamen de sûreté de l'INB 46 a été mené en 2016 et 2017, le rapport de conclusion de ce réexamen a été transmis à l'ASN mi-décembre 2017. Le réexamen de l'INB 46 a été instruit et des demandes complémentaires ont été fournies en juin 2022.

Fin 2022, la DP2D a déposé auprès de l'Autorité de Sûreté Nucléaire une demande de modification substantielle du décret de démantèlement de l'INB n°46 pour traduire la stratégie de déconstruction des réacteurs à Uranium Naturel Graphite Gaz français validée par l'ASN en mars 2020.

L'INB 74 comporte deux silos identiques contenant des chemises graphites. Son exploitation a été autorisée par décret du 14 juin 1971 par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Le réexamen de sûreté de l'INB 74 a été mené en 2018 et 2019, le rapport de conclusion de ce réexamen a été transmis à l'ASN mi-décembre 2019.

Le réexamen de l'INB 74 a été instruit et des

demandes complémentaires ont été fournies en janvier 2022.

Le contenu des silos reste inchangé depuis 1994, date du dernier chargement suite aux arrêts définitifs de production des réacteurs Saint-Laurent A1 et Saint-Laurent A2.

Une barrière étanche (enceinte géotechnique) est interposée entre les sources radioactives et l'environnement. Cette barrière est constituée des parois des silos et du mur biologique. La nappe interne de l'enceinte est maintenue à un niveau inférieur à 76,64 mètres NGF (Nivellement général de la France, c'est-à-dire inférieur à 76,64 mètres au-dessus du niveau de la mer) comme requis dans les règles générales d'exploitation.

L'exploitation des silos est régie par un ensemble de documents :

- le rapport de sûreté qui décrit l'installation ;
- les règles générales d'exploitation qui décrivent les modalités d'exploitation de l'installation.

Au cours de l'année 2022, EDF a déposé à l'ASN une demande de décret permettant de démanteler l'INB 74 qui vise à réaliser à l'horizon 2030 les opérations de désilage et à réaliser un bâtiment d'entreposage pour les chemises graphites qui seront extraites des silos. Le bâtiment d'entreposage est prévu sur le site de Saint-Laurent A, à proximité immédiate des silos existants, pouvant répondre aux référentiels techniques en vigueur. Les démarches administratives associées ont été réalisées courant 2022, avec le dépôt du Dossier de démantèlement (DEM) en septembre 2022.

La déclaration de l'arrêt définitif de l'exploitation des silos a été transmise à l'ASN en mars 2022 afin de pouvoir basculer en phase de démantèlement dès que les dossiers administratifs seront instruits.

#### **4EME REEXAMEN DES REACTEURS 900MWe : RAPPORT ANNUEL DE MISE EN ŒUVRE DES PRESCRIPTIONS**

Le 27 juin 2023, EDF a transmis à l'ASN le bilan 2022 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 la décision ASN du 23 février 2021.

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

Les 56 prescriptions de la décision n°2021-DC-0706 qui avaient une échéance durant l'année

2022 ont toutes été respectées. Parmi celles-ci figurent 25 prescriptions de type « modifications matérielles », et 31 prescriptions de type « études ».

Le retour d'expérience tiré du déploiement des prescriptions en 2021 et 2022 permet à EDF d'avoir une meilleure visibilité sur les mises en œuvre des prescriptions futures et le respect de leurs échéances. L'analyse réalisée montre que des prescriptions de la décision présentent des marges faibles au regard de leurs échéances, pour l'année 2024 et au-delà. C'est la raison pour laquelle EDF a sollicité, le 13 octobre 2023, le report des échéances pour 21 prescriptions de cette décision.

Cette demande est justifiée par la survenue d'aléas techniques lors de la mise en œuvre de certaines prescriptions, par des évolutions de programmation des arrêts pour renouvellement du combustible (liées notamment à la découverte de corrosion sous contrainte sur des lignes auxiliaires, à des arrêts fortuits de longue durée et aux tensions affectant le réseau électrique), ainsi que la concomitance des réexamens périodiques sur tous les paliers, entraînant une mise sous tension des capacités d'ingénierie.

Cette demande de report a également pour objectif d'uniformiser les échéances entre les réacteurs, afin de faciliter la programmation industrielle des travaux, de 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.

Compte tenu des justifications apportées, l'ASN a jugé acceptable la demande de modification de la décision n°2021-DC-0706 sollicitée par EDF. Le dossier de demande présenté par EDF et le projet de décision modificative de l'ASN ont été soumis à la consultation du public du 10 novembre au 1<sup>er</sup> décembre 2023.

> Le rapport annuel de la mise en œuvre des prescriptions pour l'année 2022, 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>



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<sup>ème</sup> réexamen 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 :

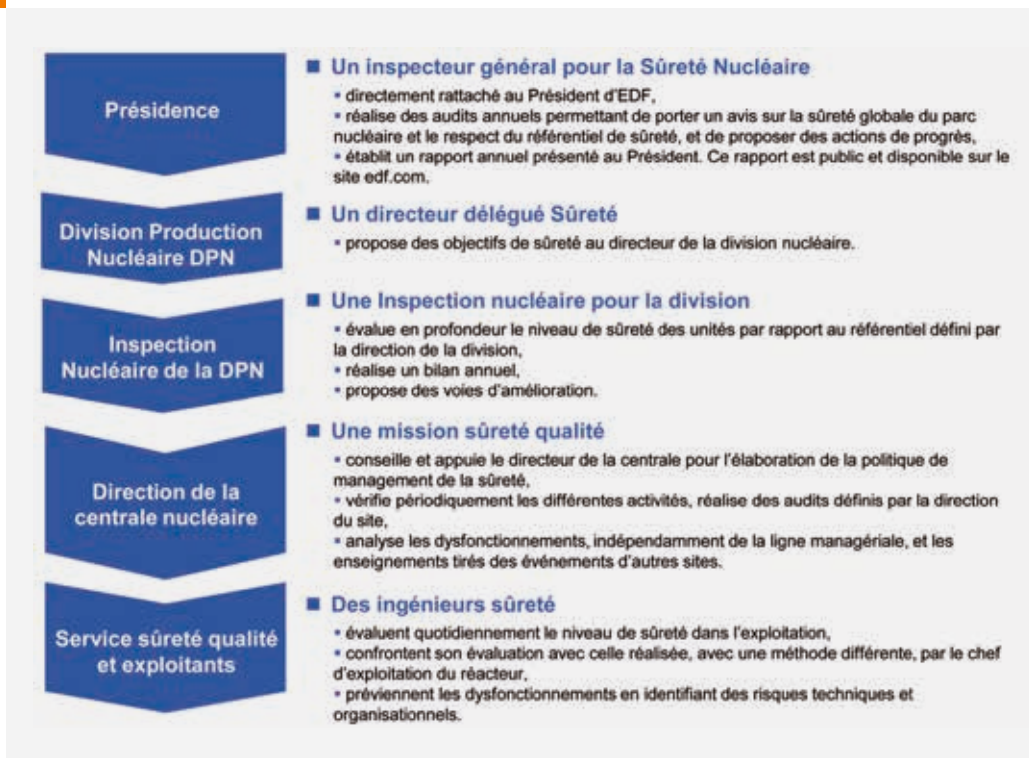
- l'Inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection (IGSNR) et son équipe conseillent le président d'EDF et lui apportent une appréciation globale sur la sûreté nucléaire au sein du groupe EDF. Chaque année, l'Inspection rédige un rapport mis en toute transparence à disposition du public, notamment sur le site Internet edf.fr ;
- la Division Production Nucléaire dispose pour sa part, d'une entité, l'Inspection Nucléaire, composée d'une quarantaine d'inspecteurs expérimentés, de haut niveau, qui s'assure du bon état de sûreté des centrales. Ils apportent des conseils sur les évolutions à mettre en œuvre pour toujours progresser. Ces inspecteurs réalisent en moyenne une soixantaine d'inspections par an, y compris dans les unités d'ingénierie nucléaire nationales ;

→ chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le directeur de la centrale s'appuie sur une mission sûreté qualité audit. Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des solutions à des dysfonctionnements, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et fait en sorte qu'ils ne surviennent pas sur leur site.

À la centrale de Saint-Laurent, cette mission est composée de 14 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. Parallèlement à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du service sûreté qualité ont réalisé, en 2023, 32 opérations d'audit et de vérification.



### CONTRÔLE INTERNE



## 2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes



**AIEA**

→ voir le glossaire p.59

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

Les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans le cadre d'évaluations appelées OSART (Operational Safety Assessment Review Team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation). La centrale de Saint-Laurent n'a pas connu une revue de ce type en 2023.

### LES INSPECTIONS DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE (ASN)

L'ASN, au titre de sa mission, réalise un contrôle de l'exploitation des sites nucléaires, dont celui de Saint-Laurent.

Pour la centrale en fonctionnement de Saint-Laurent B, en 2023, l'ASN a réalisé 32 inspections dont :

- 28 inspections ASN dont 5 inspections inopinées ;
- 4 inspections du travail.



