Belleville-sur-Loire

2024

Rapport annuel d'information du public relatif aux installations nucléaires de base du CNPE de Belleville-sur-Loire

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

Introduction

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

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

INB / ASNR / CSE / CLI

glossaire p.45

Conformément à l'article L. 125-15 du code de l'environnement, EDF en tant qu'exploitant des INB du site de Belleville-sur-Loire 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 au Comité social et économique (**CSE**) de l'INB qui peut formuler des recommandations. Ces recommandations sont, le cas échéant, annexées au document aux fins de publication et de transmission.

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

Sommaire

1 **Les installations nucléaires du site de Belleville-sur-Loire** ..... p 04

2 **La prévention et la limitation des risques et inconvénients** ..... p 06

- **2.1 Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés** ..... p 06
- **2.2 La prévention et la limitation des risques** ..... p 07
  - 2.2.1 La sûreté nucléaire ..... p 07
  - 2.2.2 La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours ..... p 08
  - 2.2.3 La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels ..... p 10
  - 2.2.4 Les évaluations complémentaires de sûreté par suite de l'accident de Fukushima ..... p 11
  - 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 12
  - 2.2.6 L'organisation de la crise ..... p 13
- **2.3 La prévention et la limitation des inconvénients** ..... p 15
  - 2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets ..... p 15
    - 2.3.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides ..... p 15
    - 2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux ..... p 16
    - 2.3.1.3 Les rejets chimiques ..... p 16
    - 2.3.1.4 Les rejets thermiques ..... p 17
    - 2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau ..... p 17
    - 2.3.1.6 La surveillance des rejets et de l'environnement ..... p 18
  - 2.3.2 Les nuisances ..... p 21
- **2.4 Les réexamens périodiques** ..... p 23
- **2.5 Les contrôles** ..... p 24
  - 2.5.1 Les contrôles internes ..... p 24
  - 2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes ..... p 25
- **2.6 Les actions d'amélioration** ..... p 26
  - 2.6.1 La formation pour renforcer les compétences ..... p 26
  - 2.6.2 Les procédures administratives menées en 2024 ..... p 26

3 **La radioprotection des intervenants** ..... p 28

4 **Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2024** ..... p 30

5 **La nature et les résultats du contrôle des rejets** ..... p 32

- **5.1 Les rejets d'effluents radioactifs** ..... p 32
  - 5.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides ..... p 32
  - 5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux ..... p 34
- **5.2 Les rejets d'effluents non radioactifs** . p 34
  - 5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques ..... p 34
  - 5.2.2 Les rejets thermiques ..... p 35

6 **La gestion des déchets** ..... p 36

- **6.1 Les déchets radioactifs** ..... p 37
- **6.2 Les déchets conventionnels** ..... p 40

7 **Les actions en matière de transparence et d'information** ..... p 42

Conclusion ..... p 44
Glossaire ..... p 45
Recommandations du CSE ..... p 46

1. Les installations nucléaires du site de *Belleville-sur-Loire*

Le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Belleville-sur-Loire s'étend sur plus de 170 hectares en bordure de Loire. Il est implanté sur le territoire des communes de Belleville-sur-Loire et de Sury-près-Léré, au nord du département du Cher (18), à la limite des départements du Loiret (45), de la Nièvre (58) et de l'Yonne (89).

Le CNPE de Belleville-sur-Loire emploie 795 salariés d'EDF et 300 salariés d'entreprises partenaires, et fait appel pour réaliser les travaux de maintenance lors des arrêts des unités de production à des intervenants supplémentaires (de 600 à 3 000 personnes, en fonction des arrêts).

Les installations regroupent deux unités de production d'électricité.

Il s'agit de deux unités de 1 300 MWe, de la filière réacteur à eau sous pression (REP) :

→ Belleville 1, mise en service en 1987 ;

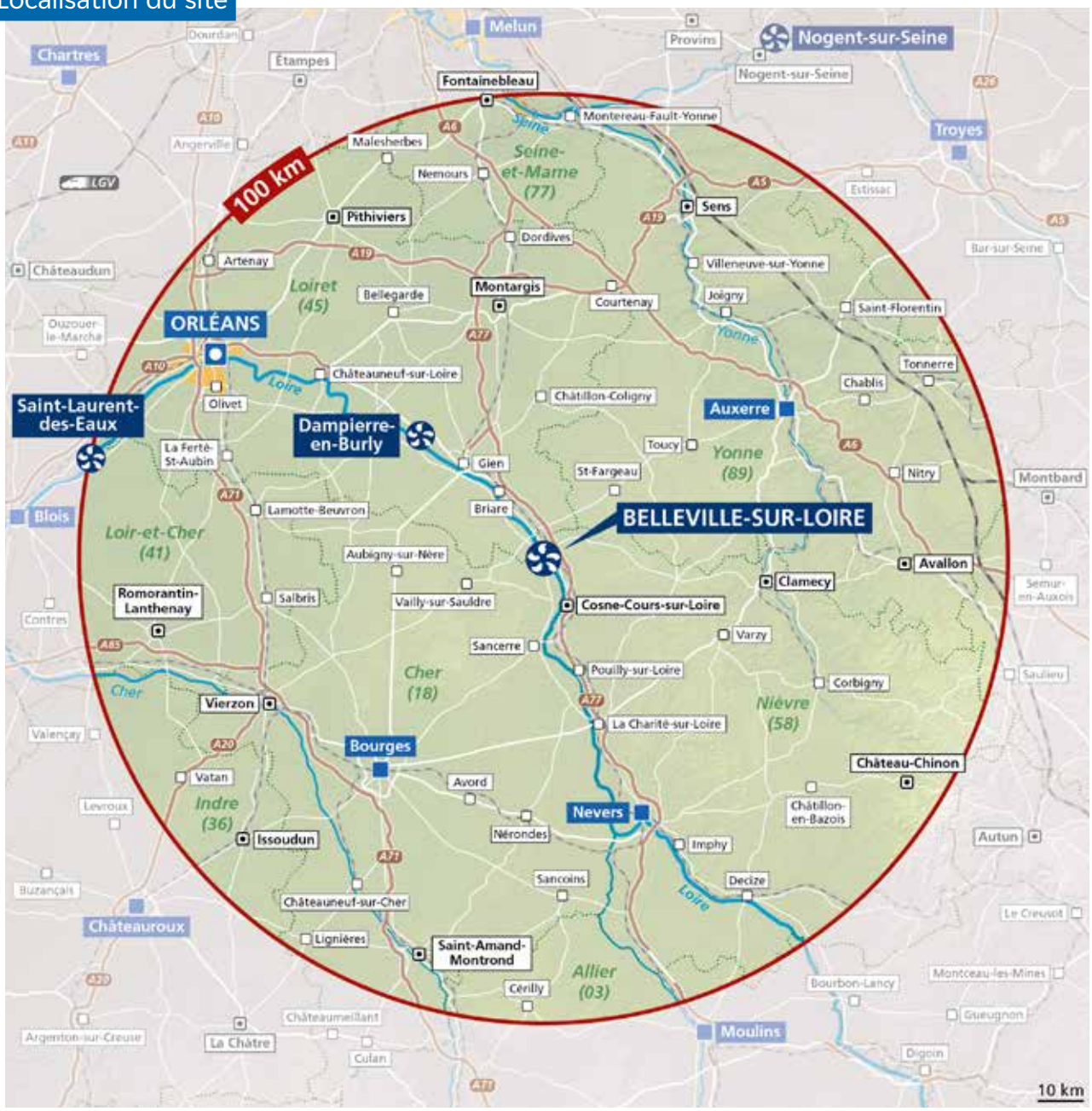
→ Belleville 2, mise en service en 1988.

Ces unités constituent les installations nucléaires de base (INB) n°127 (Belleville 1) et n°128 (Belleville 2).

CNPE

glossaire p.45

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 L. 593-1* » (article L. 125-15 du code de l'environnement). Les intérêts protégés sont la sécurité, la santé et la salubrité publiques ainsi que la protection de la nature et de l'environnement.

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

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

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

2.2 La prévention et la limitation des risques

2.2.1 La sûreté nucléaire

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

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

Les quatre fonctions de la démonstration de sûreté nucléaire :

- contrôler et maîtriser à tout instant la puissance des réacteurs ;
- refroidir le combustible en fonction de l'énergie produite grâce aux systèmes prévus en redondance pour pallier les défaillances ;
- confiner les produits radioactifs derrière trois barrières successives ;
- assurer la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

Ces « barrières de sûreté » sont des obstacles physiques à la dispersion des produits radioactifs dans l'environnement. Les sources des produits radioactifs ont des origines diverses, dont l'une d'elle est le combustible placé dans le cœur du réacteur. Les trois barrières physiques qui séparent le combustible de l'atmosphère sont :

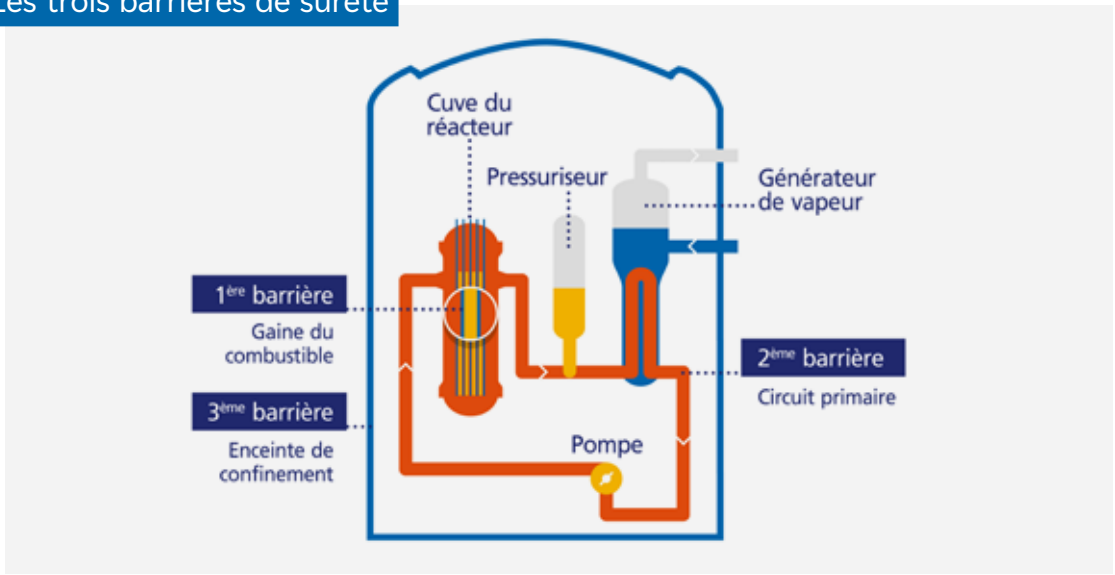
- la gaine du combustible ;
- le circuit primaire ;
- l'enceinte de confinement en béton du bâtiment réacteur.

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

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

Pour assurer la mission interne de vérification, le directeur du CNPE (Centre nucléaire de production d'électricité) s'appuie sur une structure sûreté qualité, constituée d'une direction et d'un service sûreté qualité.

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

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

SDIS

glossaire p.45

Des règles d'exploitation strictes et rigoureuses

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

→ le **rapport de sûreté (RDS)** qui recense les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1, que la cause soit interne ou externe à l'installation ;

→ les **règles générales d'exploitation (RGE)** qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et certaines d'entre elles sont approuvées par l'ASNR :

- les **spécifications techniques d'exploitation** listent les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrivent la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;
- le **programme d'essais périodiques** à réaliser pour chaque matériel nécessaire à la sûreté et les critères à satisfaire pour s'assurer de leur bon fonctionnement ;
- l'ensemble des **procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident** pour la conduite de l'installation ;
- l'ensemble des **essais à suivre lors du redémarrage** après changement du combustible et la surveillance du comportement du combustible pendant le cycle.

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

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

Au sein d'EDF, la maîtrise du risque incendie fait appel à un ensemble de dispositions prises à la conception des centrales ainsi qu'en exploitation. Ces dispositions sont complémentaires et constituent, en application du principe de défense en profondeur, un ensemble cohérent de défense : la prévention à la conception, la prévention en exploitation et l'intervention. Cette dernière s'appuie notamment sur l'expertise d'un officier de sapeur-pompier professionnel, mis à disposition du CNPE par le Service départemental d'incendie et de secours (**SDIS**), dans le cadre d'une convention.

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

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

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

→ L'**intervention** repose sur une organisation adaptée permettant d'accomplir les actions nécessaires pour la lutte contre l'incendie, dans

l'attente de la mise en œuvre des moyens des secours externes. Dans ce cadre, les agents EDF agissent en complémentarité des secours externes, lorsque ces derniers sont engagés. Afin de faciliter l'engagement des secours externes et optimiser l'intervention, des scénarios incendie ont été rédigés conjointement. Ils sont mis en œuvre lors d'exercices communs. L'organisation mise en place s'intègre dans l'organisation de crise.

En 2024, le CNPE de Belleville-sur-Loire a enregistré un évènement incendie d'origine mécanique. Cet évènement a été géré par les équipes du site avec l'appui du SDIS.

L'évènement incendie survenu au CNPE de Belleville-sur-Loire est le suivant :

→ 28 mai 2024 : feu d'un coussin de calorifugeage au niveau du turbo du diesel d'ultime secours (DUS) de l'unité de production n°2, immédiatement éteint par les équipes du site. Cet évènement a conduit à la venue des secours externes (sapeurs-pompiers du SDIS 18), sans intervention. 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 Belleville-sur-Loire poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département du Cher (18).

Les conventions « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE et la Préfecture du Cher (18) ont été révisées et signées le 17 juillet 2022. Ces conventions seront de nouveau révisées durant l'année 2025.

Initié dans le cadre d'un dispositif national, un Officier sapeur-pompier professionnel (OSPP) est présent sur le site depuis 2019. 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.

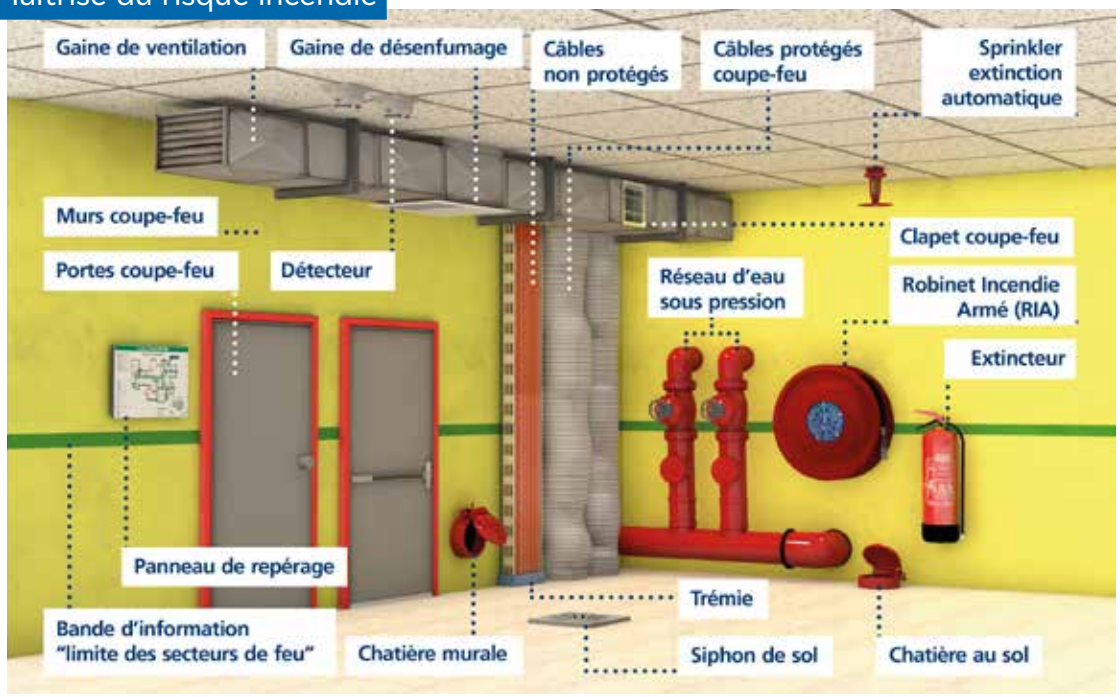
Quatre exercices à dimension départementale ont eu lieu sur les installations. Ils ont permis d'échanger des pratiques, de tester trois scénarios incendie et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS.

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

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

Le bilan des actions réalisées en 2024 et l'élaboration des axes de progression ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 8 avril 2025, entre le CODIR du SDIS du Cher (18) et l'équipe de Direction du CNPE.

Maîtrise du risque incendie



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

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

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

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

Les modalités d'utilisation de ces gaz sont encadrées par différentes dispositions résultant, en particulier, des réglementations suivantes :

- → l'arrêté du 7 février 2012 dit arrêté « INB » et la décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie ;
- → la décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base de l'Autorité de sûreté nucléaire (dite décision « Environnement »)
- → Certaines dispositions issues du code du travail et, en particulier, les articles R. 4227-1 et suivants (réglementation dite « ATEX » pour ATmosphère EXplosible) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive ;
- → Certains textes relatifs aux équipements sous pression :
  - les articles R.557-1 et suivants du code de l'environnement relatifs aux équipements sous pression ;
  - l'arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression et des équipements à pression simples,
  - l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection,
  - l'arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression.

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

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

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

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

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

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

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

Les rapports d'évaluation complémentaire de sûreté concernant les réacteurs en déconstruction ont quant à eux été remis le 15 septembre 2012 à l'ASN.

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

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

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

- Groupe Electrogène de secours (complémentaire au turboalternateur de secours existant) pour assurer la réalimentation électrique de l'éclairage de secours de la salle de commande, du contrôle commande minimal ainsi que de la mesure du niveau de la piscine d'entreposage du combustible usé ;
- Appoint en eau borée de sauvegarde en arrêt pour maintenance (pompe mobile) sur les réacteurs 900 MWe (les réacteurs 1300 et 1450 MWe en sont déjà équipés) ;
- Mise en œuvre de points de raccordement standardisés FARN permettant de connecter des moyens mobiles d'alimentation en eau, air et électricité ;
- Augmentation de l'autonomie des batteries ;
- Fiabilisation de l'ouverture des soupapes du pressuriseur ;
- Moyens mobiles et leur stockage (pompes, flexibles, éclairages portatifs...) ;
- Renforcement au séisme et à l'inondation des locaux de gestion de crise selon les besoins du site ;
- Nouveaux moyens de télécommunication de crise (téléphones satellite) ;
- Mise en place opérationnelle de la Force d'Action Rapide Nucléaire (300 personnes).

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

NOYAU DUR

glossaire p.45

Le CNPE de Belleville-sur-Loire a engagé son plan d'actions post-Fukushima conformément aux actions engagées par EDF.

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

- la mise en exploitation des diesels d'ultime secours,
- la mise en exploitation d'une source d'eau ultime.
- les divers travaux de protection du site contre les inondations externes et notamment la mise en place de seuils aux différents accès.
- les divers travaux sur des matériels et équipements visant à accroitre la robustesse des installations face à un séisme.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SCANNEZ POUR ACCÉDER AU LIEN

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

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

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

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

2.2.6. L'organisation de la crise

Pour faire face à des situations de crise ayant des conséquences potentielles ou réelles sur la sûreté nucléaire ou la sécurité classique, une organisation spécifique est définie pour le CNPE de Belleville-sur-Loire. Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des parties prenantes. Validée par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) et le Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité dans le cadre de leurs attributions réglementaires respectives, cette organisation est constituée du Plan d'urgence interne (**PUI**) et du Plan sûreté protection (PSP), applicables à l'intérieur du périmètre du CNPE en cohérence avec le Plan particulier d'intervention (**PPI**) de la préfecture du Cher (18). En complément de cette organisation globale, les Plans d'appui et de mobilisation (PAM) permettent de traiter des situations complexes et d'anticiper leur dégradation.

Depuis 2012, la centrale EDF de Belleville-sur-Loire dispose d'un nouveau référentiel de crise, et ce faisant, de nouveaux Plans d'urgence interne (PUI), Plan sûreté protection (PSP) et Plans d'appui et de mobilisation (PAM). Bien qu'elle évolue suite au retour d'expérience vers une standardisation permettant, notamment, de mieux intégrer les dispositions organisationnelles issues du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'organisation de crise reste fondée sur l'alerte et la mobilisation des ressources pour :

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

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

Ce nouveau référentiel permet :

- → d'intégrer l'ensemble des risques, radiologiques ou non, avec la déclinaison de **cinq plans d'urgence interne (PUI)** :
  - 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'appuis et de mobilisation (PAM)** :
  - Gréement 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 CNPE de Belleville-sur-Loire réalise des exercices. Certains d'entre eux impliquent le niveau national d'EDF avec la contribution de l'ASNR et de la préfecture.

En 2024, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Belleville-sur-Loire, huit exercices de crise mobilisant les personnels d'astreinte, ainsi que deux exercices de mobilisations ont été effectués. Ces exercices demandent la participation totale ou partielle des équipes de crise et permettent de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise, les interactions entre les intervenants. Ils mettent également en avant la coordination des différents postes de commandement, la gestion anticipée des mesures et le gréement adapté des équipes.

PUI/PPI

glossaire p.45

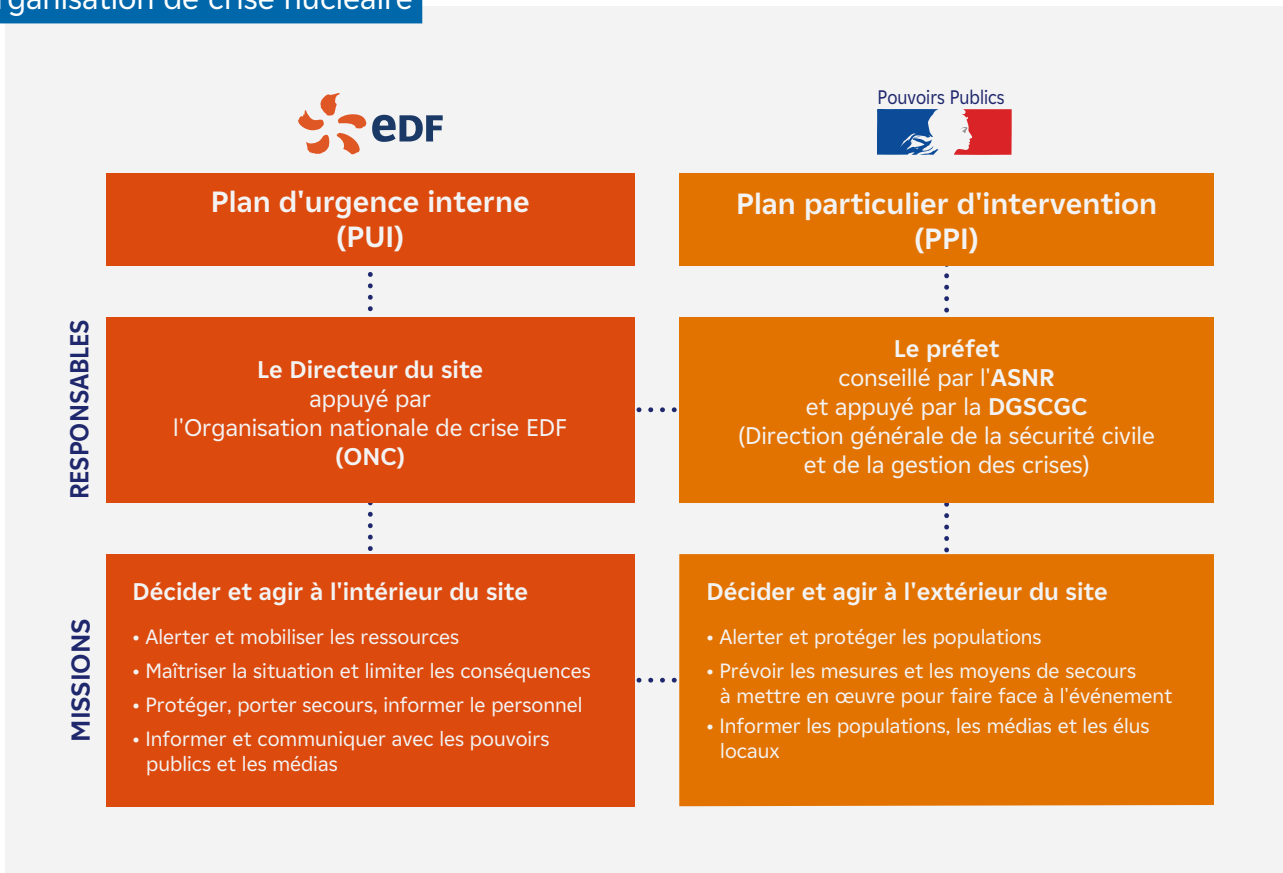
Certains scénarios se déroulent depuis le simulateur du CNPE, réplique à l'identique d'une salle de commande.

Ci-dessous un tableau récapitulant les dates et types d'exercices réalisés en 2024 :

Exercices de crise réalisés pendant l'année 2024

Date	Type de crise déclenchée
22/02/2024	PUI sûreté radiologique
14/03/2024	PUI sûreté aléa climatique ou assimilé
12/04/2024	PUI sûreté radiologique
01/06/2024	PUI secours aux victimes
11/06/2024	PUI toxique
20/09/2024	PUI sûreté radiologique
17/10/2024	Exercice de mobilisation
17/10/2024	Plan sûreté protection couplé à un PUI sûreté radiologique
21/11/2024	PUI sûreté radiologique : exercice réalisé avec la participation des équipes nationales d'EDF, la préfecture du Cher, ainsi que l'ASN et l'IRSN
23/12/2024	Exercice de mobilisation

Organisation de crise nucléaire



2.3 La prévention et la limitation des inconvénients

2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets

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

Tracés, contrôlés et surveillés, ces rejets sont limités afin qu'ils soient inférieurs aux limites réglementaires fixés par l'ASNR 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).

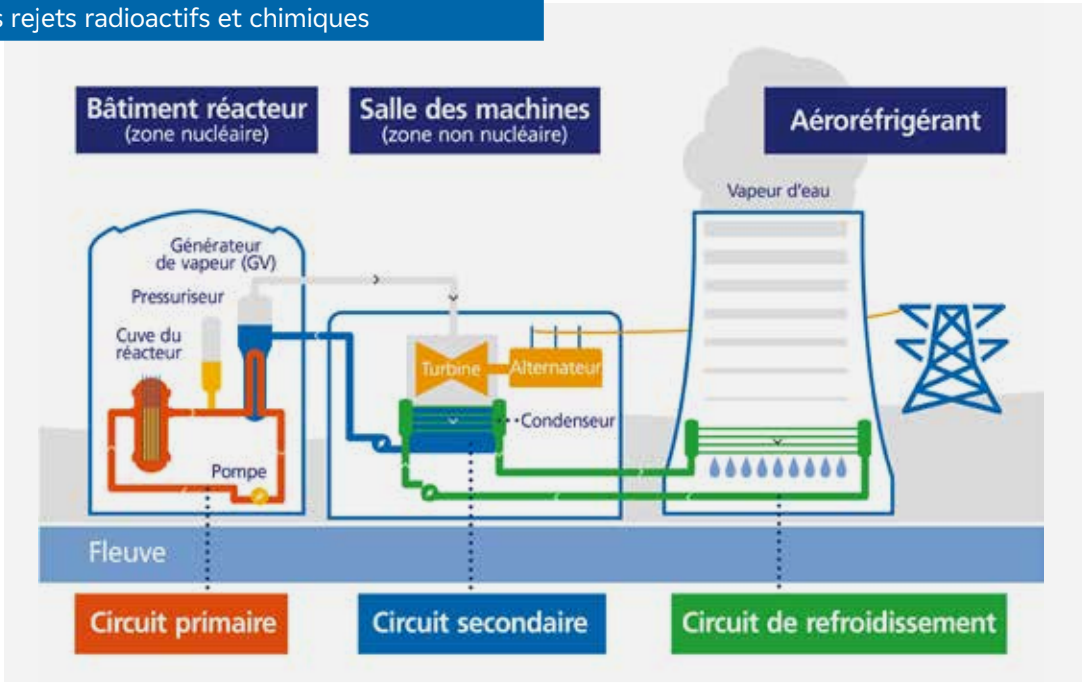
Les effluents liquides aérés, usés et non recyclables : Ils constituent le reste des effluents, parmi lesquels on distingue les effluents actifs et chimiquement propres, les effluents actifs et chargés chimiquement, les effluents peu actifs issus des drains de planchers et des "eaux usées". Cette distinction 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).

Centrale nucléaire avec aéroréfrigérant
Les rejets radioactifs et chimiques



RADIOACTIVITÉ

glossaire p.45

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

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

2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

Il existe deux catégories d'effluents gazeux radioactifs.

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

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

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

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

Une fois dans l'environnement, les radionucléides initialement présents dans les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux peuvent contribuer à une exposition (externe et interne) de la population. L'impact dit « sanitaire » des rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux - auquel on 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 de la population fixée à 1 000 microsievert/an (1 mSv/an) par l'article R 1333-11 du Code de la Santé Publique.

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

2.3.1.3 Les rejets chimiques

Les rejets chimiques sont issus :

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

Les produits chimiques utilisés à la centrale de Belleville-sur-Loire

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

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

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

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

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 au cours d'eau ou à la mer s'agissant des CNPE en circuit ouvert, doit respecter des limites fixées dans les arrêtés de rejets et de prise d'eau.