## INSPECTIONS DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE PENDANT L'ANNÉE 28 inspections dont 5 inspections inopinées

Date inspection	Thème
05/01/2023	DAB (dispositif autobloquant) et supportages sur les tuyauteries CPP (circuit primaire principal) et sur des ESPN (équipement sous-pression nucléaire)
12/01/2023	Vérification de la conformité pour la quatrième visite décennale de l'unité de production n° 2
19/01/2023	Management de la sûreté et organisation
30/01/2023	Inspection inopinée déchargement de l'unité de production n° 2
08/02/2023	Prévention, détection et traitement des irrégularités
06 et 08/02/2023	Maîtrise du vieillissement du circuit primaire principal (Corrosion sous contrainte) de l'unité de production n° 2
01/03/2023 13/03/2023	Intervention notable sur le circuit primaire principal : opérations de remplacement de deux coudes moulés installés sur le Circuit primaire principal (CPP) de l'unité de production n° 2.
22/03/2023	Inspection inopinée de chantier au cours de la visite décennale de l'unité de production n° 2
30/03/2023	Prévention des pollutions
11/04/2023	Inspection inopinée tirs radiographiques sur l'unité de production n° 2
17/04/2023	Protection contre les surpressions des ESPN (équipement sous-pression nucléaire)
16/04/2023 23/04/2023	Remplacement du drain du générateur de vapeur n° 2 de l'unité de production n° 2
01/06/2023	Préparation de l'arrêt pour visite partielle de l'unité de production n° 1
13 et 19/06/2023	Epreuve hydraulique du Circuit Primaire Principal dans le cadre de la visite décennale de l'unité de production n° 2
22/06/2023	Examen de l'organisation et des moyens mis en œuvre pour assurer la maîtrise des risques relatifs à l'incendie, notamment les dispositions prises dans le cadre de la prévention du risque incendie
27/07/2023 01/08/2023	Visites inopinées de chantiers dans le cadre de la visite décennale de l'unité de production n° 2
14/09/2023	Maîtrise de la réactivité
21/09/2023	Transport externe
26/09/2023	Première barrière de confinement
08/10/2023	Corrosion sous contrainte (CSC) dans le cadre de la visite partielle de l'unité de production n° 1

Date inspection	Thème
22/09/2023 12/10/2023	Visites inopinées de chantiers dans le cadre de la visite partielle de l'unité de production n° 1
03/10/2023	Modifications VD4 dans le cadre de la visite décennale de l'unité de production n° 2
09/10/2023	Bilan 110°C dans le cadre de la visite décennale de l'unité de production n° 2
17/10/2023	Ecart dans le cadre de la visite décennale de l'unité de production n° 2
09/11/2023	Ecarts VD4 dans le cadre de la visite décennale de l'unité de production n° 2
09/11/2023	Radioprotection
10/11/2023	Surveillance du Service inspection reconnu (SIR)
16/11/2023	Systèmes de sauvegarde



#### 4 INSPECTIONS DE L'INSPECTION DU TRAVAIL

Date inspection	Thème
08/02/2023	Visite suite à un accident de levage - manutention du 31 janvier 2023
09/02/2023	Conformité électrique
10 /03/2023	Atmosphères explosives (ATEX)
15/09/2023	Travailleurs mineurs et apprentis



POUR LA CENTRALE EN DÉCONSTRUCTION DE SAINT-LAURENT A, en 2023, l'ASN a réalisé 3 inspections : 1 inspection inopinée et deux inspections programmées.

Date inspection	Thème
17/04/2023	Inspection inopinée sur le thème « Visite Générale » - INB 46
14/06/2023	Inspection sur le thème « Visite Générale » - INB 74
09/10/2023	Travaux de démantèlement - INB 46



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, 70 982 heures de formation ont été dispensées aux salariés en 2023, dont 67 347 heures animées par les services de formation professionnelle internes d'EDF. 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 production nucléaire, le CNPE de Saint-Laurent est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande. 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. En 2023, 3 164 heures de formation ont été réalisées sur ce simulateur.

Le CNPE de Saint-Laurent 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.). 1 480 heures de formation ont été réalisées sur ce chantier école pour la formation initiale et le maintien de capacité des salariés EDF et des partenaires industriels.

Enfin, le CNPE de Saint-Laurent dispose d'un espace maquettes permettant aux salariés (EDF et partenaires industriels) 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 97 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 2023, 1 535 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes, dont 67 % par des salariés EDF.

Parmi les autres formations dispensées, 4 568 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2023, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés du site.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 51 embauches ont été réalisées en 2023. 60 alternants ont été accueillis. Des tuteurs ont été missionnés pour accompagner ces nouveaux arrivants sur le site (nouvel embauché, apprenti, salarié muté, salarié en reconversion).

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

En 2022, la Maison des entreprises et de la formation (MEF) des Communautés de communes Grand Chambord et Beauce Val de Loire a vu le jour à Mer. Gérée par l'organisme de formation professionnelle Onet Technologies, la Maison des entreprises et de la formation entend répondre aux besoins actuels et futurs de formation des entreprises partenaires implantées sur le territoire.

## 2.6.2 Les procédures administratives menées en 2023

### POUR LA CENTRALE EN FONCTIONNEMENT DE SAINT-LAURENT B

En 2023, la centrale en fonctionnement de Saint-Laurent B a mis en exploitation le poste d'accès secondaire permettant de fluidifier les transports nucléaires.

En 2023, aucune procédure administrative n'a été engagée par le CNPE de Saint-Laurent.

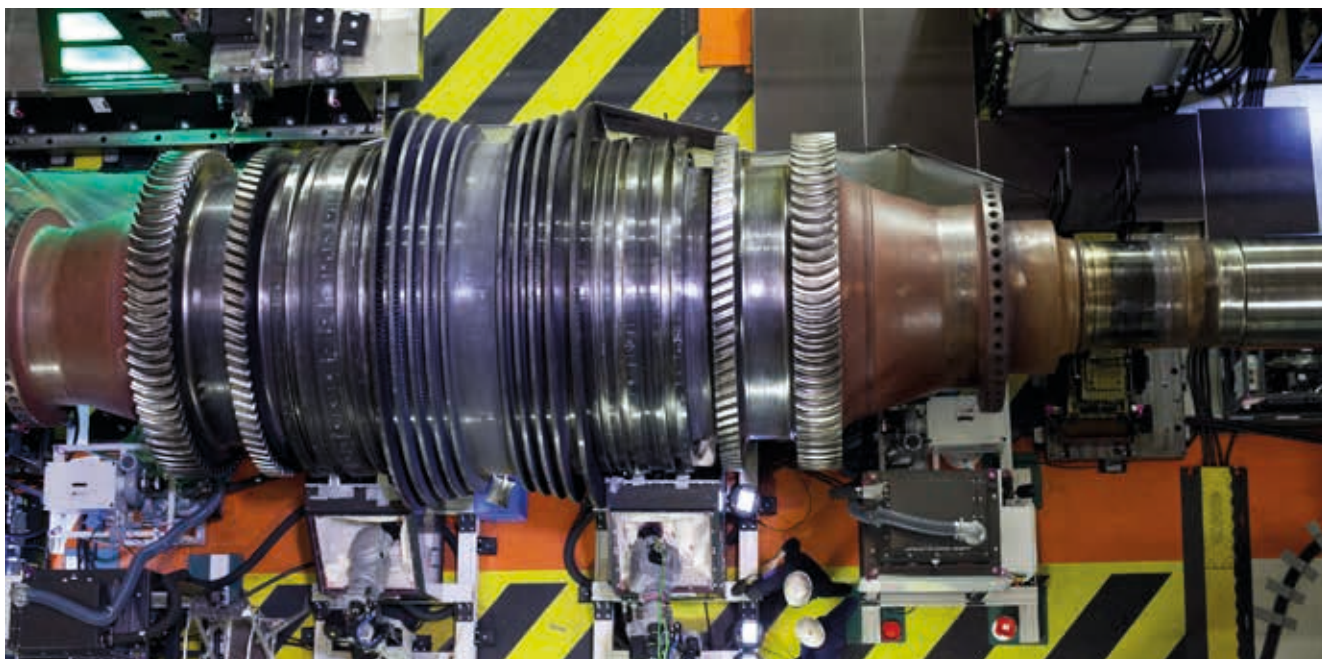
### POUR LA CENTRALE EN DÉCONSTRUCTION DE SAINT-LAURENT A

Un article R.593-59 du code de l'environnement a été validé par EDF concernant le passage des SAS de confinement sous la norme de confinement ISO 16647.

Un article R.593-56 du code de l'environnement a été rédigé par EDF concernant la création d'un bâtiment d'entreposage des châteaux IU. Le dossier a été transmis à l'ASN pour autorisation courant 2023.

En complément, un formulaire CERFA a été associé à cette modification et envoyé en mai 2023.

En dernier lieu, un article R593-59 pour le « Démantèlement hors caisson A1 et atelier mutualisé » a été validé en octobre 2023.



# 3

## la radioprotection des intervenants

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

### LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS REPOSE SUR TROIS PRINCIPES FONDAMENTAUX

- **la justification** : une activité ou une intervention nucléaire ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants ;
- **l'optimisation** : les expositions individuelles et collectives doivent être maintenues aussi basses que 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 des rayonnements ionisants sur l'homme, les expositions s'expriment en millisievert (mSv). À titre d'exemple, en France, l'exposition d'un individu à la radioactivité naturelle est en moyenne de 3 mSv par an. L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, somme des doses individuelles reçues par tous les intervenants sur les installations durant une période donnée. Elle s'exprime en Homme.Sievert (H.Sv). Par exemple, une dose collective de 1 H.Sv correspond à la dose reçue par un groupe de 1 000 personnes ayant reçu chacune 1 mSv.



#### ALARA

→ voir le glossaire p.59





## UN NIVEAU DE RADIOPROTECTION SATISFAISANT POUR LES INTERVENANTS

Sur 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, sur les centrales nucléaires d'EDF, l'intervention en zone nucléaire donne lieu à un suivi renforcé dès 13 mSv sur les douze derniers mois, et l'accès en zone nucléaire est suspendu à 18 mSv.

Les efforts engagés par EDF et ses entreprises partenaires ont permis de réduire de façon notable la dose reçue par les intervenants depuis ces 25 dernières années. Elle s'élève aujourd'hui à 0,69 H.Sv en moyenne par réacteur, une valeur stable depuis 2007.