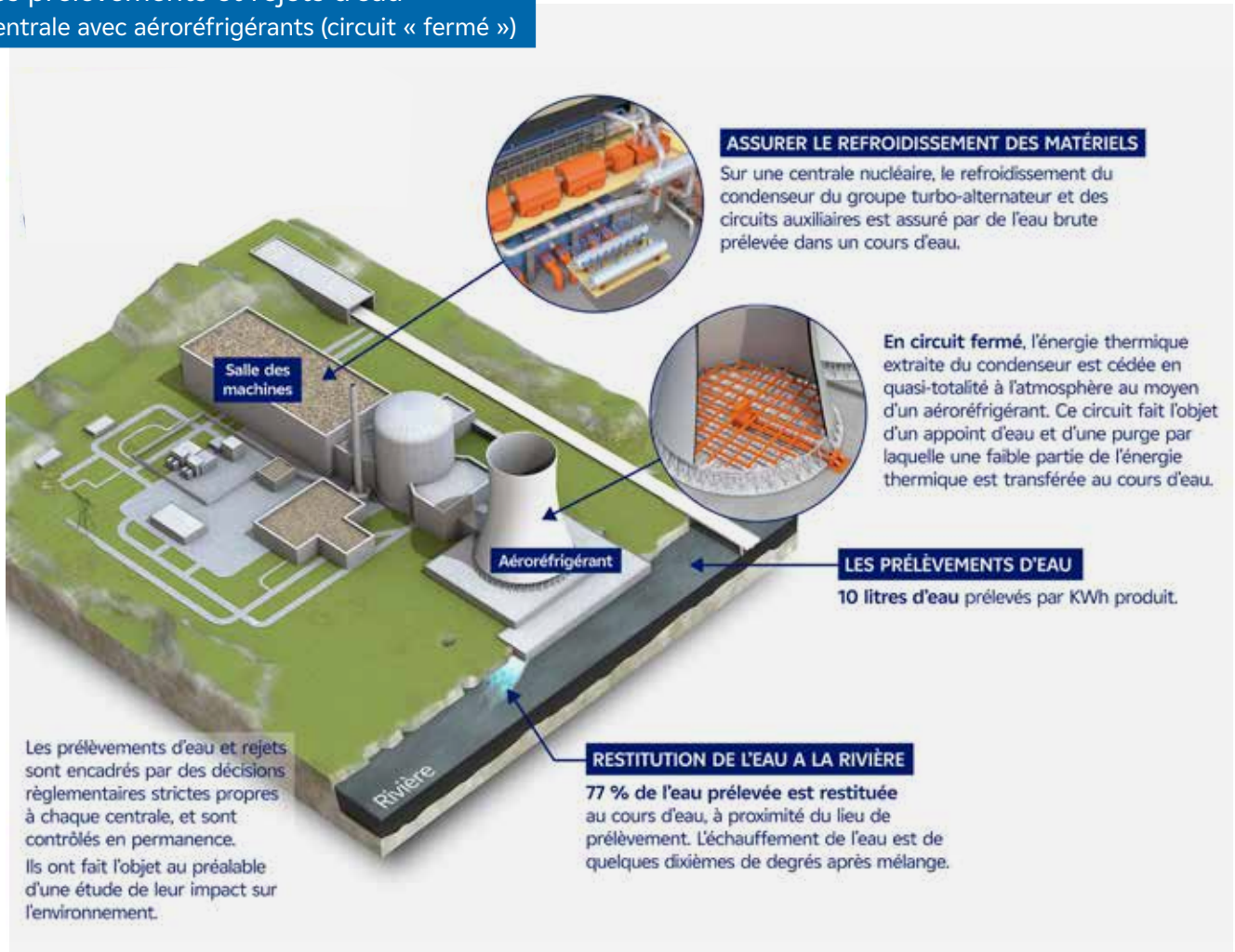
Pour faire face aux aléas climatiques extrêmes (grands froids et grands chauds), des hypothèses relatives aux températures maximales et minimales d'air et d'eau ont été intégrées dès la conception des centrales. Des procédures d'exploitation dédiées sont déployées et des dispositions complémentaires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

2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau

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

Pour la centrale de Belleville-sur-Loire, il s'agit de la décision ASN n°2024-DC-0778 en date du 27 février 2024, modifiant la décision ASN n°2014-DC-0413, ainsi que de la décision ASN n°2024-DC-0779 en date du 27 février 2024, modifiant la décision ASN n°2014-DC-0414 en date du 16 janvier 2014, autorisant EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs liquides par les installations nucléaires de base du site de Belleville-sur-Loire.

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.

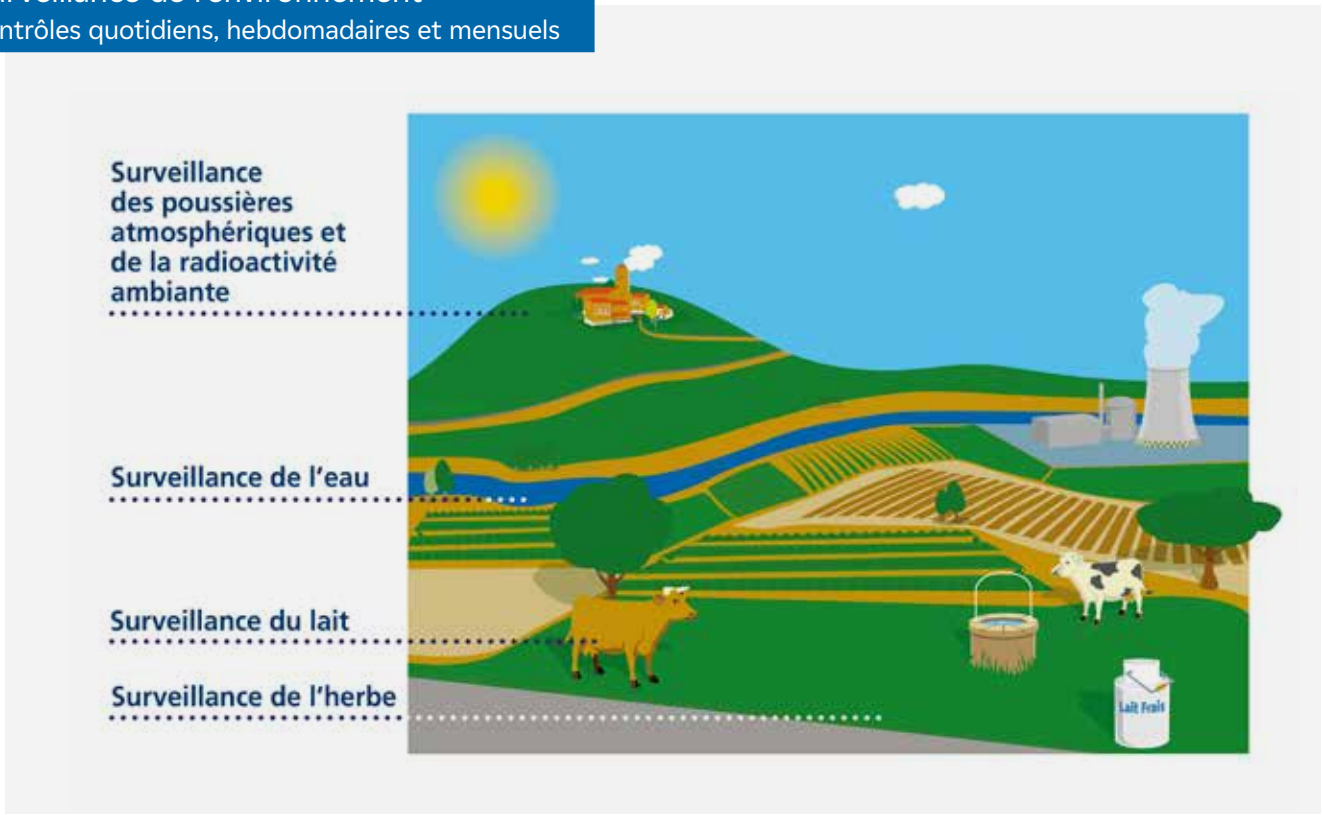
Dans ce cadre, tous les sites nucléaires d'EDF disposent d'un système de management de l'environnement certifié ISO 14001.

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.

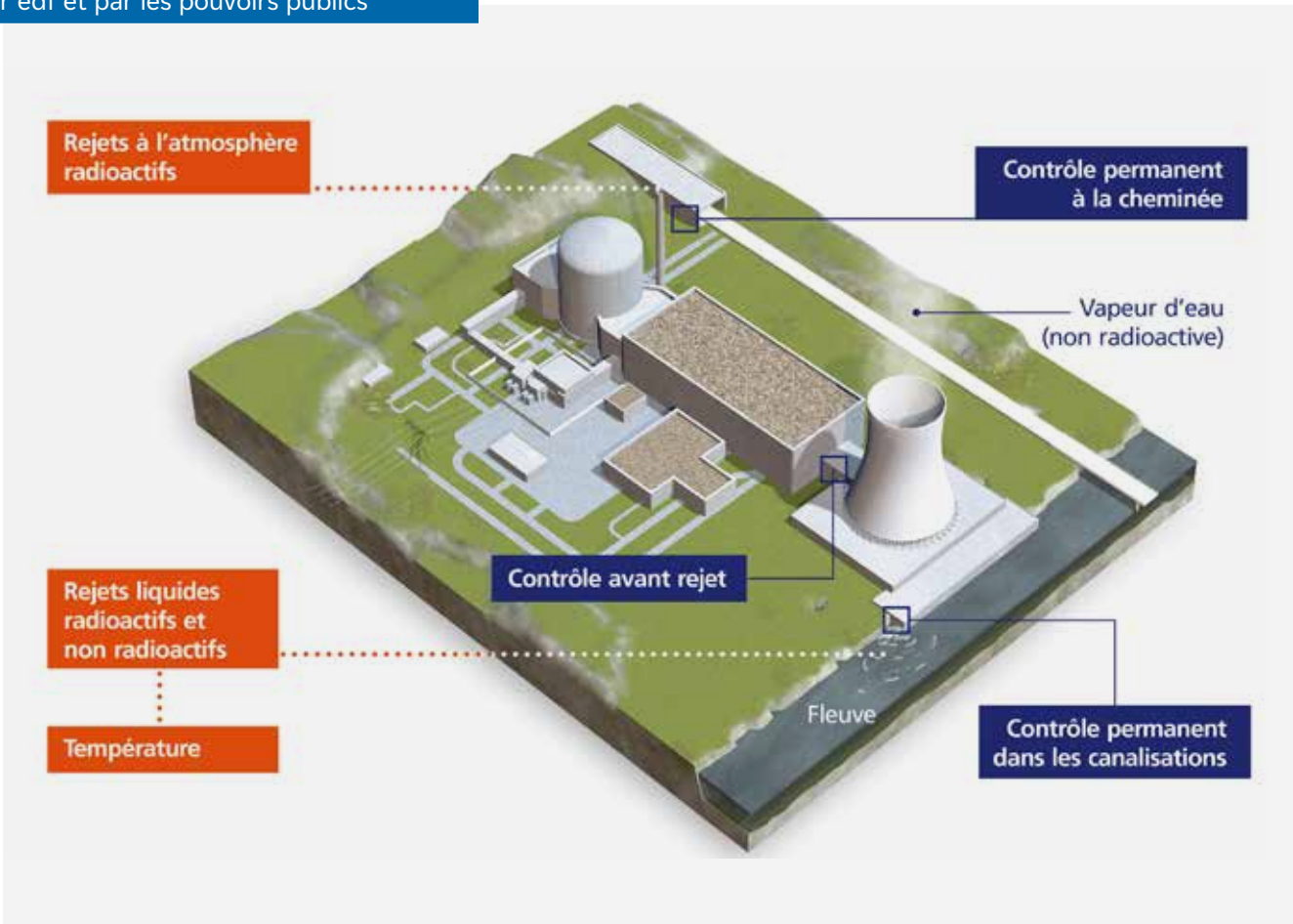
Pour chaque centrale, des rejets se faisant dans l'air et l'eau, le dispositif de surveillance de l'environnement représente plusieurs milliers d'analyses chaque année, réalisées dans l'écosystème terrestre, l'air ambiant, les eaux souterraines et les eaux de surface.

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 peut faire l'objet d'inspections programmées ou inopinées de l'ASNR 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 tout au long de l'année des mesures de surveillance de l'environnement.

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

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

L'ensemble des prélèvements réalisés chaque année, à des fins de contrôles et de surveillance, représente au total environ 20 000 mesures et analyses chimiques et/ou radiologiques, réalisées dans les laboratoires de la centrale de Belleville-sur-Loire et dans des laboratoires partenaires.

Les résultats de ces mesures sont consignés dans des registres réglementaires transmis tous les mois à l'ASNR. En complément, tous les résultats des analyses issues de la surveillance de la radioactivité de l'environnement sont exportés vers le site internet du réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement, où ils sont accessibles en libre accès au public.

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

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

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

Le RNM a trois objectifs :

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

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

Étude 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 :

SCANNEZ POUR ACCÉDER AU LIEN

https://www.edf.fr/groupe-edf/produire-une-energie-respectueuse-du-climat/lenergie-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 Belleville-sur-Loire 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 que peuvent présenter les INB. Le titre IV sur la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement fixe deux critères visant à limiter l'impact du bruit des INB.

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

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

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

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

En 2024, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Belleville-sur-Loire 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 Belleville-sur-Loire sont conformes vis-à-vis de l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012. Les contributions des sources industrielles calculées en limite d'établissement sont inférieures à 60 dBA et les points de ZER associés présentent des valeurs d'émergences conformes.

Surveiller les légionelles et les amibes

Les circuits de refroidissement semi-fermés des centrales nucléaires disposant d'un aéroréfrigérant peuvent entrainer, de par leur conception, un développement de micro-organismes pathogènes tels les légionelles (légionella pneumophila) et les amibes (naegleria pneumophila) 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 circuits de refroidissement avec tours aéroréfrigérantes (par ex. : climatiseur, tour aéroréfrigérante industrielle).

Les amibes pathogènes peuvent se rencontrer 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 disparaitre au profit de condenseur en titane ou inox, notamment pour permettre la mise en place d'un nouveau conditionnement chimique du circuit secondaire. L'exposition se fait par contact avec la muqueuse nasale, lors d'activités nautiques.

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 à visée amibienne).

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.

Cette décision s'appuie notamment, dans le cadre de la maitrise du risque de dispersion des légionelles, sur la réglementation ICPE relative aux installations de refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air (rubrique 2921) en tenant compte des débits et volumes d'eau nécessaires au fonctionnement des CNPE au regard des incidences sur l'environnemental lié au traitement biocide. Ainsi la concentration en légionelles pathogènes (Legionella pneumophila) dans l'eau de l'installation nécessitant la mise en œuvre d'un traitement a été fixée à 10 000 UFC/L et le seuil à 100 000 UFC/L entraine l'arrêt du réacteur si le traitement biocide s'avère ne pas être efficace.