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

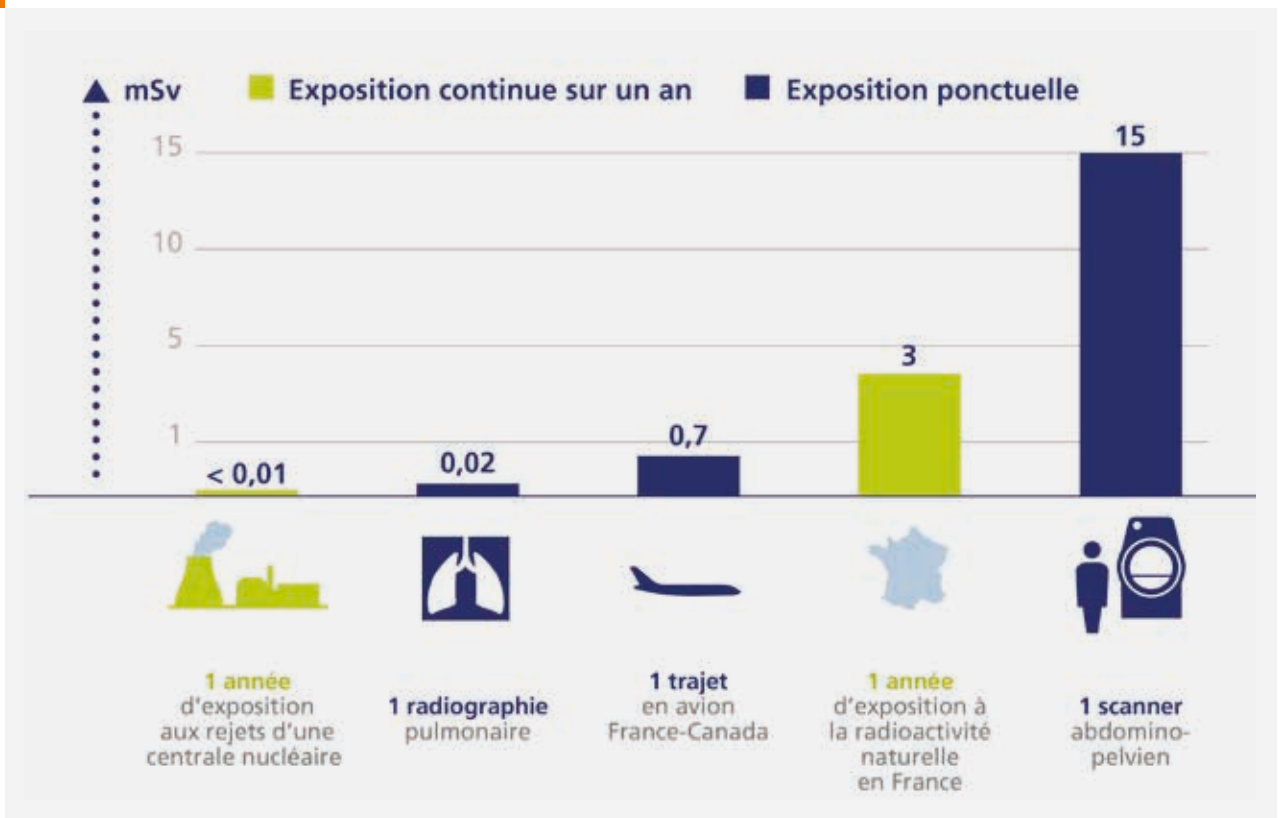
mesures et de surveillance de plus en plus performants ou encore la préparation spécifique et approfondie des opérations de maintenance ont permis ces progrès.

La dose collective enregistrée en 2023 a respecté l'objectif annuel fixé, avec un résultat de 0,72 H.Sv par réacteur. Elle est en augmentation par rapport à l'année 2022, pour laquelle la dose collective de 0,67 H.Sv avait été enregistrée. L'année 2023, comme les années 2019, 2021 et 2022, a été marquée par une volumétrie très importante de travaux pour maintenance (programme de visites décennales des réacteurs), impliquant un volume d'heures travaillées en zone contrôlée parmi les niveaux historiquement hauts et s'élevant à un peu plus de 7 millions d'heures.

En 2023, la dose individuelle moyenne des plus de 54 000 salariés intervenus dans les centrales nucléaires se maintient en dessous du seuil de 1mSv (0,93mSv). Depuis mi-2012, aucun intervenant ne dépasse 16 mSv cumulés sur douze mois. Durant l'année 2023, seuls deux intervenants ont dépassé le seuil de dose de 14 mSv sur douze mois glissants sur une période de quelques mois.



## ECHELLE DES EXPOSITIONS dues aux rayonnements ionisants



## LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2023 POUR LE CNPE DE SAINT-LAURENT

### Pour la centrale en fonctionnement de Saint-Laurent B

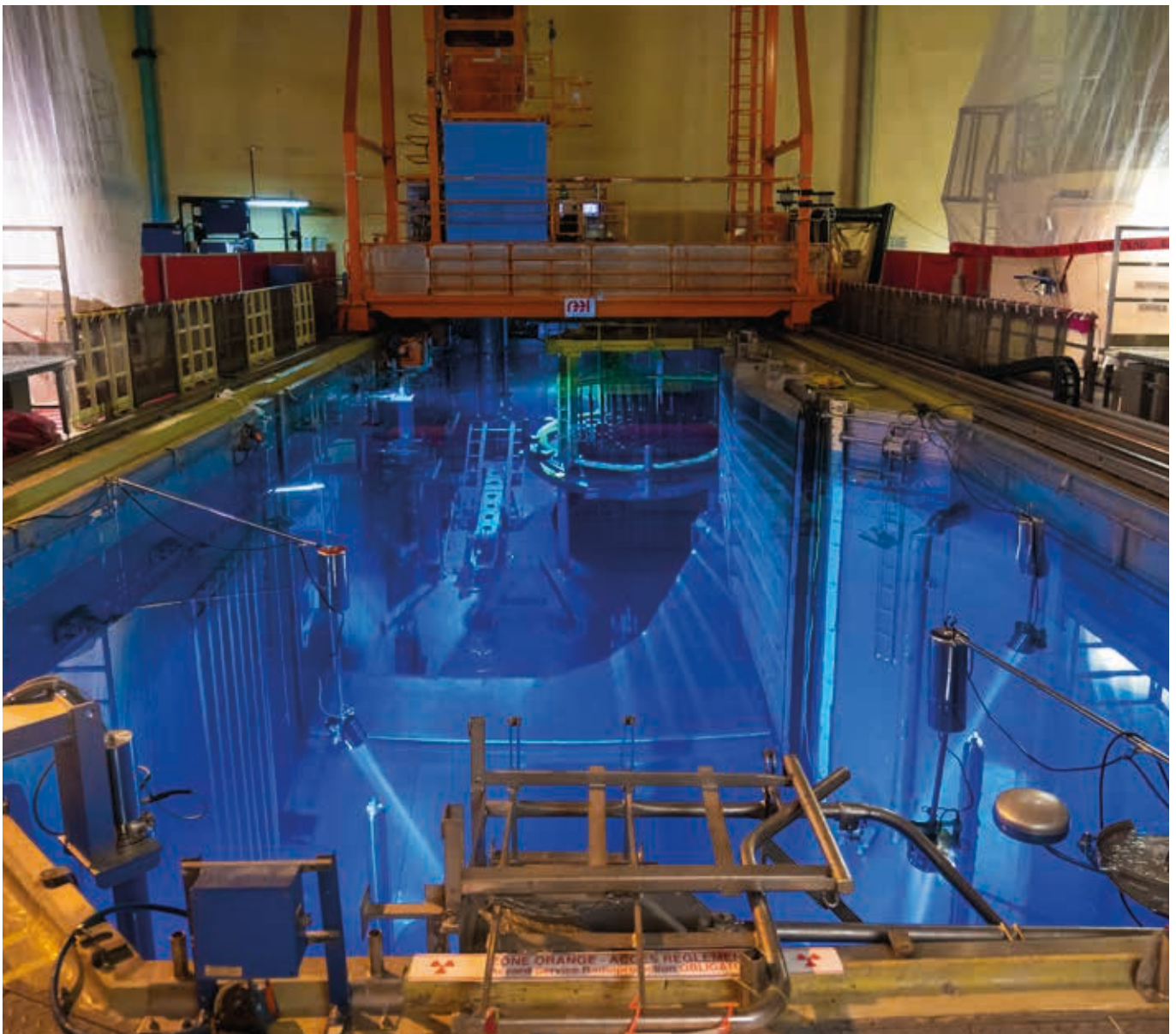
Au CNPE de Saint-Laurent, en 2023, pour l'ensemble des installations, aucun intervenant, qu'il soit salarié d'EDF ou d'une entreprise partenaire, n'a reçu de dose supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv sur 12 mois glissants, aucun n'a reçu une dose supérieure à 12 mSv.

Pour les deux réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 3 844 H.mSv.

### Pour la centrale en déconstruction de Saint-Laurent A

En 2023, pour l'ensemble des installations en déconstruction, aucun intervenant qu'il soit EDF ou d'une entreprise partenaire, n'a reçu de dose supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv sur douze mois glissants. De plus, le cumul dosimétrique individuel sur 12 mois le plus élevé pour l'année 2023 est de 0.235 H.mSv.

Pour les unités de Saint-Laurent A, en cette phase de déconstruction dite « préliminaire », la dose collective est réduite. Ainsi en 2023, elle a été de 2,037 H.mSv. Cette dosimétrie est essentiellement due aux activités liées à la logistique et aux chantiers de déconstruction. Le bilan dosimétrique est en-dessous du prévisionnel. Cette différence est due au nombre réduit d'emportages de citernes et d'envois de colis de déchets radioactifs en 2023 et à la suspension d'un chantier de démantèlement sur la seconde partie de l'année.



# 4

## les incidents et accidents survenus sur les installations en 2023

### 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'ASN selon 8 niveaux de 0 à 7, suivant leur importance.

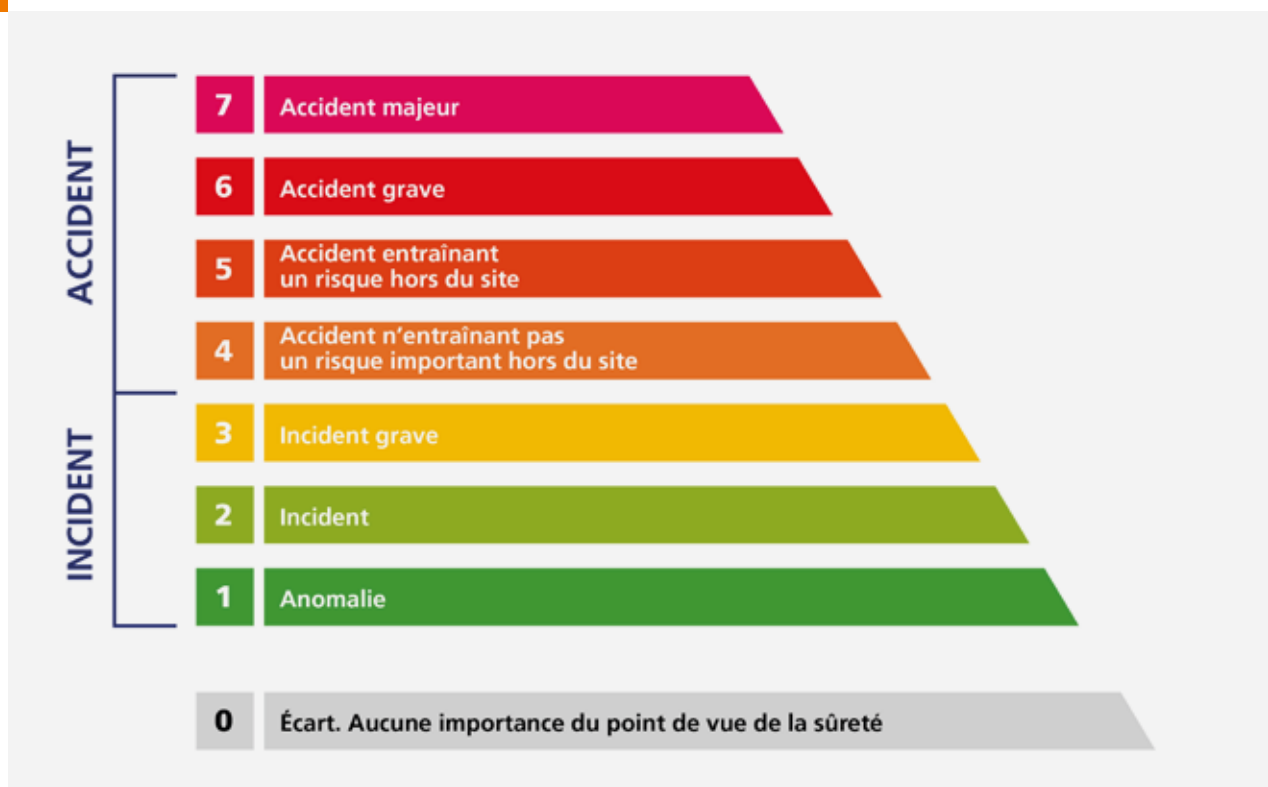
### L'application de l'échelle INES aux INB se fonde sur trois critères de classement :

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



**INES**

→ voir le glossaire p.59



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 octobre 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.

#### POUR LA CENTRALE EN FONCTIONNEMENT DE SAINT-LAURENT B

##### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 et 1

En 2023, la centrale en fonctionnement de Saint-Laurent B a déclaré 42 événements significatifs :

- 25 dans le domaine de la sûreté, dont 1 de niveau 1 ;
- 14 dans le domaine de la radioprotection, dont 1 de niveau 1 ;
- 2 dans le domaine de l'environnement ;
- 1 dans le domaine du transport.

#### En 2023, le parc nucléaire d'EDF a déclaré pour le compte de la centrale de Saint-Laurent :

- 3 événements significatifs sûreté génériques dont 0 de niveau 1 ;
- 0 événement significatif générique radioprotection de niveau 1 et plus ;
- 0 événement significatif générique transport de niveau 1 et plus ;
- 0 d'événement significatif générique environnement.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SURETE DE NIVEAU 1 ET PLUS

1 événement de niveau 1 a été déclaré en 2023 par la direction de la centrale. Cet événement significatif a fait l'objet d'une communication externe.



## TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETÉ DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR L'ANNÉE 2023

INB	Date de déclaration	Date de l'événement	Événement	Actions correctives
INB n°100	26/01/2023	23/01/2023	<p><b>Événement significatif sûreté de niveau 1 déclaré le 26 janvier 2023 concernant le non-respect d'une prescription permanente des Spécifications techniques d'exploitation (STE) lié à la désinhibition du démarrage des pompes RCV sur signal d'IS en AN/RRA</b></p> <p>Le 22 janvier 2023, les opérations de mise à l'arrêt sont en cours sur l'unité de production n°2 dans le cadre du début de sa visite décennale.</p> <p>Les équipes de pilotage du réacteur doivent passer le réacteur dans l'état de fonctionnement AN/RRA (Arrêt normal sur réfrigération réacteur à l'arrêt). Pour passer à cet état, des actions doivent être réalisées pour éviter l'ordre de démarrage des pompes du circuit de contrôle chimique et volumétrique (RCV)* en cas d'injection de sécurité** dont le positionnement de trois commutateurs sur la position « inhibition ».</p> <p>À la suite d'un partage d'information incomplète, un salarié tourne les commutateurs pensant les mettre en position « inhibition » alors que ces derniers l'étaient déjà. Son action rend possible l'ordre de démarrage des pompes du circuit RCV. La prescription des STE n'est alors plus respectée. Dès détection de cette situation, l'installation a été remise en configuration.</p> <p>Cet événement n'a pas eu de conséquence réelle sur la sûreté des installations. Toutefois, le non-respect d'une prescription particulière des STE a conduit la direction de la centrale nucléaire de Saint-Laurent à déclarer, le 26 janvier 2023, à l'ASN, un événement significatif relatif à la sûreté au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 7.</p> <p><i>* Sur un réacteur à eau sous pression, le refroidissement du combustible est assuré par un circuit primaire fermé contenant de l'eau à pression et température élevées.</i></p> <p><i>** En cas d'accident causant une brèche au niveau du circuit primaire du réacteur, l'injection de sécurité permet d'introduire de l'eau borée sous pression dans celui-ci afin d'étouffer la réaction nucléaire et d'assurer le refroidissement du cœur.</i></p>	<p><b>Action corrective n°1</b> Clarifier l'organisation des acteurs pouvant toucher au bloc de la salle de commande.</p> <p><b>Action corrective n°2</b> Modifier la documentation pour clarifier les gestes à réaliser dans la Fiche de Manoeuvre.</p> <p><b>Action corrective n° 3</b> Créer des macarons spécifiques aux com-mutateurs à clé 2 RCV 551-552-553 CV pour permettre de contrôler la position conforme des clés d'inhibition et d'identifier rapidement qu'il s'agit d'une condamnation administrative.</p>

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 ET PLUS

1 événement de niveau 1 a été déclaré en 2023 par la direction de la centrale. Cet événement significatif a fait l'objet d'une communication externe.



### TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETÉ DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR L'ANNÉE 2023

INB	Date de déclaration	Date de l'événement	Événement	Actions correctives
INB n°100	31/07/2023	28/07/2023	<p><b>Événement significatif pour la radioprotection de niveau 1 déclaré le 31 juillet 2023 concernant la contamination corporelle externe d'une intervenante d'une entreprise extérieure, ayant entraîné une exposition cutanée supérieure au quart de la limite annuelle réglementaire.</b></p> <p>Vendredi 28 juillet, une gardienne du vestiaire de la zone nucléaire réalise son contrôle radiologique pour sortir de la zone. Lors de ce contrôle radiologique, une trace de contamination corporelle externe* est détectée sur l'épaule de la salariée. Elle a été prise en charge par le service prévention des risques et le service médical de la centrale, pour retirer complètement la poussière à l'origine de la contamination. Une infirmière réalise alors des contrôles complémentaires au service médical, qui se révèlent conformes et confirment le retrait de la particule radioactive. La salariée a pu ensuite regagner son domicile.</p> <p>L'exposition est calculée à partir du niveau de radioactivité de la particule présente sur la peau (activité) et du temps durant lequel cette particule a exposé effectivement la salariée. Les analyses ont permis de déterminer que l'exposition à laquelle la salariée a été soumise est inférieure à la dose peau annuelle réglementaire de 500 mSv, mais elle dépasse le quart de cette limite.</p> <p>Le niveau d'exposition radiologique de la salariée, inférieur à la limite annuelle, n'a pas de conséquence sur sa santé et ne nécessite pas de suivi médical particulier. En raison du dépassement du quart de la limite annuelle réglementaire, la direction de la centrale de Saint-Laurent a déclaré le 31 juillet 2023 à l'Autorité de sûreté nucléaire, un événement significatif relatif à la radioprotection au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 7.</p> <p><i>* Il y a contamination externe lorsque des particules radioactives sont déposées sur la peau ou sur les vêtements sans avoir pénétré dans le corps. Elle est éliminée par déshabillage ou par nettoyage à l'eau de la zone exposée.</i></p>	<p><b>Action corrective n°1</b> Mettre en place une organisation pour garantir la compétence avant chaque AT sur les enjeux radioprotection liés aux missions du poste de gardien.</p> <p><b>Action corrective n°2</b> Définir les rôles des différents intervenants en cas de détection d'objets contaminés au Contrôleur Petits Objets.</p> <p><b>Action corrective n°3</b> Organiser un groupe de travail avec le service médical et les ingénieurs radioprotection du site dans le but d'optimiser l'organisation des prises en charges « dose peau ».</p>

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS ENVIRONNEMENT

2 événements ont été déclarés en 2023. Ces événements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe.

Le 27 juin 2023, dans le cadre d'un suivi mensuel mené par EDF au niveau des salles des machines, les équipes de la centrale de Saint-Laurent constatent un dépassement du seuil de nitrates sur un piézomètre\* (valeur mesurée à 125 mg/L pour un seuil fixé à 100 mg/L). Le nitrate est une substance chimique naturelle qui entre dans le cycle de l'azote. Chaque centrale nucléaire réalise une surveillance de la qualité des eaux souterraines au niveau de son site.

Des investigations sont en cours pour établir l'origine de ce dépassement. Les mesures réalisées sur les autres piézomètres sont conformes. La centrale de Saint-Laurent étant construite sur une enceinte géotechnique interne, cet événement n'a pas eu d'impact réel sur l'environnement. Cet événement a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) le 27 juin 2023, comme significatif pour l'environnement.