La décision susvisée au vu de l'adaptation du seuil en légionelle aux particularités des CNPE a en contre-partie rendu plus contraignante que les ICPE certaines exigences réglementaires telles, la fréquence de surveillance de la concentration

en légionelles sur les CNPE et la performance attendue des dévésiculeurs (système permettant la rétention des gouttelettes d'eau qui seraient entraînées dans l'atmosphère).

Cette décision fixe également les exigences en matière de gestion du risque amibien, avec le respect d'une concentration en aval des CNPE de 100 Nf/L* dans l'eau du fleuve.

Sur le CNPE de Belleville-sur-Loire, une station de traitement chimique de l'eau à la monochloramine a été installée en 2024. Ce traitement est adapté à la lutte contre la prolifération des amibes et des légionelles pathogènes. Le traitement à la monochloramine, mis en œuvre sur critère de colonisation, peut être également optimisé, selon les conditions rencontrées, en adaptant la durée d'injection de monochloramine par jour.

Aucune chloration massive acidifiée n'a été mise en œuvre en 2024.

Concernant le suivi microbiologique, un dépassement réglementaire de 100 000 UFC/L sur l'unité de production n°1 en Legionella pneumophila a été observé pour une valeur de 320 000 UFC/L.

Les concentrations en Naegleria fowleri calculées et mesurées en aval du CNPE sont restées inférieures à 80 Nf/L, aucun dépassement du seuil réglementaire n'a été relevé.

Pour les deux unités de production, l'application de la stratégie de traitement a permis de garantir la maitrise du risque sanitaire.

Concernant les substances issues du traitement biocide (AOX, chlorures, sodium, ammonium, nitrites, nitrates, THM, CRT), au cours de l'année, l'ensemble des valeurs limites réglementaires de rejets ont été respectées.

** Concentration calculée ou mesurée des amibes Naegleria fowleri (Nf) en aval du rejet dans l'environnement à un niveau inférieur à 100 Nf par litre d'eau.*

2.4 Les réexamens périodiques

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

Ces réexamens ont lieu tous les dix ans. Dans ce cadre, EDF analyse le retour d'expérience du fonctionnement de ses réacteurs nucléaires en exploitation et des événements marquants survenus dans le reste du monde. La centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire 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 peuvent conduire à la mise en œuvre de dispositions visant à optimiser l'exploitation et le référentiel. Elles peuvent également conduire à envisager des modifications sur les réacteurs dont la réalisation est soumise à autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

Les conclusions des réexamens périodiques

Les articles L. 593-18 et L. 593-19 du code de l'environnement exigent de l'exploitant de réaliser un réexamen périodique de chaque Installation Nucléaire de Base (INB) et de transmettre à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, au terme de ce réexamen, un rapport de conclusions de réexamen.

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

Au terme de ces réexamens, le CNPE de Belleville-sur-Loire a transmis le(s) Rapport(s) de Conclusion(s) de Réexamen (RCR) des tranches suivantes :

- → de l'unité de production n°1, rapport transmis le 12 février 2021,
- → de l'unité de production n°2, rapport transmis le 10 avril 2020.

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 leur troisième Visite Décennale (VD3), la justification est apportée que les unités de production n°1 et n°2 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.

4eme réexamen des réacteurs 900 MWe : rapport annuel de mise en œuvre des prescriptions

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SCANNEZ POUR ACCÉDER AU LIEN

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

Le programme industriel d'EDF pour le 4ème 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

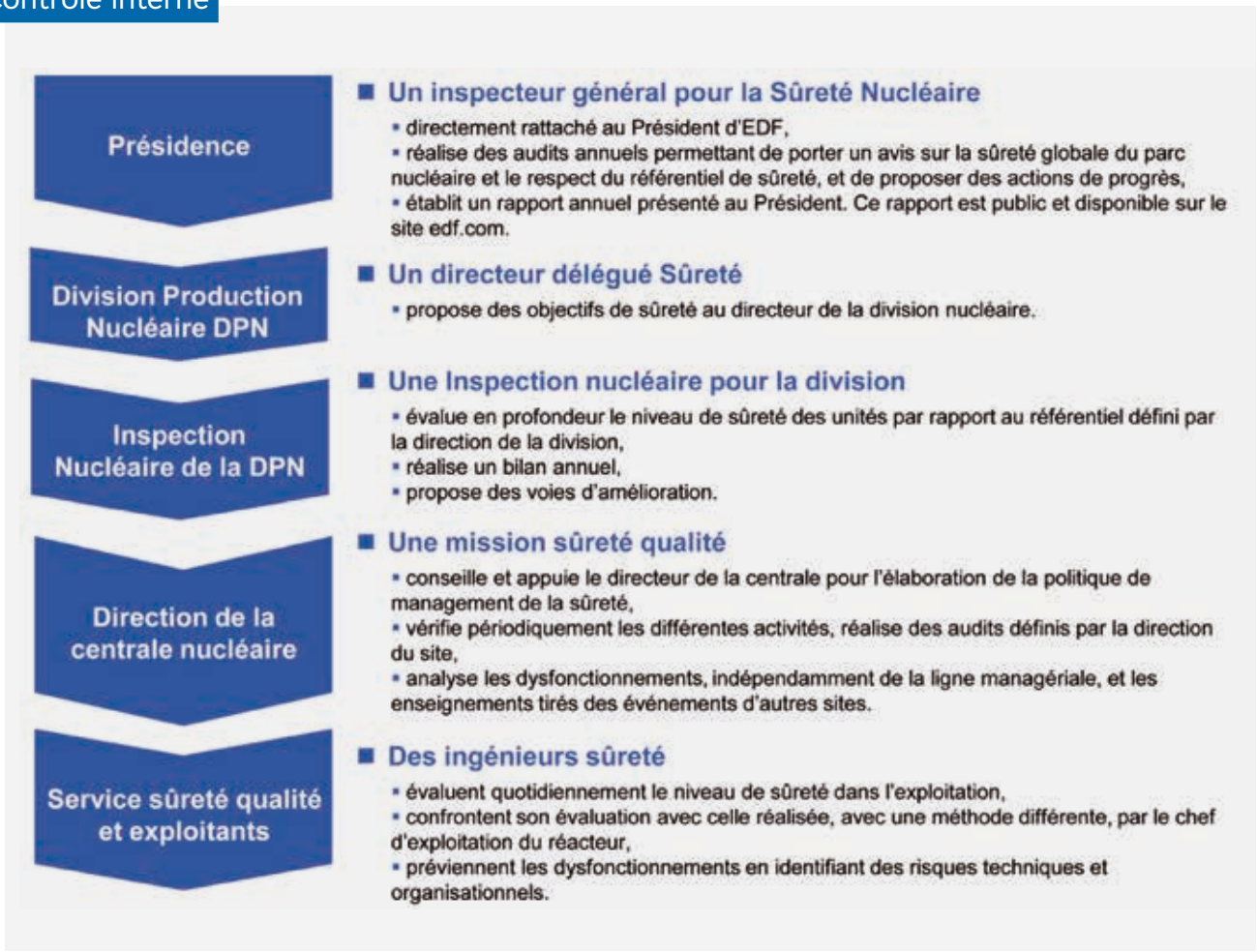
Les centrales nucléaires d'EDF disposent d'une filière de contrôle indépendante, présente à tous les niveaux, du CNPE à la Présidence de l'entreprise.

Les acteurs du contrôle interne :

- l'Inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection et son équipe conseillent le Président d'EDF et lui apportent une appréciation globale sur la sûreté nucléaire au sein du groupe EDF. Chaque année, l'Inspection rédige un rapport mis en toute transparence à disposition du public, notamment sur le site Internet edf.fr ;
- la Division Production Nucléaire dispose pour sa part, d'une entité, l'Inspection Nucléaire, composée d'une quarantaine d'inspecteurs expérimentés, de haut niveau, qui s'assurent du bon état de sûreté des centrales. Ils apportent des conseils sur les évolutions à mettre en œuvre pour toujours progresser. Ces inspecteurs réalisent en moyenne une soixantaine d'inspections par an, y compris dans les unités d'ingénierie nucléaire nationales ;
- chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le Directeur de la centrale s'appuie sur une mission Sûreté qualité audit. Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des solutions à des dysfonctionnements, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et fait en sorte qu'ils ne surviennent pas sur leur site.

À la centrale de Belleville-sur-Loire, cette mission est composée de neuf auditeurs et ingénieurs réunis dans le service maîtrise des risques (ex-service sûreté qualité). Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par les responsables des services d'exploitation des réacteurs nucléaires. En parallèle à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du service sûreté qualité ont réalisé, en 2024, plus de 82 opérations d'audit et de vérification.

Contrôle interne



2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes

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

Les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (**AIEA**) dans le cadre d'évaluations appelées OSART (Operational Safety Assesment Review Team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation). La centrale de Belleville-sur-Loire a connu une inspection de ce type en 2021, suivi d'une revue de suivi en 2023. Les pairs de l'AIEA ont considéré le bilan de cette revue satisfaisant.

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

L'Autorité de sûreté nucléaire et de Radioprotection, au titre de sa mission, réalise un contrôle de l'exploitation des installations nucléaires de base et des CNPE, dont celui de Belleville-sur-Loire. Pour l'ensemble des installations du CNPE de Belleville-sur-Loire, en 2024, l'ASN a réalisé 21 inspections :

- → 13 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 2 inspections inopinées de chantiers, 9 inspections thématiques programmées et 2 inspections thématiques inopinées ;
- → 8 inspections pour la partie hors réacteur à eau sous pression.

Ces inspections ont porté sur les thèmes suivants : radioprotection, incendie, transport, moyens locaux de crise, déchets, environnement, irrégularités et post-Fukushima.

AIEA

glossaire p.45

2.6 Les actions d'amélioration

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

2.6.1 La formation pour renforcer les compétences

Pour l'ensemble des installations, plus de 82 000 heures de formation ont été dispensées aux personnes en 2024, dont 80 500 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 Belleville-sur-Loire 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 2024, 6 592 heures de formation ont été réalisées sur ces simulateurs.

Le CNPE de Belleville-sur-Loire 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.). Plus de 3 900 heures de formation ont été réalisées sur ce chantier école pour la formation initiale et le maintien de capacité des salariés de la conduite et de la maintenance.

Enfin, le CNPE de Belleville-sur-Loire dispose d'un espace maquettes permettant aux salariés (EDF et prestataires) de se former et de s'entraîner à des gestes spécifiques avec des maquettes conformes à la réalité avant des activités sensibles de maintenance ou d'exploitation. Cet espace est équipé de 82 maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences : de la chimie, la robinetterie, des machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2024, près de 8 500 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes, dont 80% par des salariés EDF.

Parmi les autres formations dispensées, 4 979 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2024, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés des sites.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 38 embauches ont été réalisées en 2024 ; 46 alternants en contrat d'apprentissage. L'ensemble de ces nouveaux collaborateurs est accompagné dans leur intégration par un compagnon nommé, tandis que les alternants sont accompagnés par un tuteur désigné par lettre de mission.

Sur le champ des effectifs, en 2024, 44 départs du site sont comptabilisés, et 54 arrivés.

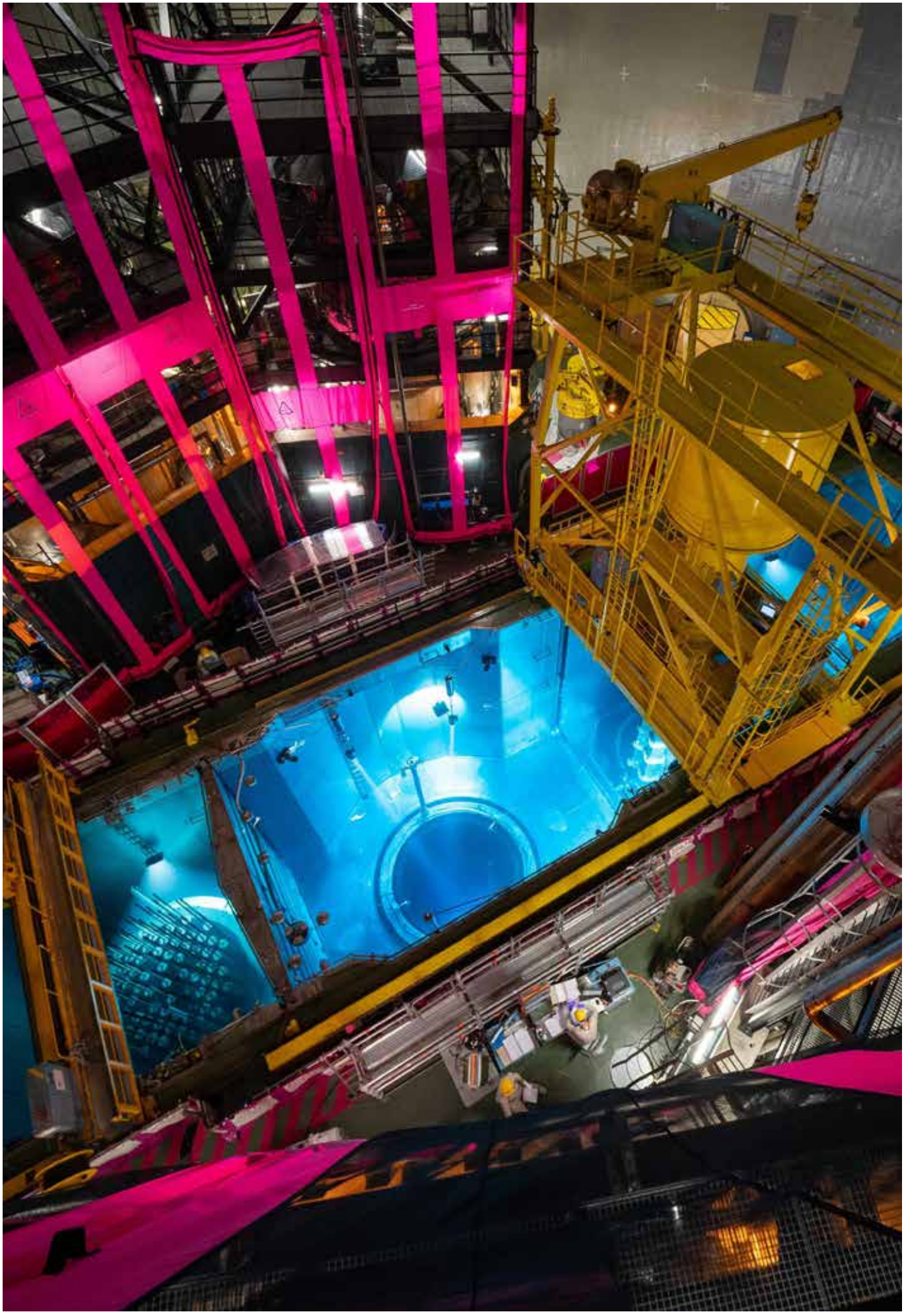
Depuis 2012, 497 recrutements ont été réalisés sur le site dont 286 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie (23 en 2012, 26 en 2013, 34 en 2014, 20 en 2015, 16 en 2016, 14 en 2017, 11 en 2018, 16 en 2019, 19 en 2020, 28 en 2021, 23 en 2022, 30 en 2023 et 26 en 2024).