*\* Les piézomètres sont des tubes qui permettent depuis la surface d'accéder à l'eau souterraine et d'en mesurer la qualité physico-chimique ou biologique.*

Le 16 octobre, une alarme d'atteinte du seuil réglementaire apparaît sur un des capteurs de mesure situé sur notre installation, en amont du rejet en Loire. Les dispositifs automatiques d'arrêt de rejet ont alors été activés pour éviter un déversement d'effluents non maîtrisé. Ainsi les effluents ont été piégés dans les canalisations avant d'atteindre le rejet en Loire.

L'ensemble des tuyauteries a été vidangé et rincé, et les effluents issus de ces vidanges et rinçages ont été récupérés pour être traités et analysés. Une fois la certitude de la propreté des canalisations acquise, les rejets ont pu reprendre normalement.

Les dispositifs automatiques d'arrêt de rejet ont permis d'éviter un envoi d'effluents radioactifs dans la Loire. Cet événement n'a donc pas entraîné de conséquence sur l'environnement, conformément aux résultats des analyses des prélèvements effectués au niveau de la station de rejet en Loire. Cet événement a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) le 19 octobre 2023, comme significatif pour l'environnement.

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS TRANSPORT

1 événement a été déclaré en 2023. Cet événement significatif a fait l'objet d'une communication à l'externe.

Le 13 février 2023, la cellule transport de la centrale de Saint-Laurent réceptionne un colis contenant un gammagraphe. Ce colis arrivant de Chinon est catégorisé de type A car il contient de petites quantités de matières radioactives.

Lors de sa réception, la cellule transport détecte plusieurs anomalies administratives et d'étiquetage. Pour cette raison, cet événement a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) le 17 février 2023, comme significatif pour le transport.

## CONCLUSION

Les résultats en matière de sûreté, de radioprotection et d'environnement sont globalement satisfaisants.

## Pour la centrale en déconstruction de Saint-Laurent A

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2023, la centrale en déconstruction de Saint-Laurent A a déclaré 1 événement significatif de niveau 0 :

- 1 dans le domaine de la radioprotection au niveau 0 ;
- Aucun événement dans le domaine de la sûreté ;
- Aucun événement dans le domaine du transport ;
- Aucun événement dans le domaine de l'environnement.

## CONCLUSION

En 2023, la sûreté des installations de Saint-Laurent A a été maîtrisée.

Les résultats de radioprotection sont stables par rapport à 2022.

# 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 (1 500 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 2023

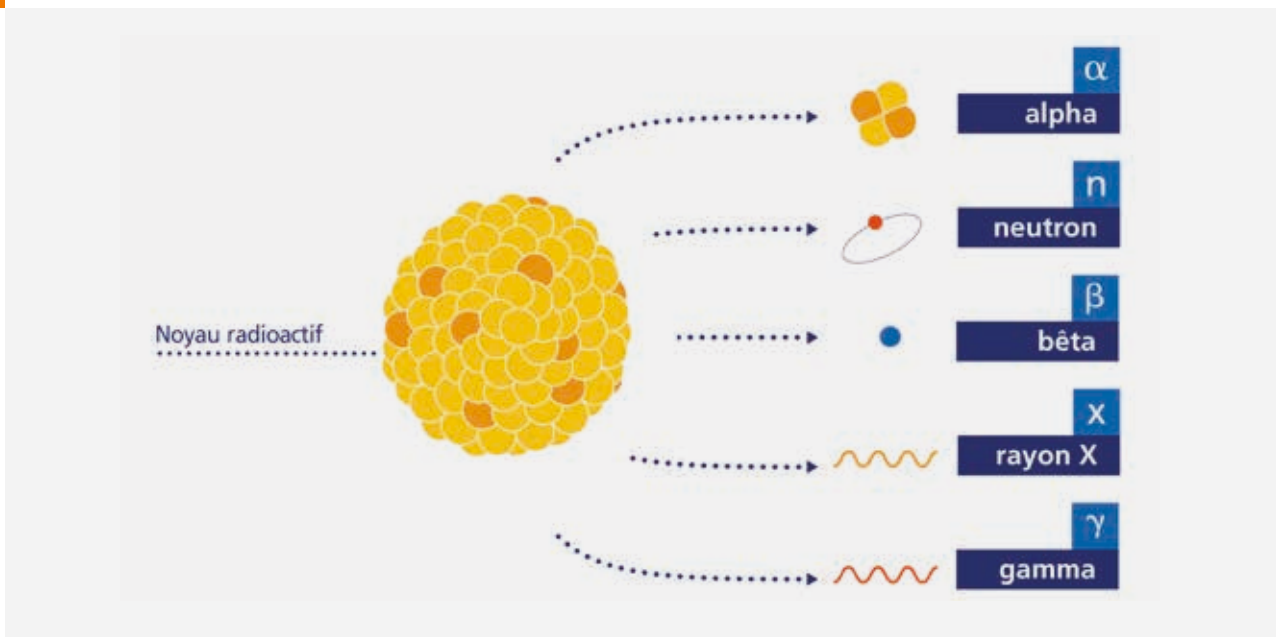
Les résultats 2023 pour les rejets d'effluents radioactifs liquides sont présentés ci-dessous selon les quatre catégories imposées par la réglementation.

Pour le site de Saint-Laurent, il s'agit de la décision ASN n°2015-DC-0498. En 2023, pour toutes les installations nucléaires de base du site, l'activité rejetée pour les différentes catégories de radio-nucléides a respecté les limites réglementaires annuelles.

### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES 2023

	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	45	14,53	32,3 %
Carbone 14	GBq	130	3,75	2,9 %
Iodes	GBq	0,2	0,00876	4,4 %
Autres PF PA	GBq	20	0,474	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<sup>-</sup>) ;

→ 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 par exemple des radionucléides du type Césium 137, Cobalt 60.

### LES RÉSULTATS POUR 2023

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Saint-Laurent, en 2023, les activités mesurées sont restées inférieures aux limites de rejet prescrites dans la décision ASN n°2015-DC-0498, qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs gazeux pour l'ensemble des INB du site de Saint-Laurent.



**LES GAZ  
INERTES**  
→ voir le  
glossaire p.59



### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX POUR LA CENTRALE EN FONCTIONNEMENT DE SAINT-LAURENT B - ANNÉE 2023

	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	30	0,342	1,1 %
Tritium	TBq	4	0,775	19,4 %
Carbone 14	GBq	1100	220	20,0 %
Iodes	GBq	0,6	0,0109	1,8 %
Autres PF PA	GBq	0,4	0,00219	0,5 %

### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX POUR LA CENTRALE EN DÉCONSTRUCTION DE SAINT-LAURENT A - ANNÉE 2023

Pour les INB en déconstruction, les réacteurs et les capacités du circuit primaire (échangeurs) ayant véhiculé du CO<sub>2</sub> radioactif, les chantiers de découpe des systèmes contaminés, sont maintenus en dépression. La mise en dépression est réalisée au

travers d'un filtre à très haute efficacité par un ventilateur déprimogène dont le rejet à l'atmosphère est contrôlé en permanence.

Les rejets radioactifs sont suivis par des dispositifs de prélèvement (chaînes de mesure de radioprotection appelées KRT) permettant le prélèvement du tritium, du carbone 14, des aérosols et la mesure des alphas. En 2023, les rejets ont été les suivants :



### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX POUR LA CENTRALE EN DÉCONSTRUCTION DE SAINT-LAURENT A - ANNÉE 2023

	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité annuelle cumulée pour les quatre cheminées pour Saint-Laurent A	% de la limite réglementaire
Activité en tritium	GBq	4 000	59,9	1,49 %
Activité en carbone 14	GBq	30	0,3	1,0 %
Autres produits de fission et pro-duits d'activation (PF PA) émetteurs beta ou gamma*	GBq	0,1	0,000260	0,3 %
Emetteurs alpha	GBq	0,00005	0 ,00000972	19,4 %

# 5.2

## Les rejets d'effluents non radioactifs

### 5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques

#### LES RÉSULTATS POUR 2023

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues de la décision ASN n°2015-DC-0498 relative à l'autorisation de rejet des effluents pour le site de Saint-Laurent B (INB n°100). Ces critères liés à aux quantités annuelles et au débit pour les différentes substances chimiques concernées ont tous été respectés en 2023.

La centrale en déconstruction de Saint-Laurent A, compte-tenu de ses activités, ne génèrent pas de rejet chimique.



#### REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2023 (kg)
Acide borique	10 000	2 730
Hydrazine	16	1,01
Morpholine	500	0
Phosphates	710	145
Ethanolamine	400	12,1
Azote total	6 000	775
Détergents	1 500	49,4
Métaux totaux	62	18,5
Chlore résiduel total (CRT)	4 500	672
Composés organiques halogénés adsorbables (AOX)	1 000	143

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2023 (kg)
Sodium	1 900	369
Chlorures	1 740	532
Ammonium	70	10,7
Nitrites	70	28,7
Nitrates	1 470	433
Trihalogénométhane (THM)	9,5	0
Demande chimique en oxygène (DCO)	165	60,9
Matières en suspension (MES)	80	46,4
Sulfates	1 925	1078

\* 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 ASN n°2015-DC-0498 fixe à 1°C la limite d'échauffement de la Loire au point de rejet des effluents du site.

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

En 2023, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement moyen mensuel le plus élevé a été de 0,18°C en 2023.





# 6

## La gestion des déchets

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

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

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

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

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

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

### 6.1 Les déchets radioactifs

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

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

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

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

Limiter les effets de ces déchets sur la santé constitue un des objectifs que les dispositions mises en œuvre pour protéger la population et les intervenants des risques de la radioactivité permettent d'atteindre. L'ensemble de ces dispositions constitue la radioprotection. Ainsi, pour protéger les personnes travaillant dans les centrales, et plus particulièrement les équipes chargées de la gestion des déchets radioactifs, des mesures

simples sont prises, comme la mise en place d'un ou plusieurs écrans (murs et dalles de béton, parois en plomb, verres spéciaux chargés en plomb, eau des piscines, etc.), dont l'épaisseur est adaptée à la nature du déchet, au regard du rayonnement qu'il induit.

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



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

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

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

### DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS RADIOACTIFS

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

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



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

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

## LES DÉCHETS DITS « À VIE COURTE »

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

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

Ces déchets proviennent essentiellement :

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

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

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

## LES DÉCHETS DITS « À VIE LONGUE »

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

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

Cette opération est réalisée dans l'usine Orano de la Hague, dans la Manche.

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

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

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

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

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

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



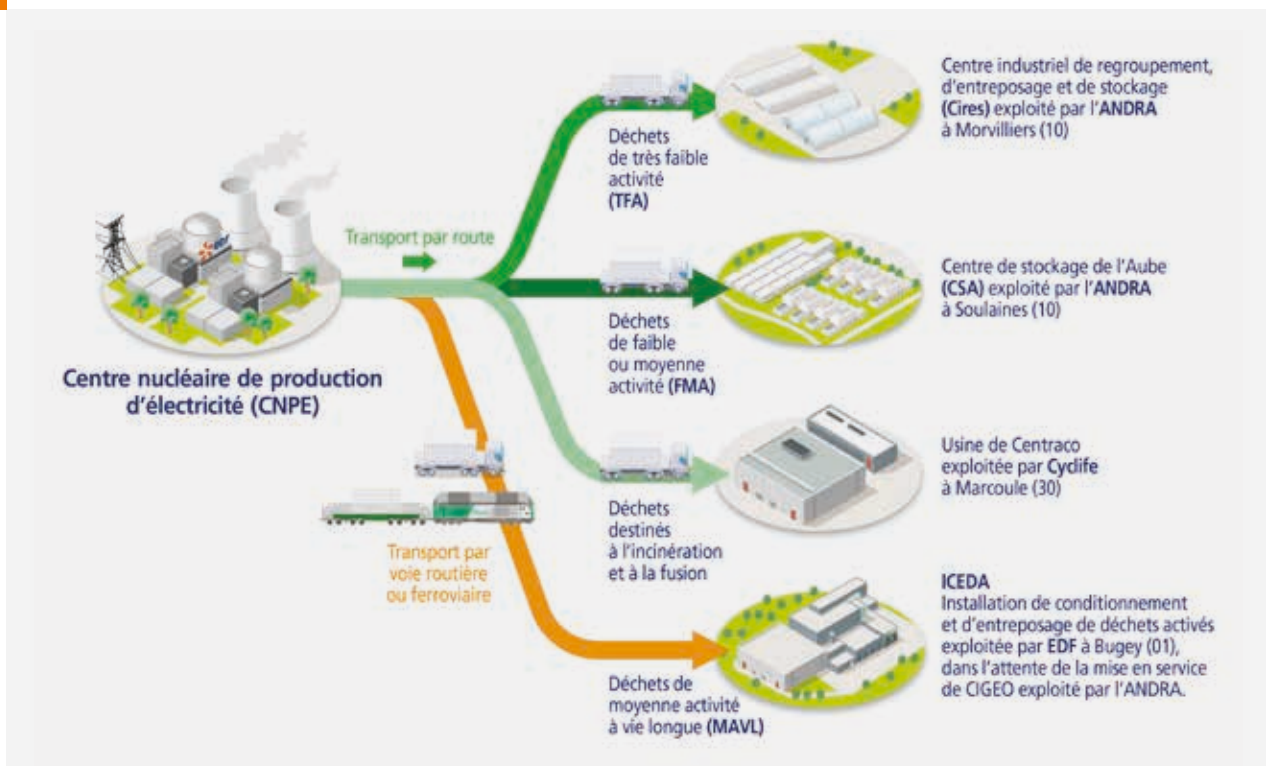
**ANDRA**

→ voir le glossaire p.59

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



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



## QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2023 ET ÉVACUÉES EN 2023 POUR LES DEUX RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT DE SAINT-LAURENT B

### LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2023	Commentaires
TFA	101,7 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	5,3 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	56 tonnes	Localisation Bâtiment des auxiliaires nucléaire (BAN) et Bâtiment auxiliaire de conditionnement (BAC)
MAVL	227 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 31/12/2023	Type d'emballage
TFA	102 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	49 colis	Coques béton
FMAVC	214 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	199 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	46 colis
CSA à Soulaines	237 colis
Centraco à Mar-coule	1408 colis
ICEDA au Bugey	0 colis

En 2023, 1 691 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 (trois à quatre ans pour les assemblages **MOX**), 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 transport 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 2023, pour les deux réacteurs en fonctionnement, 7 évacuations ont été réalisées, ce qui correspond à 84 assemblages de combustible évacués.



**MOX**  
→ voir le glossaire p.59



## QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2023 ET ÉVACUÉES EN 2023 POUR LES DEUX RÉACTEURS MIS À L'ARRÊT DÉFINITIF DE SAINT-LAURENT A

### LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2023
TFA	146,444 (en tonnes)
FMAVC (Liquides)	1,815 (en tonnes)
FMAVC (Solides)	60,812 (en tonnes)
MAVL	3 objets
FAVL	1993,5 tonnes

### LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2023 (en colis)	Type d'emballage
TFA	43	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	128	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	3	Autres emballages dont caissons et pièces massives

## NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	97
CSA à Soulaines	75
Centraco à Marcoule	124

En 2023, pour les deux réacteurs en déconstruction, 296 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

## 6.2

# Les déchets non radioactifs

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

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

Les déchets conventionnels produits par les INB, 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, déchets d'activités de soins à risques infectieux...).

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

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



## QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2023 PAR LES INB EDF

Quantités 2023 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux (non inertes)		Déchets inertes		Total	
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés
Sites en exploitation	12413	10648	47494	38151	94495	91502	154402	140301
Sites en déconstruction	109	39	2010	1978	938	938	3057	2954

La production totale de déchets conventionnels en 2023 a augmenté de 8,5% par rapport à 2022. La production de déchets inertes reste conséquente en 2023 du fait de la poursuite d'importants chantiers, liés notamment aux chantiers de 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.

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

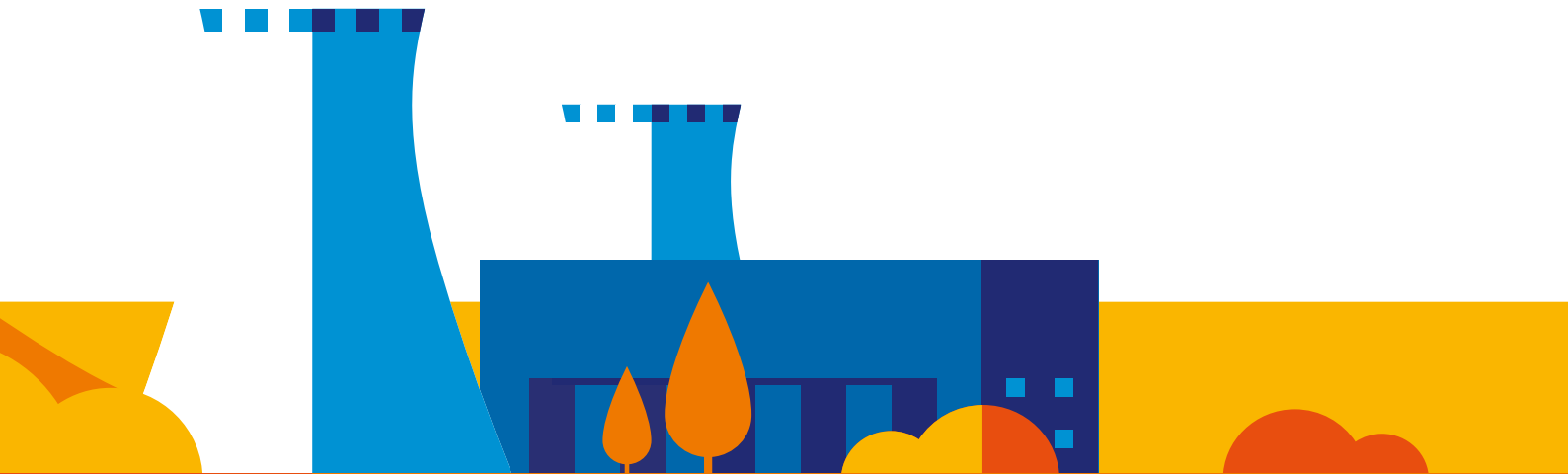
De nombreuses actions sont mises en œuvre par EDF pour optimiser la gestion des déchets conventionnels, notamment pour en limiter les volumes et les effets sur la santé et l'environnement. Parmi celles-ci, peuvent être citées :

- la création en 2006 du Groupe Déchets 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 2023 est une valorisation d'a 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 2023,

- **les unités de production en fonctionnement de Saint-Laurent B ont produit 9 363 tonnes de déchets conventionnels. 97 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.**
- **les unités en déconstruction de Saint-Laurent A ont expédiés 47 tonnes de déchets conventionnels. Ces déchets ont été valorisés à 98 %.**



# 7

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

Tout au long de l'année, les responsables des installations nucléaires de Saint-Laurent 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 2023, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI).

4 réunions se sont tenues :

- réunion des membres de la CLI le 24 avril 2023 sur les actualités des deux centrales de Saint-Laurent ;
- réunion des membres de la CLI le 27 novembre 2023 sur les actualités des deux centrales de Saint-Laurent ;
- réunion publique le 11 mai 2023 sur la présentation de l'exercice de crise nucléaire du 23 mai 2023 ;
- réunion publique le 20 décembre 2023 sur la présentation du Retour d'expérience (REX) de l'exercice de crise du 23 mai 2023.

La CLI relative au site de Saint-Laurent s'est tenue pour la première fois en février 1980, à l'initiative du président du conseil départemental de Loir-et-Cher. 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.