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

2.6.2 Les procédures administratives menées en 2024

L'année 2024 a été marquée par la validation et notification par l'ASN de nouvelles décisions relatives aux prélèvements et rejets du site, après une demande de modification déposée le 30 avril 2018.

Ces modifications permettent notamment, d'intégrer une nouvelle installation de traitement des eaux de refroidissement contre la présence de légionelles, en vue d'améliorer la protection des intérêts.



3. La radioprotection des *intervenants*

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

La radioprotection des intervenants repose sur trois principes fondamentaux

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

ALARA

glossaire p.45

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

Cette démarche de progrès s'appuie notamment sur :

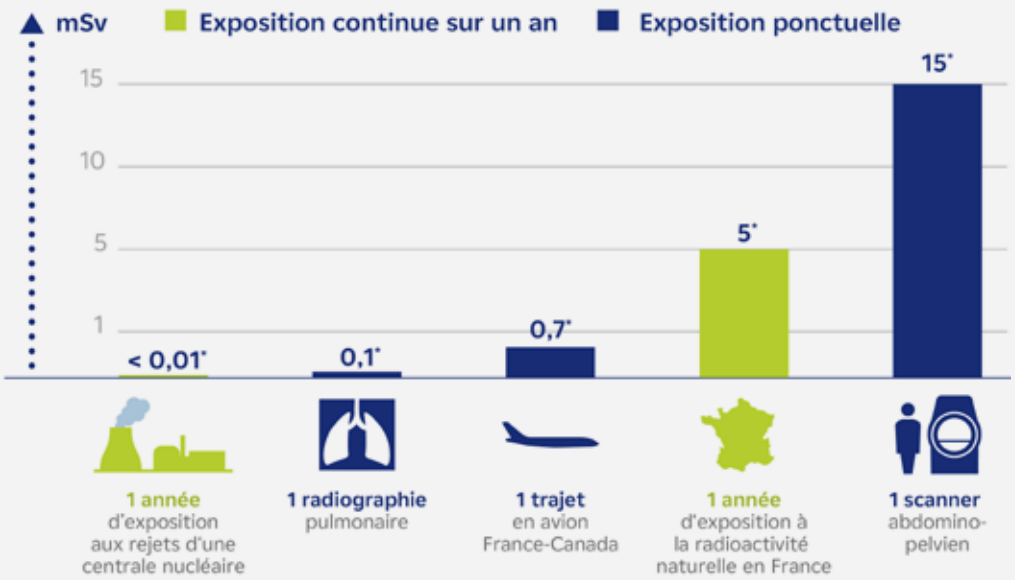
- la responsabilisation des acteurs à tous les niveaux ;
- la prise en compte technique du risque radiologique dès la conception, durant l'exploitation et pendant la déconstruction des installations ;
- la mise en œuvre de moyens techniques adaptés pour la surveillance continue des installations, des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

Ces principaux acteurs sont :

- le service de prévention des risques (SPR), service compétent en radioprotection au sens de la réglementation, et à ce titre distinct des services opérationnels et de production ;
- le service de prévention et de santé au travail (SPST), qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radiologique ;
- le chargé de travaux, responsable de son chantier dans tous les domaines de la sécurité et de la sûreté. Il lui appartient notamment de faire respecter les dispositions de prévention définies au préalable en matière de radioprotection ;
- l'intervenant, acteur essentiel de sa propre sécurité, reçoit à ce titre une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, notamment aux risques radiologiques spécifiques.

Pour estimer et mesurer l'effet du rayonnement sur l'homme, les expositions s'expriment en millisievert (mSv). À titre d'exemple, en France métropolitaine, l'exposition d'un individu au « bruit de fond » radiologique (c'est-à-dire aux activités des différents radionucléides d'origine naturelle et artificielle présents dans l'environnement, en dehors de toute influence liée à l'activité humaine actuelle telle que l'industrie nucléaire, l'industrie, les rejets hospitaliers, etc.) est en moyenne de 5 mSv par an (source : IRSN - Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023). L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, somme des doses individuelles reçues par tous les intervenants sur les installations durant une période donnée. Elle s'exprime en Homme. Sievert (H.Sv). Par exemple, une dose collective de 1 H.Sv correspond à la dose reçue par un groupe de 1 000 personnes ayant reçu chacune 1 mSv.

Échelle des expositions dues aux rayonnements ionisants



Un niveau de radioprotection satisfaisant pour les intervenants

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

La limite annuelle réglementaire à ne pas dépasser, fixée par l'article R4451-6 du code du travail, est de 20 millisievert (mSv) sur douze mois glissants pour tous les salariés travaillant dans la filière nucléaire française.

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

L'optimisation de l'impact dosimétrique des circuits contenant des radioéléments, la gestion rigoureuse et optimisée de la dosimétrie des intervenants sur les activités les plus exposées, l'utilisation d'équipements de mesures et de surveillance de plus en plus performants ou encore la préparation spécifique et approfondie des opérations de maintenance ont permis de maintenir un bilan stable des doses individuelles, avec seulement 2,7% des intervenants au-dessus du seuil de 6mSv.

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

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

Les résultats de dosimétrie 2024 pour le CNPE de Belleville-sur-Loire

Sur le CNPE de Belleville-sur-Loire, depuis 2004, pour l'ensemble des installations, aucun intervenant, qu'il soit salarié d'EDF ou d'une entreprise prestataire, n'a reçu de dose supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv sur 12 mois glissants. Aucun n'a reçu une dose supérieure à 12 mSv.

Pour les deux réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 194 H.mSv auquel il faut ajouter 131 H.mSv consacrés à l'arrêt de l'unité de production n°2 en juin 2024. Le résultat global de 325 H.mSv pour les deux réacteurs, conforme à nos prévisions, représente une baisse de - 598% par rapport à 2023, l'année 2023 intégrant un programme d'arrêt particulièrement conséquent avec deux arrêts, ainsi que des chantiers entraînant une dosimétrie plus élevée (CSC : corrosion sous contraintes) que lors des arrêts précédents.

4. Les *incidents et accidents* survenus sur les installations en 2024

INES

glossaire p.45

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

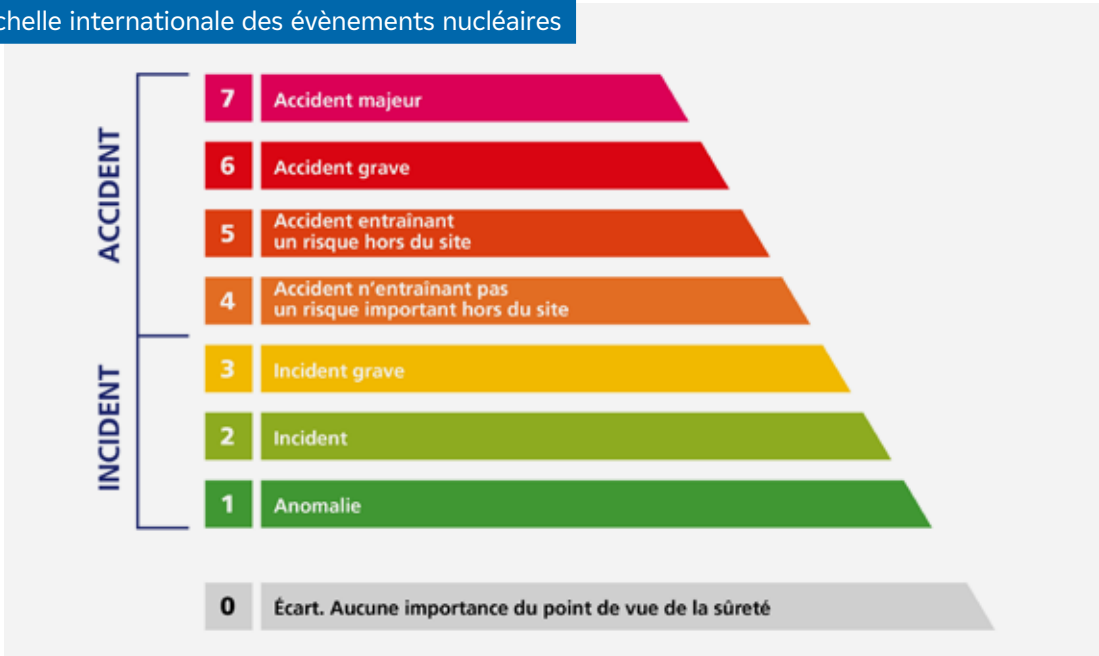
L'échelle INES (International Nuclear Event Scale), appliquée dans une soixantaine de pays depuis 1991, est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et accidents nucléaires.

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

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

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

Échelle INES
Échelle internationale des évènements nucléaires



Les événements présentant peu d'importance du point de vue de la sûreté, de la radioprotection et du transport sont classés au niveau 0 et qualifiés d'écarts.

Les évènements présentant peu d'importance du point de vue de la sûreté, de la radioprotection et du transport sont classés au niveau 0 et qualifiés d'écart.

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

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

Les événements significatifs de niveau 0 et 1

En 2024, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Belleville-sur-Loire a déclaré 23 événements significatifs :

→ 17 pour la sûreté ;

→ 4 pour la radioprotection ;

→ 1 pour l'environnement ;

→ 1 pour le transport.

Les événements significatifs de sûrete de niveau 1 et plus pour la centrale de Belleville-sur-Loire

1 événement de niveau 1 a été déclaré en 2024. Ces évènements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe après leur déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire.

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

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement
INB n°127	02/04/2024	21/03/2024	Passage de la température primaire de l'unité de production n°1 au-dessus de 307,3 degrés pendant 6 minutes

Les événements significatifs transport de niveau 1 et plus pour la centrale de Belleville-sur-Loire

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

Les événements significatifs pour l'environnement pour la centrale de Belleville-sur-Loire

1 événement a été déclaré en 2024. Ces évènements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe après leur déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire.

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

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement
INB n°127	18/04/2024	16/04/2024	Dépassement du seuil de concentration de 100 000 UFC/L en Légionella Pneumophila au niveau du circuit CVF de l'unité de production n°1

Les événements significatifs radioprotection de niveau 1 et plus pour la centrale de Belleville-sur-Loire

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

Conclusion

L'année 2024 confirme la progression enregistrée par le CNPE de Belleville-sur-Loire depuis plusieurs années.

5. La nature et les résultats du *contrôle des rejets*

5.1 Les rejets d'effluents radioactifs

5.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides

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

La nature des rejets d'effluents radioactifs liquides

- **Le tritium** présent dans les rejets liquides et gazeux d'une centrale nucléaire provient majoritairement de l'activation neutronique du bore et dans une moindre mesure de celle du lithium présents dans l'eau du circuit primaire. Le bore est utilisé sous forme d'acide borique pour réguler la réaction nucléaire de fission ; le lithium provient de la lithine utilisée pour le contrôle du pH de l'eau du circuit primaire.
  La quasi-intégralité du tritium produit (quelques grammes à l'échelle du parc nucléaire EDF) est rejetée après contrôle dans le strict respect de la réglementation.
  Du tritium est également produit naturellement dans les hautes couches de l'atmosphère à raison de 150 g/an* soit environ 50 000 TBq.
- **Le carbone 14** est principalement produit par l'activation neutronique de l'oxygène 17 contenu dans l'eau du circuit primaire, ce radionucléide est présent dans les rejets liquides et gazeux. Également appelé radiocarbone, il est aussi connu pour son utilisation dans la datation car du carbone 14 est également produit naturellement dans la haute atmosphère** (1500 TBq/an soit environ 8 kg/an).
- **Les iodes radioactifs** sont issus de la réaction nucléaire (fission) qui a lieu dans le cœur du réacteur. Ceci explique leur présence potentielle dans les rejets.
- **Les autres produits de fission ou d'activation** regroupés sous cette appellation sont présents dans les rejets liquides et gazeux. Ils sont issus de l'activation neutronique des matériaux de structure des installations (fer, cobalt, nickel contenu dans les aciers) ou de la fission du combustible nucléaire.

Les résultats pour 2024

Les résultats 2024 pour les rejets d'effluents radioactifs liquides sont présentés ci-dessous selon les quatre catégories imposées par la réglementation, pour le site de Belleville-sur-Loire, la décision n°2014-DC-0414 modifiée de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 février 2024, fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n°127 et n°128 exploitées par Électricité de France (EDF) dans les communes de Belleville-sur-Loire et Sury-près-Léré (département du Cher).

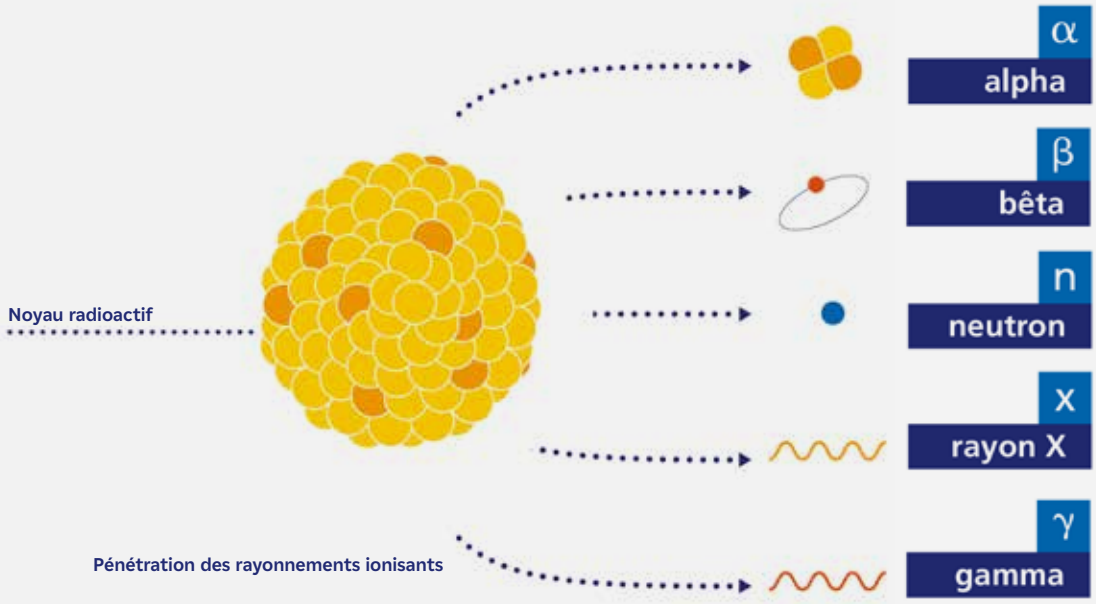
En 2024, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Belleville-sur-Loire, l'activité rejetée pour les différentes catégories de radionucléides a respecté les limites réglementaires annuelles.