### LES ECHANGES AVEC LES ÉLUS

Des échanges réguliers ont lieu avec les élus de proximité et les Pouvoirs Publics. En 2023, les résultats de l'année 2022 et des perspectives pour l'année 2023 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.

Des visites du site ont été organisées pour plusieurs conseils municipaux de mairies situées dans le périmètre des 10 km autour de la centrale.

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

En 2023, le CNPE de Saint-Laurent 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, en juin 2023. Ce document a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr.
- Une fiche presse sur le bilan de l'année 2023 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois de mars 2024.
- 10 lettres mensuelles d'information externe. Ces lettres d'information présentent les principaux résultats en matière d'environnement (rejets liquides et gazeux, surveillance de l'environnement), de radioprotection et de propreté des

transports (déchets, outillages, etc.). Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires... (diffusion auprès de 400 contacts). Ce support traite également de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat, etc.

La centrale utilise également un espace sur le site internet institutionnel edf.fr et un compte twitter @EDFSaintLaurent pour tenir informé le grand public de toute son actualité.

En plus d'outils pédagogiques, des notes d'information sur des thématiques diverses (la surveillance de l'environnement, le travail en zone nucléaire, les entreprises prestataires du nucléaire, etc.) sont mises en ligne pour permettre au grand public de disposer d'un contexte et d'une information complète. Ces notes sont téléchargeables à l'adresse suivante <https://www.edf.fr/groupe-edf:nos-energies/notes-d-information>.

Le site de Saint-Laurent 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. En 2022, près de 5 000 visiteurs ont été accueillis sur le site ou rencontrés lors de manifestations extérieures.

## LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

En 2023, le CNPE de Saint-Laurent a reçu 4 sollicitations traitées dans le cadre de l'article L125-10 et suivant du code de l'environnement.

Ces demandes concernaient les thématiques suivantes :

- ➔ Demandes d'un particulier pour obtenir des précisions sur les rapports de rejets radioactifs ;
- ➔ Demandes de particuliers pour obtenir des informations sur le rapport environnemental.

Pour chaque sollicitation, selon sa nature et en fonction de sa complexité, une réponse a été faite par écrit dans le délai légal, à savoir un ou deux mois selon le volume et la complexité de la demande et selon la forme requise par la loi. Une copie des réponses a été envoyée au Président de la CLI.





# Conclusion

## POUR LA CENTRALE EN FONCTIONNEMENT DE SAINT-LAURENT B

### Adaptabilité et mobilisation

En 2023, 5,2 TWh ont été produits à la centrale de Saint-Laurent, l'équivalent de la consommation d'environ 1 million de foyers, soit près de deux fois les besoins de la région Centre-Val de Loire.

En 2023, les équipes de la centrale de Saint-Laurent se sont mobilisées pour produire une électricité bas carbone pour assurer leur mission de service public. Mais surtout, les équipes ont mis en œuvre le plus gros programme de maintenance et de travaux neufs jamais réalisé depuis la construction de la centrale, avec deux arrêts pour maintenance en superposition : la visite partielle de l'unité de production n° 1 et la 4ème visite décennale de l'unité de production n°2.

Dans le contexte de la densité du programme industriel, l'année 2023 a été marquée par des résultats satisfaisants dans l'ensemble des domaines sûreté, radioprotection, environnement et transport.

### Un acteur engagé localement

La centrale de Saint-Laurent a à cœur d'associer le territoire à son développement économique. En 2023, sur les 175 millions d'euros de dépenses en exploitation et maintenance, 34 % ont été facturés localement, c'est-à-dire dans le Loir-et-Cher, Loiret et Indre-et-Loire.

Dans le domaine des ressources humaines, en 2023 la centrale de Saint-Laurent a réalisé : 51 embauches, 30 nouveaux contrats d'alternance (portant le total à 59) et accueilli 56 stagiaires scolaires.

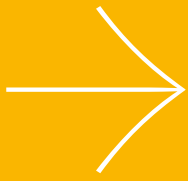
La centrale poursuit son soutien aux associations locales œuvrant dans les domaines du handicap, du sport, de la culture et de la solidarité sociale.

## POUR LA CENTRALE EN FONCTIONNEMENT DE SAINT-LAURENT A

Les réacteurs de Saint-Laurent A (A1 et A2) ont été déchargés de leur combustible nucléaire en 1992 et 1994. Ces opérations, ainsi que les travaux de vidange des circuits, ont permis d'éliminer 99,9 % de la radioactivité présente sur site. Dès 1994, la mise hors service définitif a consisté à retirer de l'exploitation les installations non-nucléaires. Le décret d'autorisation de démantèlement des réacteurs A1 et A2 a été obtenu en 2010 après une enquête publique réalisée en 2006.

Le site de Saint-Laurent A comporte également une installation d'entreposage de graphite. Les réacteurs de technologie UNGG sont des réacteurs complexes à démanteler en raison de leurs spécificités techniques. EDF va s'appuyer sur un démonstrateur industriel unique au monde construit à proximité du site de Chinon pour préparer les opérations de démantèlement. Ce programme volontariste de déconstruction des réacteurs UNGG constitue une première mondiale à cette échelle industrielle.

Depuis 2010, EDF a repris les travaux d'évacuation des déchets historiques et les travaux d'assainissement. Suite à l'opération de décontamination des piscines du réacteur A2 réalisée en 2019, EDF a entamé le démantèlement électromécanique hors caisson réacteur de cette même unité. Le démantèlement et la démolition des bâtiments annexes et les travaux de mise en configuration sécurisée des caissons réacteurs suivront pour les réacteurs A1 et A2. Ces travaux devraient s'achever à l'horizon 2040.



# Recommandations du CSE

## RECOMMANDATIONS ÉMISES PAR LE COMITÉ SOCIAL ET ECONOMIQUE (CSE) SUR LES RAPPORTS DE TRANSPARENCE ET SÛRETÉ NUCLÉAIRE (RAPPORTS TSN)

La DP2D publie cette année 4 rapports TSN en propre pour les sites sur lesquels elle est seule exploitante, à savoir :

- Creys-Malville
- Brennilis
- BCOT
- Fessenheim

Pour les autres sites industriels, la DP2D contribue à la rédaction des 4 rapports TSN qui seront publiés par la DPN, à savoir :

- Chooz A
- Chinon A - AMI
- Saint-Laurent A
- Bugey 1 / ICEDA

Les rapports TSN ont tous été présentés en CCSCCT Sites lors de la séance du 14 mai. Chaque rapport a reçu un positionnement favorable à l'unanimité des Représentants du Personnel en CSSCT Sites.

### AVIS DU CSE SUR LE RAPPORT TSN DU SITE DE SAINT LAURENT A

Les Représentants du Personnel en CSE ne formulent aucune recommandation.

Nombre de votants en séance : 16

Avis "favorable" : 16    Avis "défavorable" : 0    Abstentions : 0

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

**Frédéric ROYER**

Secrétaire du CSE de la DP2D

# RECOMMANDATIONS DU COMITÉ SOCIAL ET ECONOMIQUE DE SAINT-LAURENT B, AU RAPPORT ANNUEL D'INFORMATION DU PUBLIC RELATIF AUX INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU CNPE DE SAINT LAURENT DES EAUX.

## CONTEXTE GÉNÉRAL :

Quel que soit l'état technique d'une installation industrielle, le maintien de celle-ci à un niveau de sûreté optimal ne peut être obtenu qu'avec une organisation générale stable et irréprochable dans tous les domaines, une compétence et un savoir-faire exemplaire, des moyens humains et matériels à la hauteur des enjeux.

L'année 2023 a été impactée par la superposition de 2 arrêts de tranche (une visite décennale et une visite partielle) qui a entraîné une surcharge d'activités et une hausse des embauches de salariés Edf.

Les membres du CSE demeurent vigilants sur l'impact des évolutions réglementaires, technologiques, organisationnelles, des décisions politiques nationales et européennes, sur les conditions de travail et de sécurité des personnels EDF et prestataires.

## RÉSULTATS SANTÉ SÉCURITÉ :

Pour 2023, notre performance sécurité est en détérioration par rapport à 2022.

Au 31/12/2023, le Tf global du CNPE de Saint Laurent est de 3,4. Ce résultat est supérieur à l'objectif initial, fixé à 2,5. Le Tf 2 ou Tf élargi présente un résultat à 9.8. Ce résultat est supérieur à l'objectif initial, fixé à 7,8.

Les 3 risques prépondérants identifiés dans le Document Unique d'Évaluation des Risques Professionnels 2024 du CNPE de Saint Laurent ont été le risque plain-pied, les rythmes de travail et conduite de véhicule.

La dosimétrie annuelle est conforme au prévisionnel. Elle s'élève à 3831 H.mSv.

La délégation CSE recommande :

- Le CSE demande qu'une présentation trimestrielle concernant l'analyse détaillée des accidents bénins/avec-sans AT soit réalisée au CSE.

## RÉSULTATS SÛRETÉ :

		2022	2023
Sûreté	Relevé de faits	51	58
	Evènement significatif Sûreté	25	25
Radioprotection	Relevé de faits	18	58
	Evènement Significatif Radioprotection	5	14
Transport	Relevé de faits	3	6
	Evènement Significatif Transport	1	1
Environnement	Relevé de faits	27	37
	Evènement Significatif Environnement	1	2

Nous constatons une évolution significative du nombre de relevés de faits et une augmentation globale des évènements significatifs. Ces chiffres sont le reflet d'une charge industrielle très importante.



## RENFORCER LES COMPÉTENCES, L'EXPERTISE ET L'ATTRACTIVITÉ DE LA FILIÈRE NUCLÉAIRE

L'Accord social DPN 2022-2025 « Une ambition sociale en accompagnement du projet Start 2025 et du programme industriel de la Division Production Nucléaire » dans la continuité de l'accord précédent permettra de voir l'effectif croître de 5% pendant cette période. Ceci aura pour effet de créer un nombre important de postes de chargés d'affaire, de chargé de préparation, ainsi que des postes en exécution, permettant ainsi de revaloriser ces filières maintenance.

Nous rappelons que la production d'électricité d'origine nucléaire est une industrie de haute technologie générant de nombreux emplois qualifiés sur le territoire français.