** Source : livre blanc du Tritium et bilan des rejets de tritium pour les INB - p.125 : https://www.asn.fr/sites/tritium/126/*
*** Source : Fiche radionucléide carbone-14 - IRSN*
https://www.irsn.fr/sites/default/files/documents/professionnels_sante/documentation/IRSN-fiche_Carbone14.pdf

Rejets d'effluents radioactifs liquides 2024

Année 2024	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	71,66	56,2	78
Carbone 14	GBq	190	22,2	12
Iodes	GBq	0,1	0,00702	7
Autres PF PA	GBq	10	0,638	6

Radioactivité : rayonnement émis



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

→ rayonnement alpha = émission d'une particule chargée composée de 2 protons et de 2 neutrons,

→ rayonnement bêta = émission d'un électron (e-),

→ rayonnement gamma = émission d'un rayonnement de type électromagnétique (photons), analogue aux rayons X mais provenant du noyau de l'atome et non du cortège électronique.

5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

La nature des rejets d'effluents gazeux

La réglementation distingue, sous forme gazeuse ou assimilée, les 5 catégories suivantes de radionucléides ou famille de radionucléides : le **tritium**, le **carbone 14**, les **iodes** et tous les autres produits d'activation et de fission, rejetés sous les deux catégories suivantes :

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

LES GAZS INERTES

glossaire p.45

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

Les résultats pour 2024

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Belleville-sur-Loire, en 2024, les activités mesurées sont restées inférieures aux limites de rejet prescrites dans la décision n°2014-DC-0414 modifiée de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 février 2024, qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs gazeux pour l'ensemble des INB du site de Belleville-sur-Loire.

Rejets d'effluents radioactifs gazeux 2024

Année 2024	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	25	0,404	1,6
Tritium	GBq	4 417	1 050	24
Carbone 14	TBq	1,4	0,217	15
Iodes	GBq	0,8	0,0111	1,4
Autres PF PA	GBq	0,1	0,00922	9,2

5.2 Les rejets d'effluents non radioactifs

5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques

Les résultats pour 2024

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues de la décision n°2014-DC-0414 modifiée de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 février 2024 fixant les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents des installations nucléaires de base n°127 et 128 exploitées par Électricité de France (EDF) dans les communes de Belleville sur Loire et Sury-près-Léré. Les critères liés à aux quantités annuelles et au débit pour les différentes substances chimiques concernées ont tous été respectés en 2024.

Rejets chimiques pour les réacteurs en fonctionnement

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2024 (kg)
Acide borique	12 000	1 630
Lithine	Sans objet	Sans objet
Hydrazine	10,58	0,405
Morpholine	862,5	163
Ammonium	Sans objet	Sans objet
Phosphates	1 177,08	178

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2024 (kg)
Sodium	851,5	581
Chlorures	1 574	1 010
Ammonium	Sans objet	Sans objet
Nitrites	Sans objet	Sans objet
Nitrates	Sans objet	Sans objet
AOX	92,9	1,98
THM	9.4	0

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

5.2.2 Les rejets thermiques

La décision n°2014-DC-0414 modifiée de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 février 2024 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 2024, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement maximum calculé a été de 0,23°C au mois d'août 2024.

La gestion des *déchets*

6.

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

Responsable légalement, industriellement et financièrement des déchets qu'il produit, EDF a, depuis l'entrée en service de ses premières centrales nucléaires, mis en œuvre des procédés adaptés dont il vérifie régulièrement le caractère MTD (Meilleures Techniques Disponibles) au regard des évolutions technologiques et des exigences des filières de traitement et de stockage, assurant ainsi la maîtrise et la réduction des impacts associés.

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

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

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

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

6.1 Les déchets radioactifs

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

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

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

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

Pour protéger les personnes travaillant dans les centrales, et plus particulièrement les équipes chargées de la gestion des déchets radioactifs, des mesures de radioprotection sont prises, comme la mise en place d'un ou plusieurs écrans (murs et dalles de béton, parois en plomb, verres spéciaux chargés en plomb, eau des piscines, etc.), dont l'épaisseur est adaptée à la nature du déchet, au regard du rayonnement ionisant qu'il est susceptible d'induire.

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

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

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

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

Deux grandes catégories de déchets radioactifs

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

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

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

ANDRA

glossaire p.45

Les déchets dits « à vie courte »

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

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

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

Les déchets à vie courte proviennent essentiellement :

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

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

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

Les déchets dits « à vie longue »

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

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

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

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

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

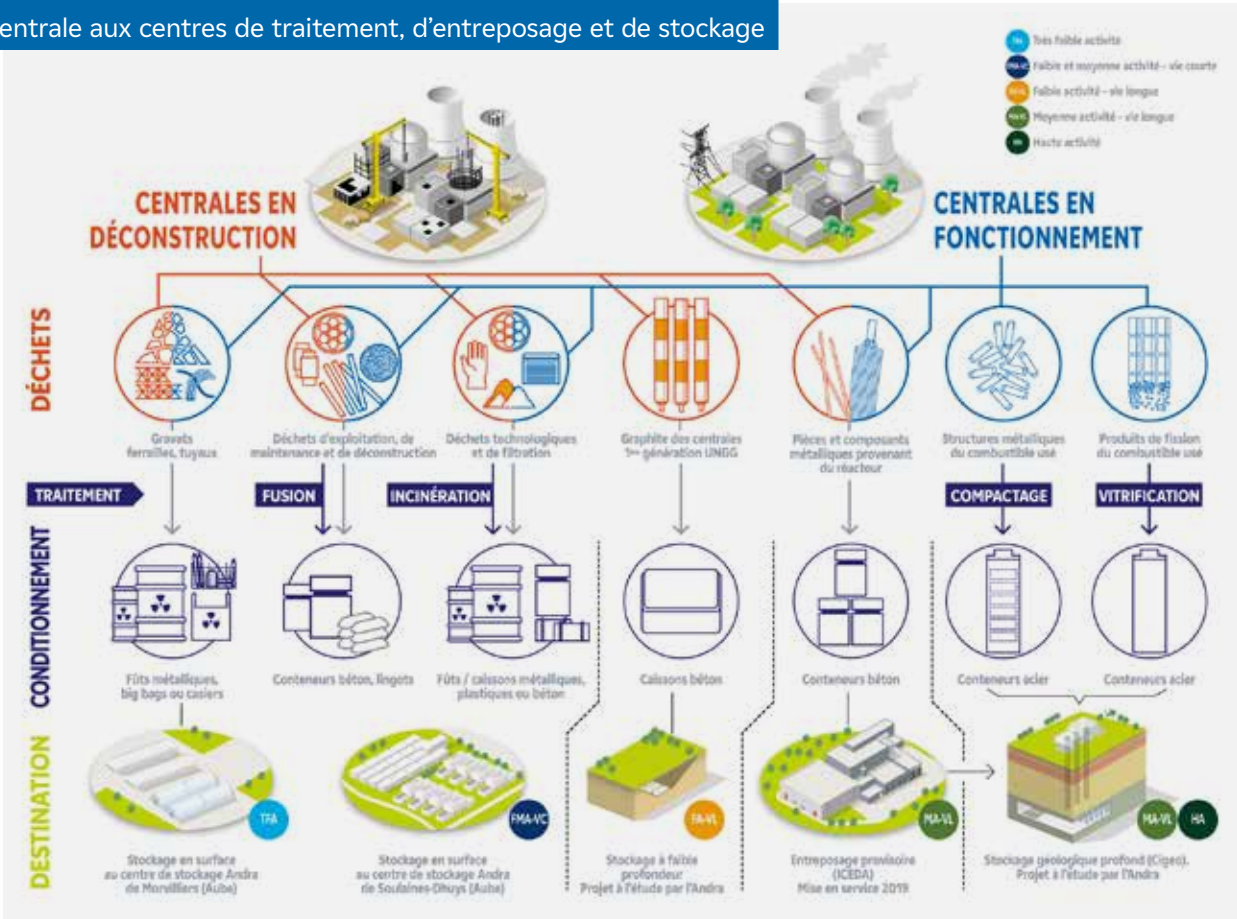
Le remplacement de certains équipements du cœur des réacteurs actuellement en fonctionnement (« grappes » utilisées pour le réglage de la puissance, fourreaux d'instrumentation, etc.) produit des déchets métalliques assez proches en typologie et en activité des structures d'assemblages de combustible.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

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

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

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

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



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

LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Commentaires
TFA	658,253 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	35,068 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	1001,39 tonnes	Localisation Bâtiment des auxiliaires nucléaire et Bâtiment de traitement des effluents (BTE)
MAVL	174 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Type d'emballage
TFA	71 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	45 colis	Coques béton
FMAVC	237 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	31 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	6
CSA à Soulaines	373
Centraco à Marcoule	329
ICEDA au Bugey	0

En 2024, 708 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 2024, pour les deux réacteurs en fonctionnement, six évacuations ont été réalisées, ce qui correspond à 72 assemblages de combustible évacués.

MOX

glossaire p.45

6.2 Les déchets conventionnels

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

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

Les déchets conventionnels produits par les INB, issus de ZDC, sont classés en 3 catégories :

- les déchets inertes (DI), qui ne contiennent aucune trace de substances toxiques ou dangereuses, et ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique, ne se décomposent pas, ne brûlent pas, ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas les matières avec lesquelles ils entrent en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine (déchets minéraux, verre, déblais, terres et gravats, ...)
- les déchets non dangereux (DND) qui sont également non inertes et qui ne présentent aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux (gants, plastiques, déchets métalliques, papier/carton, caoutchouc, bois, câbles électriques...)
- les déchets dangereux (DD) qui contiennent des substances dangereuses ou toxiques, ou sont souillés par de telles substances (accumulateurs au plomb, boues/terres marquées aux hydrocarbures, résines, peintures, piles, néons, déchets inertes et industriels banals souillés, déchets amiantifères, bombes aérosols, DASRI, ...).

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

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

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

Quantités de déchets conventionnels produites en 2024 par les INB EDF

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

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

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

- la création en 2006 du Groupe Déchets Economie Circulaire, chargé d'animer la gestion des déchets conventionnels pour l'ensemble des entités d'EDF. Ce groupe, qui s'inscrit dans le cadre du Système de Management Environnemental certifié ISO 14001 d'EDF, est composé de représentants des Divisions/Métiers des différentes Directions productrices de déchets. Ses principales missions consistent à apporter de la cohérence en proposant des règles et outils de référence aux entités productrices de déchets,
- les entités productrices de déchets conventionnels disposent d'un outil informatique qui permet en particulier de maîtriser les inventaires de déchets et leurs voies de gestion,
- la définition, à partir de 2008, d'objectifs de valorisation des déchets plus ambitieux que les objectifs de valorisation réglementaires. L'objectif reconduit en 2024 est une valorisation d'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 2024, les unités de production n°1 et n°2 de la centrale de Belleville-sur-Loire ont produit 8 475 tonnes de déchets conventionnels. 90,36% de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

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

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

Les contributions à la commission locale d'information

En 2024, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). Cinq réunions d'information au public ou avec le bureau se sont tenues à la demande de son président, le 4 avril (concertation générique RP4 1300), le 16 septembre (campagne de mise à disposition de comprimés d'iode), le 23 septembre (VD4 1300), le 19 novembre (exercice de la FARN) et le 9 décembre (réunion annuelle). La CLI relative au CNPE de Belleville-sur-Loire s'est tenue pour la première fois en 1983, à l'initiative du président du conseil général du 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. Les membres de la commission sont constitués d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR), de membres d'associations et de syndicats, etc.

Une rencontre annuelle avec les élus

Le 28 janvier 2025, le CNPE a convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2024 et des perspectives pour l'année 2025 sur les thématiques suivantes : la production, la sûreté, la sécurité, la radioprotection, l'environnement, les ressources humaines, les retombées économiques et fiscales, la durée de fonctionnement et l'ancrage territorial.

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

En 2024, le CNPE de Belleville-sur-Loire a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- le rapport annuel d'information du public, relatif aux installations nucléaires du site de Belleville-sur-Loire. Ce document a été diffusé, en juin 2024. Ce document a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr.
- une fiche presse sur le bilan de l'année 2024 a été mise à disposition sur le site internet edf.fr au mois de février 2025.
- 10 lettres mensuelles d'information externe. Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires, etc. (plus de 1 000 destinataires). Ce support traite notamment de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat...

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

- d'un espace sur le site internet institutionnel edf.fr et d'un compte X « EDFBELLEVILLE », qui lui permet de tenir informé le grand public de toute son actualité ;
- de l'espace institutionnel d'EDF dédié à l'énergie nucléaire sur edf.fr qui permet également au public de trouver des informations sur le fonctionnement d'une centrale et ses enjeux en termes d'impacts environnementaux ;

→ de plus, chaque mois est mise en ligne une synthèse des données relatives à la surveillance des rejets et de la surveillance de l'environnement, ainsi que les registres mensuels de rejets des effluents radioactifs et chimiques de la centrale.

Le CNPE de Belleville-sur-Loire dispose d'un centre d'information appelé « Espace EDF Odyssélec » dans lequel les visiteurs obtiennent des informations sur la centrale, le monde de l'énergie et le groupe EDF. Ce centre d'information a accueilli plus de 1 500 visiteurs en 2024.

Les réponses aux sollicitations directes du public

En 2024, le CNPE de Belleville-sur-Loire a reçu 4 sollicitations traitées dans le cadre du droit à l'information en matière d'activités nucléaires prévu par l'article L.125-10 et suivant du code de l'environnement.

Ces demandes concernaient les thématiques suivantes : activités industrielles et consommation d'eau, campagne de mise à disposition de comprimés d'iode.

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 de Belleville-sur-Loire.

Conclusion

La centrale de Belleville-sur-Loire a produit 19,2 milliards de kWh en 2024 soit l'équivalent de plus de 5% de la production d'électricité d'origine nucléaire française.

La centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire constitue un atout essentiel pour répondre aux besoins de la consommation électrique en France et de production d'électricité bas carbone. C'est un acteur économique essentiel de la région Centre-Val de Loire.

L'année 2024 a été marquée par un arrêt simple pour rechargement (ASR) sur l'unité n°2.

Tout en continuant à faire de la sûreté la première de ses priorités et à améliorer en permanence ses performances environnementales et de prévention des risques, la centrale de Belleville-sur-Loire se prépare aujourd'hui à de nouveaux défis en renouvelant ses compétences. Ainsi en 2024, la centrale a accueilli 38 nouveaux embauchés, dont 22 issus des départements limitrophes, et les salariés ont suivi plus de 82 000 heures de formation, soit plus de trois semaines par salarié en moyenne. 46 alternants ont appris un métier à Belleville-sur-Loire en 2024.

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 (halogène organique absorbable).

ASNR
Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection. L'ASN est devenue l'ASNR au 1er janvier 2025 en application de la loi n° 2024-450 du 21 mai 2024 relative à l'organisation de la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour répondre au défi de la relance de la filière nucléaire. L'ASNR, autorité administrative indépendante, participe au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et à l'information du public dans ces domaines.

CLI
Commission locale d'information sur les centrales nucléaires.

CNPE
Centre nucléaire de production d'électricité.

CRT
Chlore résiduel total.

CSC
Corrosion sous contrainte.

CSE
Comité social et économique.

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

INB
Installation nucléaire de base.

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

MOX
Mixed oxides (« 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 5 mSv.

REP
Réacteur à eau pressurisée

SDIS
Service départemental d'incendie et de secours.

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

UNGG
Filière nucléaire uranium naturel graphite gaz.

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

Recommandations du CSE

Recommandations des élu.e.s du personnel à propos du rapport annuel d'information du public

Recommandations émises par les élu.e.s de l'Alliance CFE-UNSA Energies

Recommandation 1 : Belleville sur Loire, un site qui doit devenir attractif

Nous appelons la Direction du site à renforcer l'attractivité du site de Belleville, notamment en travaillant sur les pistes suivantes :

- → Offrir des trajectoires de carrière attrayantes à chacun et reconnues sur le parc ;
- → Faciliter le départ des salariés qui le souhaitent en leur offrant une possibilité de sortie dans un délai raisonnable. Une fois le souhait de départ exprimé, un délai de 2 ans, après le souhait de départ émis est un maximum ;
- → Faire de Belleville un site formateur, avec un nombre de tickets d'embauches supérieur à la moyenne du parc, des évolutions de carrière intéressantes à l'embauche et un volume d'avancements en adéquation avec cela ;
- → Travailler à faciliter l'installation des familles en proposant un accompagnement pour le conjoint et la structure familiale.

Recommandation 2 : Ne pas sacrifier EDF pour réussir la PPE

Au moment où EDF fête ses 79 ans d'existence depuis la loi du 8 avril 1946 l'électricien national est et doit être au cœur de la réussite du modèle français de planification écologique et de transition énergétique comme il a été au cœur des réussites énergétiques du pays depuis 1946.

Ce modèle, porté par la PPE 3 et soutenu lors du dernier conseil de planification écologique, est présenté comme un « outil à la réduction de la dépendance aux énergies fossiles importées », au service de la souveraineté du pays.

Les investissements dans le parc décarboné pilotable d'EDF sont d'autant plus essentiels à la sécurité du système électrique que celui-ci fait face à une instabilité croissante avec le développement des énergies renouvelables électriques intermittentes partout en Europe et que seul le parc de production nucléaire et hydraulique d'EDF est capable d'apporter ce service d'équilibrage au niveau européen.

Loin des exigences de ceux qui rêvent de la prolongation de l'AReNH en sacrifiant l'intérêt général sur l'autel de leurs intérêts particuliers ou qui oublient que l'électricité n'est pas, et de loin, la seule raison de la perte de compétitivité de l'industrie française, ce juste prix de l'électricité est la condition pour ne pas alourdir la dette électrique du pays qui, tôt ou tard, pèsera sur les générations futures.

Recommandation 3 : Un socle de souveraineté énergétique et de sécurité d'approvisionnement.

Face aux tensions géopolitiques et au défi de réindustrialisation, le nucléaire est stratégique pour garantir une électricité pilotable et bas carbone. L'Europe doit tirer les leçons de ses vulnérabilités, notamment sa dépendance envers des matières premières et énergétiques extra-européennes critiques.

Elle doit sécuriser ses approvisionnements énergétiques en soutenant toutes les filières bas carbone. La fragilité actuelle du réseau électrique européen, illustrée récemment par le blackout en Espagne, souligne le besoin urgent de capacités pilotables suffisantes pour assurer stabilité et sûreté.

Recommandations émises par les élu.e.s de la CGT

Les élus CGT réitèrent les recommandations formulées les années précédentes.

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, un savoir-faire exemplaire, des moyens humains et matériels à la hauteur des enjeux.

Les représentants du Personnel du syndicat CGT Energies 18 au Comité Social et Economique estiment que le meilleur niveau de sûreté nucléaire dépend principalement d'une maîtrise publique de l'ensemble de la filière.

La conception, l'exploitation et le démantèlement d'une centrale nucléaire ne sont pas compatibles avec la concurrence que se livrent entre eux les opérateurs énergétiques.

De ce point de vue, depuis la promulgation de la loi NOME permettant aux distributeurs alternatifs de maximiser leurs profits en bénéficiant de l'énergie nucléaire à bas prix produite par l'entreprise publique, conduit à fragiliser la position de l'entreprise.

L'aberration des jeux boursiers entre offre et demande faisant fluctuer les prix de l'énergie, oblige EDF à moduler sa production nucléaire pour répondre aux besoins du marché lorsque

les prix de vente sont négatifs. Ces modulations ne sont pas sans impact sur le fonctionnement et l'état de nos installations, sur les quantités d'eau utilisées et les effluents produits.

En tant que salariés travaillant sur une centrale nucléaire, nous estimons que le niveau de sûreté de l'installation dépend étroitement de nos conditions de travail et d'un niveau de garanties sociales égales pour tous. Nous déplorons le choix gouvernemental d'avoir fusionné l'IRSN et l'ASN, malgré le refus des salariés du secteur. Cette réforme risque de mettre à mal l'indépendance de leur expertise.

Nous considérons, au contraire, que les prérogatives et les moyens de l'ASN doivent être renforcés et son indépendance doit être confortée pour garantir un haut niveau de sûreté pour l'intérêt des travailleurs, des populations et pour l'environnement.

L'ASN a également la fonction d'inspection du travail.

31 RECOMMANDATIONS EMISES PAR LES ELUS CGT Au CSE de Belleville sur Loire

Les élus CGT reconduisent leurs recommandations de l'année 2021.

Maîtrise du secteur énergétique

Nous constatons que depuis plusieurs décennies le service public de l'électricité est continuellement en démantèlement dans le but de casser un modèle social pionnier pour l'intérêt de quelques possédants.

Dans le même temps, nos gouvernements et directions reconnaissent l'engagement des salariés et l'importance du service public.

Le souci majeur de l'opinion publique, comme des salariés, est l'amélioration de la sureté, condition sine qua non de la pérennité de l'électronucléaire civil, sous la responsabilité du propriétaire exploitant.

L'opinion publique s'intéresse aussi à la sûreté du réseau électrique, à la mission de service public assurée par les agents, au prix de la facture et à l'environnement.

Les citoyens et industriels sont les 1ers qui subissent les choix libéraux par la casse de l'entreprise EDF-GDF avec une augmentation continuelle du montant des factures et une diminution du service rendu.

Il est important de recréer un réel service public de l'énergie complètement intégré et non un camouflet permettant purement et simplement d'enrichir des actionnaires privés par le biais de la facture des citoyens, des collectivités et les entreprises.

1/31

Nous recommandons l'arrêt de tout projet visant à poursuivre la destruction du modèle énergétique français.

2/31

Nous recommandons la création d'un réel service public de l'énergie basé sur le Programme Progressiste de l'Energie porté par la FNME-CGT. Le service public est l'outil qui fait prévaloir l'intérêt général sur les intérêts particuliers. Pour la FNME-CGT, la démarche de service public nécessite une construction permanente entre les citoyens élus, les entreprises, les salariés et les usagers. Cette construction exige la création de nouveaux droits et d'espaces d'interventions des salariés et des citoyens dans la sphère publique.

L'exigence de la FNME CGT d'un service public de l'énergie avec la nationalisation de l'ensemble du secteur de l'énergie (gaz et électricité) porte sur :

- → Un service public de l'énergie 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.

Maîtrise du Risque Incendie

EDF affirme que la préparation de la « lutte » contre le feu est la responsabilité de l'exploitant, la « lutte active » est assurée par les secours extérieurs ;

L'IRSN dans son rapport N°708, suite aux évaluations complémentaires de sûreté post-Fukushima, identifie une faiblesse dans la pertinence des scénarios choisis par EDF.

Certes le nombre de départs de feu diminue mais le risque zéro ne sera jamais atteint.

La lutte contre l'incendie en centrale nucléaire repose sur des agents de conduite qui bénéficient d'une formation de simulation en situation réelle d'incendie de 5 jours tous les 3 ans.

Il sera difficile pour l'exploitant de gérer en simultané le fonctionnement des tranches et le risque incendie.

Un chef d'agrès des sapeurs-pompiers a plusieurs années de pratique et d'expérience avant d'assurer ce poste. En CNPE, le DSE a une fonction similaire au chef d'agrès en ayant la responsabilité de vie d'une équipe de secours ; cependant cette fonction est rattachée à son emploi et il n'a que quelques jours de formation tous les 3 ans.

En complément l'équipe d'intervention sur le CNPE est mobilisée pour secourir aux victimes lors d'accidents de travail.

La gestion de l'incendie cumulée avec les secours aux blessés et l'entrée dans une phase incidentelle sont des éléments perturbateurs à une bonne gestion de la sûreté nucléaire.

3/31

Nous recommandons la mise en place de professionnels de la sécurité et de l'incendie afin de garantir une intervention rapide, comme par exemple, EDF a orienté sa gestion de haute sécurité avec le Peloton Spécialisé de Protection de Gendarmerie (PSPG).

Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima démontre la nécessité de pouvoir disposer de secours professionnels (potentialité que les secours extérieurs soient sollicités pour d'autres évènements ou l'accès au site impossible).

EDF doit gréer un centre d'intervention à proximité ou à l'intérieur du site (Sapeurs-Pompiers Professionnels) pour limiter le temps d'intervention à 5 min maximum permettant de maîtriser le risque incendie en centrale nucléaire.

Maîtrise des tranches nucléaire face à un incident

EDF applique depuis 2020 l'ESE (Equipe Situations Extrêmes) qui détermine l'équipe minimum de personnel de conduite. A chaque grève, la direction d'EDF réduit volontairement l'équipe d'exploitation au minimum d'effectif ESE pour gérer 2 tranches.

Nous estimons qu'EDF fait prendre des risques à l'ensemble du personnel et à la population.

En effet, comment une équipe de conduite réduite au minimum ESE en phase incidentelle et/ou accidentelle pourra gérer 2 tranches, 2 Salle des machines, la station de déminéralisation, le BTE, les Diesels d'Ultime Secours....

Appliquer le référentiel incendie « Note d'organisation de l'intervention contre l'incendie » Ref D455010050619 qui prévoit que l'équipe de deuxième intervention, composée d'un chef des secours avec 4 équipiers, soit prête à intervenir dans le local concerné en moins de 25 min après l'alarme et avec une équipe minimum tel que définie par l'ESE, EDF sait pertinemment que le chef d'exploitation (CE) aura des compromis à faire entre la sûreté nucléaire et l'incendie, et cela, les représentants du personnel ne peuvent pas le tolérer.

4/31

Nous recommandons de maintenir les effectifs de quart à ESE+2 quelque soit la situation pour prendre en compte toute éventualité de réduction des effectifs (accident mortel, blessé grave, état psychologique dégradé, etc.).

La radioprotection et la sûreté

En 2024, 17 évènements significatifs sûreté, 4 en radioprotection, 1 pour l'environnement et 1 pour le transport, comparé aux évènements de 2021 : 23 évènements significatifs sûreté, 4 en radioprotection et 4 pour l'environnement, nous ne pouvons dire que les résultats sont réellement en nette amélioration.

La dégradation de la santé psychique des agents et les sous-traitants, indique une fragilisation, voire dans certains cas une détérioration, des conditions nécessaires à un haut niveau de sûreté.

On peut signaler les éléments suivants, manifestant cette fragilisation :

- Surcharge de travail (multiplication des tâches, réduction des effectifs) ;
- Augmentation du prescriptif ;
- Intensification du travail (réduction du temps nécessaire à l'accomplissement de la tâche, multiplication des « imprévus » dans le travail) ;
- Course à la réussite du planning et à la performance lors des arrêts de tranche ;
- Rigidification du travail (augmentation du « prescrit », complexification des tâches) ;
- Vécu d'injustice ;
- Manque de sérénité pour effectuer le travail dans de « bonnes conditions » ;
- Éclatement des collectifs de travail ;
- Conditions non propices à l'application des recommandations de l'INSAG notamment sur les nécessaires attitudes interrogatives. ;
- Conditions favorables à l'émergence d'écarts, de transgression, de non-qualité, non déclarés par crainte d'origine multiple dont pour les sous-traitants celle de la perte d'emploi ;
- Dilution des responsabilités.

L'ensemble de ces éléments fragilise la sûreté nucléaire et trouve leur origine dans les pressions multiples issues des changements intervenus depuis quelques années dans les orientations de la production d'électricité.

Ces changements sont renforcés de façon « intenable », la pression financière par la recherche de gains de productivité conduisant à la réduction des moyens que les agents estiment nécessaires à l'accomplissement de leur tâche, dans les considérations qu'ils ont de leur métier et de la qualité d'un travail « bien fait ».

Les décisions de réductions budgétaires au quotidien ne fait qu'empirer une situation déjà délétère.

Le respect de la sûreté n'est pas compatible avec les pressions financières exercées sur la disponibilité des tranches. Il faut mettre un terme aux attaques sur l'environnement social, salarial et statutaire. Les salariés doivent pouvoir retrouver des espaces de respiration dans leur travail, la possibilité d'échanges collectifs et une totale liberté d'expression qui est partie intégrante de la culture de sûreté.

5/31

Nous recommandons d'effectuer des analyses concrètes et un plan d'actions sur l'état de l'organisation du travail du côté des agents EDF et des salariés prestataires avec la prise en compte de l'augmentation des prescriptions et la complexification des tâches.

6/31

Nous recommandons la prise en compte de la pénibilité pour les personnels exposés aux rayonnements ionisants qui ne sont pas sans impact sur leur santé.

7/31

Nous recommandons une amélioration des plans de prévention et des analyses de risques :

- Les plans de prévention ne doivent pas juste être perçus comme une obligation règlementaire mais bien pour protéger la santé de l'ensemble des salariés ;
- Que les personnes qui rédigent les Analyses de Risques n'aient pas juste comme formation sécurité radioprotection la formation RP2 mais une véritable formation sécurité radioprotection ;
- Mettre en adéquation les parades avec les risques essentiels du chantier.

Respect des règles de la durée du travail, repos et congés

Nous constatons depuis de nombreuses années :

- Des dépassements du temps de travail journalier et hebdomadaire ;
- Des repos journaliers et hebdomadaires non respectés ;
- Le forfait jour pour le personnel cadre masque la durée effective du travail journalière et hebdomadaire ;

→ Des planning faisant travailler des agents 48h par semaine lors des arrêts de tranche ;

→ Aucune vision sur les durées journalières et hebdomadaires de temps de travail pour les salariés des entreprises sous-traitantes.