La délégation CSE recommande :

- Qu'il y ait un référent métier dans chaque service. Il pourra organiser les formations internes du service et ainsi optimiser l'utilisation du bâtiment maquettes. Il pourra être en appui avec les intervenants pour accompagner leurs montées en compétences.
- La présence des intervenant(e)s des métiers du nucléaire pour accompagner les présentations de nos métiers dans les centres de formations et les forums de métiers. Ils permettraient de montrer l'attractivité des métiers du nucléaire, notamment pour les métiers techniques et pour les femmes.
- Que le transfert de compétence soit prévu avant le remplacement d'un agent.
- Une accélération de la réinternalisation des activités de maintenance.

## RESPECT DES RÈGLES DU TEMPS DE TRAVAIL ET DU REPOS

La délégation CSE constate depuis de nombreuses années :

- Des dépassements du temps de travail journalier et hebdomadaire.
- Des repos journaliers et hebdomadaires non respectés.
- L'absence de transparence sur le forfait jour pour le personnel cadre qui masque la durée effective du travail journalière et hebdomadaire.

Les dépassements horaires et le non-respect des périodes de repos comportent des risques importants vis à vis de la santé et de la sécurité des intervenants et pourrait entraîner des conséquences négatives vis-à-vis de la sûreté des installations.

De plus, certains d'entre eux montent en parallèle une astreinte Plan d'Urgence Interne (PUI). Ceci interpelle sur la capacité à gérer un PUI après 11 heures de travail.

La délégation CSE recommande :

- Le respect de la législation sur le temps de travail journalier et hebdomadaire.
- Le respect de la législation sur le repos journalier et hebdomadaire du temps de travail.

- Que l'employeur s'engage à ce que tous les dépassements du temps de travail des cadres et tous les non-respect des repos (journaliers et hebdomadaires) fassent l'objet d'une auto-déclaration. Ces dernières devront faire l'objet d'une information et d'une consultation pour avis au Comité Sociale et Economique.
- De ne pas utiliser les astreinte PUI pour des travaux programmés mais seulement pour gérer les fortuits.
- Le gréement de chaque astreinte à 6 ou à minima 5 tours (même temporaire) afin de garantir un niveau de sûreté de qualité.
- Un réel droit à la connexion et à la déconnexion afin de préserver les temps de repos (respect de la réglementation du temps de travail).

## FORMATION ET COMPÉTENCES

La délégation CSE considère que le maintien, le transfert et le développement des compétences des salariés du nucléaire représentent des enjeux fondamentaux pour l'exploitation d'un CNPE en toute sûreté et pour faire face aux enjeux à venir.

La délégation CSE recommande :

- Une politique de recrutement ambitieuse et un effectif statutaire plus nombreux, des recrutements anticipés en fonction du départ physique des salariés et non des départs administratifs.
- Que des périodes de recouvrement soient mises en place entre un salarié quittant son poste et son successeur pour un passage de relais assurant une continuité, garante d'une professionnalisation de qualité.
- Pour les postes de chargés d'affaires et de préparateurs que ces emplois soient pourvus par des agents avec une expérience de terrain.
- Un travail d'attractivité et de fidélisation sont à engager pour conserver les compétences et les effectifs sur le CNPE de St Laurent.

## RADIOPROTECTION

La délégation CSE constate le recours à des interventions de maintenance, bâtiment Réacteur en puissance, indépendantes de problèmes de Sécurité et/ou de Sûreté des installations, et donc une exposition potentielle au flux neutronique des salariés appelés à intervenir.

La délégation CSE recommande :

- L'interdiction formelle d'entrées dans le Bâtiment Réacteur en puissance, à des fins purement économiques et de disponibilité des tranches.

## RECOMMANDATIONS DES MEMBRES ELUS CGT CONCERNANT LE RAPPORT ANNUEL D'INFORMATION DU PUBLIC 2023

Pour la délégation CGT, l'énergie électrique issue de la filière nucléaire est pertinente sous condition que les différentes parties prenantes s'astreignent à mettre tout en œuvre pour garantir que la sûreté ne sera jamais l'otage de la production.

**La délégation CGT de Saint-Laurent B, par ses recommandations détaillées ci-dessous, souhaite apporter une contribution complémentaire au contenu de ce rapport 2023 publié sur le site de l'ASN. ([www.asn.fr](http://www.asn.fr))**

### RECOMMANDATIONS 2024 :

#### MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

EDF sous-traite à des entreprises extérieures une bonne partie de ses activités. Une externalisation à outrance des activités, déresponsabiliserait EDF par rapport aux risques induits par l'industrie du nucléaire avec les constats suivants :

- Les salariés d'EDF perdent leurs compétences et leurs savoirs faire (soudure, robinetterie, mécanique, radioprotection, gestion de la station de déminéralisation par la chimie, logistique...) mais néanmoins doivent conserver ceux-ci pour en assurer la préparation, le suivi, le contrôle technique et leur rôle notamment pendant l'astreinte.
- Les salariés prestataires ne sont pas égaux en matière de suivi médical et garanties sociales.

EDF a centralisé les pièces de rechange sur Velaines ce qui a des impacts sur la préparation et la réalisation des activités, sur l'état de santé des agents avec de nombreuses sollicitations pour approvisionner des pièces de rechange et sur l'environnement avec l'augmentation des déplacements, des déchets (emballages), les recours aux taxis qui vont à l'encontre de la réduction des impacts environnementaux.

La délégation CGT recommande :

- La réinternalisation de toutes les activités liées à la sûreté nucléaire réalisées de façon permanente par la sous-traitance (radioprotection, chaudronnerie, robinetterie, mécanique, chimie, logistique...), notamment pour les activités dont la rareté des compétences pose problèmes pour les réaliser et l'application de l'article 4 du statut des IEG « les emplois, fonctions ou postes de services et exploitations, doivent être intégralement assurés par des agents statutaires... ».
- La création d'emplois pour les activités réinternalisées avec notamment l'embauche d'agents au niveau exécution dans le but d'acquérir une expérience permettant de maîtriser les activités, de retrouver le savoir-faire et de maîtriser l'organisation du travail.
- Un niveau de sous-traitance limité à 1 et que la surveillance des prestataires soit effectuée par des agents EDF professionnalisés.
- Qu'un statut unique du travailleur du nucléaire soit institué au même titre que le statut des IEG afin d'assurer une bonne cohésion sociale pour tous les salariés prestataires.
- De revoir la politique de gestion des pièces de rechange qui garantisse, en permanence, la disponibilité des pièces conformes et le bien-être au travail de tous les agents (logistique, maintenance, production).

#### MAÎTRISE DES TRANCHES NUCLÉAIRE FACE À UN INCIDENT ET AU RISQUE INCENDIE

Le risque incendie est un risque majeur dans une centrale nucléaire et il sera difficile pour l'exploitant de gérer en simultané des tranches et un incendie. La gestion de l'incendie cumulé au secours des blessés et l'entrée dans une phase incidentelle sont des éléments perturbateurs à une bonne gestion de la sûreté nucléaire.

La délégation CGT recommande :

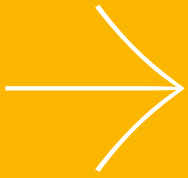
- une organisation sur site entièrement dédiée à la prévention du risque incendie, à la surveillance et à l'intervention lors d'un incendie, par l'embauche, au statut des IEG, de pompiers professionnels sur site permettant le renforcement de la lutte contre les incendies, une intervention rapide et la réinternalisation d'activités liées à l'incendie (gestion extincteurs, détecteurs, permis de feu, formation secourisme et incendie...).
- Un nombre minimum d'agent au service conduite nécessaire pour gérer les 2 tranches du CNPE en prenant l'éventualité de réduction des effectifs (accident grave ou mortel, état psychologique dégradé...), qui n'est pas pris en compte, pour pouvoir gérer un événement de situation extrême.

#### MAÎTRISE DU SECTEUR ÉNERGÉTIQUE

La délégation CGT constate depuis plusieurs décennies que le service public de l'électricité est continuellement en démantèlement. De plus, l'affaiblissement de l'opérateur public du nucléaire, mis en œuvre par le gouvernement depuis la libéralisation du secteur et l'ARENH mettent en difficulté financière EDF. Par ailleurs, cet affaiblissement a des effets délétères sur les conditions de travail des agents EDF et des salariés de la sous-traitance.

La délégation CGT recommande :

- Le retrait ou l'arrêt pur et simple de projet de type Hercule ou tout autre projet assimilé visant à poursuivre la destruction du service public de l'énergie.
- La création d'un réel service public de l'énergie basé sur le Programme Progressiste de l'Énergie de la FNME CGT qui nécessite une construction permanente entre les citoyens élus, les entreprises, les salariés et les usagers et l'exigence d'un service public de l'énergie avec la nationalisation de l'ensemble du secteur de l'énergie (gaz et électricité) intégrant efficacité et performance énergétique, une fiscalité luttant contre le réchauffement climatique, la lutte contre la précarité énergétique, notamment en diminuant et en supprimant des taxes sur l'énergie, le droit à l'accès à l'énergie et à l'interdiction des coupures, la sortie de l'énergie du marché et de la concurrence qui a fait exploser les prix, une intégration optimisée de tous les moyens et infrastructures des filières électriques et gazières, des garanties sociales fortes pour l'ensemble des travailleurs des filières énergétiques.



# 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).

### ASN

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

### CLI

Commission locale d'information sur les centrales nucléaires.

### CNPE

Centre nucléaire de production d'électricité.

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



# Saint-Laurent 2023

Rapport annuel d'information du public  
relatif aux installations nucléaires  
du site de Saint-Laurent



## EDF

Direction Production Nucléaire  
CNPE de Saint-Laurent  
CS 60042  
41220 - Saint-Laurent-Nouan  
Contact : Mission communication  
com-saint-laurent@edf.fr

Siège social  
22-30, avenue de Wagram  
75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317  
SA au capital de 2 000 466 841 euros

[www.edf.fr](http://www.edf.fr)