Le Comité Européen des droits sociaux a rendu sa décision le 10 novembre 2021 vis-à-vis du forfait jour qui viole plusieurs articles de la Charte sociale européenne.

Pour rappel, les forfaits jours organisent un décompte sur l'année de la durée du travail en jours ou demi-journées, sans référence au nombre d'heures travaillées. La rémunération est forfaitaire et exclut le paiement d'heures supplémentaires.

8/31

Nous recommandons le respect de la législation sur :

→ Le temps de travail journalier et hebdomadaire pour l'ensemble du personnel intervenant sur le CNPE;

→ Les repos journalier 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. Cela pourrait entrainer des conséquences négatives vis-à-vis de la sûreté des installations.

9/31

Nous recommandons que l'employeur organise pour les salariés au forfait jour :

→ Un décompte des heures travaillées ;

→ Le respect des durées légales de travail ;

→ Le respect des temps de repos ;

→ L'information et la consultation du Comité Sociale et Economique sur non-respect de la durée légale de travail et des temps de repos.

Surveillance et maintenance des installations

EDF sous-traite à des entreprises extérieures une bonne partie de ses activités. Les travailleurs dans les IEG ne sont pas tous égaux quant aux suivi médical et leurs prises en charge. Cette externalisation des activités transfère risques induits par l'industrie du nucléaire sur les salariés de la sous-traitance.

Cela nous conduit aux constats suivants :

Les salariés d'EDF perdent leurs savoirs faire (par exemple en soudure, robinetterie, mécanique, électricité, sécurité, radioprotection, gestion de la station de déminéralisation par la chimie, logistique, déchets ...) mais néanmoins doivent conserver ceux-ci pour en assurer le suivi et leur rôle pendant l'astreinte.

Ce phénomène engendre un transfert important des risques sécurité et dosimétrique d'agent EDF vers ses entreprises extérieures. Et comme nous l'avons dit précédemment, ces salariés ne sont pas égaux en matière de suivi médical et garanties sociales.

Des activités aujourd'hui sous-traitées doivent être réinternalisées dans l'entreprise. Ce ne sont pas le savoir-faire des salariés de la sous-traitance qui est en cause mais les modes d'organisation du travail, la perte de maîtrise globale et de connaissance des installations fragiliseraient la sûreté.

Trop de salariés, habilités à la hâte, pour penser le travail, pas assez pour le réaliser. Avec pour conséquence une perte du savoir-faire à long terme, nous conduira à être dans l'incapacité d'écrire nos procédures et surveiller les activités réalisées.

Certains métiers du CNPE s'appuient sur les documents du sous-traitant car les documents opérationnels du CNPE ne sont pas à jour.

Il est nécessaire d'améliorer et de renforcer nos organisations et les actions de formation technique.

10/31

Nous recommandons un renforcement des moyens humains permettant de garantir la réalisation des activités dans le respect des différents référentiels :

→ Respect de la législation du travail ;

→ Respect du Recueil des Prescriptions du Personnel ;

→ Respect du Manuel Qualité.

11/31

Nous recommandons la ré-internalisation des activités sous traitées et réalisées de façon permanente (radioprotection, chaudronnerie, robinetterie, mécanique, chimie, logistique, déchets...) par la sous-traitance 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, d'abords engagés au titre d'agents stagiaires ».

12/31

Nous recommandons la création d'emplois pour les activités réinternalisés.

13/31

Nous recommandons l'embauche d'agents au niveau d'exécution permettant de garder ces agents, au moins, 5 ans dans le poste et dans le but qu'ils acquièrent une expérience leur permettant de connaitre le métier. Le niveau de recrutement doit permettre d'atteindre un minimum de 10% des effectifs du CNPE en exécution.

14/31

Nous recommandons le gréement suffisant des postes de techniciens, de chargé de surveillance, de chargé d'affaires et chargés de préparation dans tous les domaines d'activités.

15/31

Nous recommandons pour les postes de chargés d'affaires ou de préparateurs que ces emplois soient pourvus par des agents avec au moins 5 ans d'expérience de terrain.

16/31

Nous recommandons que le niveau de sous-traitance, quand il ne peut être évité, soit limité à 1. Et que la surveillance des prestataires soit réellement préparée et effectuée par des agents EDF statutaires.

17/31

Nous recommandons la création du Statut de l'Energéticien afin d'assurer une bonne cohésion sociale pour tous les salariés intervenants sur l'ensemble des sites avec des garanties collectives de haut niveau.

18/31

Nous recommandons que les salariés en contrat précaire notamment les intérimaires soient encadrés pour les travaux en zone contrôlée.

Cette recommandation vise à protéger les salariés précaires de tout risque de maladie professionnelle et d'accident.

La centralisation des pièces de rechange à Velaines a un impact sur la préparation et la réalisation des activités. De nombreuses fois les astreintes sont sollicitées pour faire approvisionner ou réceptionner des pièces de rechange. Ces nombreuses sollicitations ont un impact sur leur état de santé.

De plus l'augmentation des déplacements, des déchets (emballages) et les recours aux taxis vont à l'encontre de la réduction des impacts environnementaux.

19/31

Nous recommandons qu'EDF revoie son organisation sur la gestion des pièces de rechange. Elle entraine des coûts supplémentaires sur la maintenance, des retards sur la disponibilité des matériels, des sollicitations et pressions sur les agents pouvant se transformer en un mal être au travail pour tout agent.

20/31

Nous recommandons que les bases de données soient en corrélation entre le matériel en place et la pièce de rechange attendue.

Déchets

Il ne suffit pas d'afficher qu'EDF est certifié ISO 14001. Pour une véritable démarche protectrice de l'Environnement et des ressources naturelles, il est nécessaire de réduire le volume de déchets produits par le CNPE de Belleville sur Loire.

Pour le CNPE de Belleville sur Loire, il a été produit, en 2024 : 8475 tonnes comparé en 2023 : 4546 tonnes, en 2022 :3570 tonnes ; en 2021, 5223 tonnes et en 2020 : 2471.7 tonnes de déchets conventionnels.

Cette hausse continuelle n'est pas sans impact sur l'environnement car les évacuations sont faites par voie routière par camion.

Concernant les déchets radioactifs, en comparaison aux années précédentes :

	2024	2023	2022	2021
LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT				
TFA	658,253 tonnes	390 tonnes	279,4753 tonnes	253,3 tonnes
FMAVC (Liquides)	35,068 tonnes	0 tonnes	236,643 tonnes	237,9 tonnes
FMAVC (Solides)	1001,39 tonnes	1 348 tonnes	233,783 tonnes	222.8 tonnes
MAVL	174 objets	173 objets	165 objets	168 objets
LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION				
TFA	71 colis	173 colis	25 colis	44 colis
FMAVC	45 coques	48 coques	21 coques	22 coques
FMAVC	237 fûts	738 fûts	105 fûts	441 fûts
FMAVC	31 colis	23 colis	13 colis	13 colis
NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES DE TRAITEMENT OU DE STOCKAGE				
Cires à Morvilliers	6	139	27	71
CSA à Soulaines	373	838	326	454
Centraco à Marcoule	329	3033	1301	1200

21/31

Nous recommandons que dans le rapport annuel d'information du public :

- → Les quantités de déchets soient toutes définies par nature ;
- → La comptabilisation des déchets soit faite pour chaque tranche distinctement ;
- → La lutte contre le gaspillage industriel.

22/31

Nous recommandons de développer la culture déchets afin de réduire le volume à la source et d'en optimiser le traitement.

23/31

Le renforcement des équipes qui traitent et conditionnent les déchets radioactifs, afin de résorber l'entreposage dans le BTE pour diminuer la dosimétrie ambiante ainsi que la gestion de la charge calorifique.

Gréer les postes de chargés d'affaires en nombre suffisant pour assurer le suivi du traitement des déchets ; leur gestion et leur évacuation.

Formation

24/31

Nous recommandons que les charges de travail des tuteurs et compagnons soient réduites afin qu'ils puissent consacrer plus de temps aux nouveaux arrivants et alternants afin de transmettre leurs savoirs.

25/31

Nous recommandons la réduction du volume de formation en e-learning car elles privent les agents de partage d'expérience et d'échanges.

Incidents et accidents

En lien avec le paragraphe Respect des règles de la durée du travail, repos et congés :

Après une journée de travail pouvant aller jusqu'à 10h de temps de travail effectif voire plus s'il y a une dérogation aux durées maximales du travail, nous pouvons qu'être inquiets quant à la lucidité des agents qui seraient amenés à intervenir en cas d'un déclenchement d'un Plan d'Urgence Interne.

Cette perte de lucidité du fait d'une fatigue accrue peut favoriser le risque d'erreur humaine.

Sans oublier que cette organisation du travail fait prendre des risques routiers supplémentaires aux salariés.

26/31

Nous recommandons de mettre en place une organisation allégeant la charge de travail pour le personnel d'astreinte PUI et technique afin d'éviter un gréement du PUI avec des salariés en dépassement horaire journalier.

L'évolution du code du travail vis-à-vis de la Situation d'Urgence Radiologique (SUR) affirme que l'employeur doit garantir un suivi dosimétrique continu des agents intervenant en SUR. A ce jour, aucun moyen n'est mis en œuvre sur le CNPE de Belleville sur Loire afin d'assurer ce suivi.

27/31

Nous recommandons la mise en place de moyens matériels et organisationnels de suivi dosimétrique individuel en direct des agents intervenant en Situation d'Urgence Radiologique.

Environnement et CMR

28/31

Nous recommandons une attention particulière sur les rejets de produits chimiques et CMR nocifs pour l'Humain et l'environnement.

29/31

Nous recommandons au vu de la méconnaissance du document unique d'évaluation des risques professionnels et de l'évolution de la règlementation, de dispenser au personnel une meilleure information/formation sur tous les risques auxquels ils sont exposés et en particulier les produits CMR ainsi que les parades mises en place pour s'en protéger.

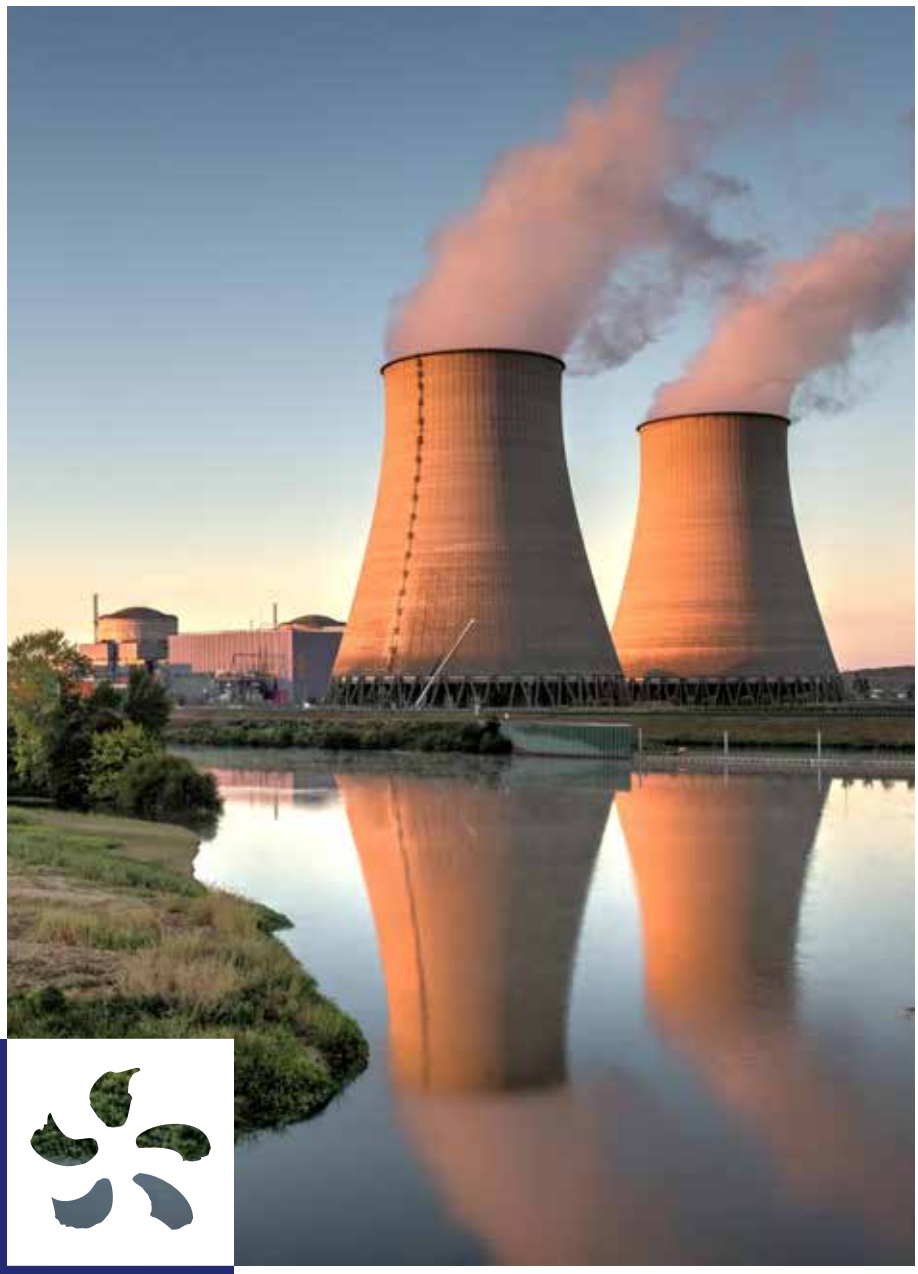
30/31

Dans le cadre de la lutte contre des pollutions ; nous recommandons que le site soit équipé en moyens de collecte en cas de déversement de produits chimiques comme l'évènement qui s'est produit à la station de déminéralisation, que les agents soient formés et habilités pour intervenir tout en disposant des équipements de protections requis.

Dans le rapport d'information du public, des mesures acoustiques ont été menées en 2024, mesures réalisées tous les 10 ans. Or de nouveaux matériels pouvant avoir un impact sonore pour les populations environnantes du CNPE peuvent être mis en service entre 2 périodes de mesure comme les DUS en 2020.

31/31

Nous recommandons que le CNPE réalise une cartographie sonore lors de la mise en service de tout nouveau matériel pouvant avoir un impact sonore sur les populations environnantes du CNPE.



Belleville-sur-Loire 2024

Rapport annuel d'information du public relatif aux installations nucléaires du site de Belleville-sur-Loire

EDF
Direction Production Nucléaire
CNPE de Belleville-sur-Loire
BP 11 – 18240 LÉRÉ
Contact : mission communication
02 72 58 80 00

Siège social
22-30, avenue de Wagram
75008 PARIS

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

www.edf.fr

Conception et réalisation : everbrand
Images : Médiathèque EDF @ Marc Didier, Willima Beaucardet, Pierre Mérat et Romain Beaumont.