



Cattenom 2021

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

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

Introduction



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

Les réacteurs nucléaires sont définis comme des INB selon l'article L.593-2 du code de l'environnement. Ces installations sont autorisées par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (**ASN**) et après enquête publique. 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.

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

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

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

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



ASN / CLI / CSE

→ voir le glossaire p.56



Sommaire

1 Les installations nucléaires du site de Cattenom p 04

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

■ 2.1 Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés p 06

■ 2.2 La prévention et la limitation des risques p 07

2.2.1 La sûreté nucléaire p 07

2.2.2 La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours p 08

2.2.3 La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels p 11

2.2.4 Les évaluations complémentaires de sûreté à la suite de l'accident de Fukushima p 12

2.2.5 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 17

2.3.1.4 Les rejets thermiques p 17

2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau p 18

2.3.1.6 La surveillance des rejets et de l'environnement p 18

2.3.2 Les nuisances p 20

■ 2.4 Les réexamens périodiques p 22

■ 2.5 Les contrôles p 24

2.5.1 Les contrôles internes p 24

2.5.2 Les contrôles 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 2021 p 26

3 La radioprotection des intervenants p 27

4 Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2021 p 30

5 La nature et les résultats du contrôle des rejets p 39

■ 5.1 Les rejets d'effluents radioactifs p 39

5.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides p 39

5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux p 41

■ 5.2 Les rejets d'effluents non radioactifs p 42

5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques p 42

5.2.2 Les rejets thermiques p 43

6 La gestion des déchets p 44

■ 6.1 Les déchets radioactifs p 44

■ 6.2 Les déchets non radioactifs p 48

7 Les actions en matière de transparence et d'information p 51

Conclusion p 53

Recommandations du CSE p 54

Glossaire p 56

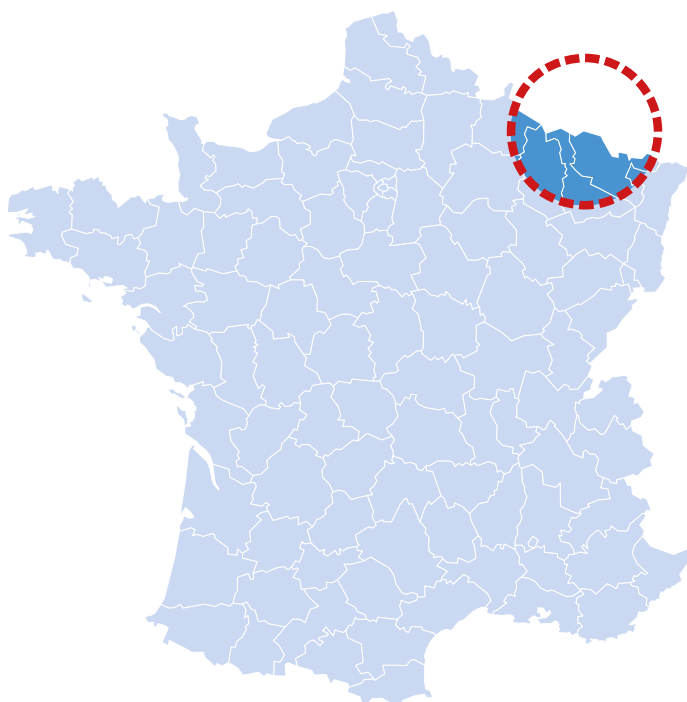
1

Les installations nucléaires du site de Cattenom

La centrale EDF de Cattenom est un atout essentiel pour répondre aux besoins de la consommation d'électricité en France. Avec ses 4 réacteurs de 1300 MW chacun, la production de Cattenom permet d'alimenter instantanément 3 millions de foyers en électricité.

En 2021, le site a produit une électricité bas-carbone représentant près de 70% des besoins en consommation du Grand-Est, à hauteur de 29,39 milliards de kWh. La centrale de Cattenom est un industriel lié à son territoire local. Avec ses 1500 salariés EDF et 800 prestataires permanents, elle est le 4^{ème} établissement industriel de Moselle et le 10^{ème} du Grand-Est.

La centrale de Cattenom investit chaque année pour moderniser et réhausser le niveau de sûreté de ses installations, afin de tendre vers les meilleurs standards internationaux.





LOCALISATION DU SITE



- ☒ Préfecture de région
(BELGIQUE : capitale de région / LUXEMBOURG : capitale / ALLEMAGNE : capitale de Land)
- ☒ Préfecture départementale
(BELGIQUE : chef lieu de Province / ALLEMAGNE : chef lieu de District)
- ☒ Sous-préfecture
(BELGIQUE : chef lieu d'arrondissement)
- ☐ 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 du groupe EDF est d'assurer la sûreté nucléaire, en garantissant le confinement de la matière radioactive. La mise en œuvre des dispositions décrites dans le paragraphe ci-dessous (La sûreté nucléaire) permet la protection des populations. Par ailleurs, EDF apporte sa contribution à la sensibilisation du public aux risques, en particulier aux travers de campagnes de renouvellement des comprimés d'iode auprès des riverains.

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

LES QUATRE FONCTIONS DE LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE :

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

Ces « barrières de sûreté » sont des obstacles physiques à la dispersion des produits radioactifs dans

l'environnement. Les sources des produits radioactifs ont des origines diverses, dont l'une d'elles est le combustible 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.

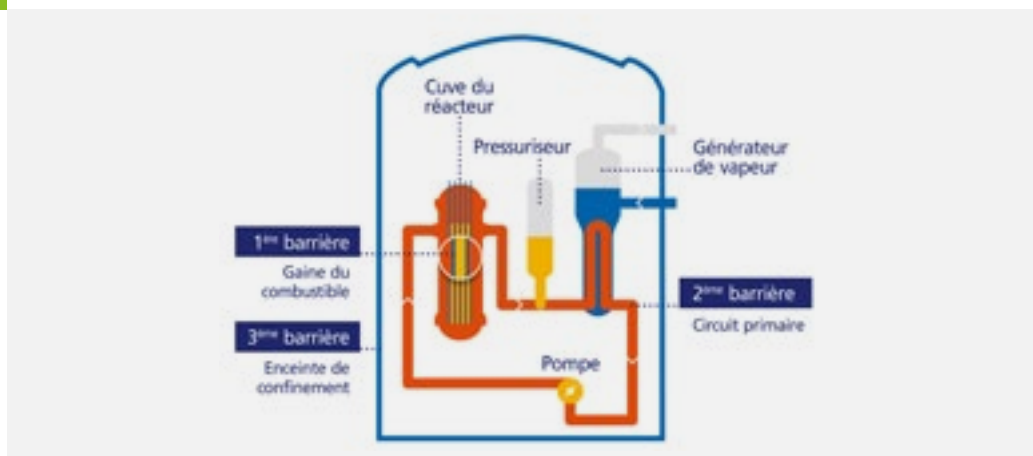


ASN

→ voir le glossaire p.56



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

DES RÈGLES D'EXPLOITATION STRICTES ET RIGOREUSES

L'exploitation des réacteurs nucléaires en fonctionnement est régie par un ensemble de textes, appelé le « référentiel », décrivant tant la conception de l'installation que les exigences de conduite et de contrôle. Sans être 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'ASN ;
- **les spécifications techniques d'exploitation** listent les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrivent la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;

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

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



CNPE

→ voir le glossaire p.56



SDIS

→ voir le glossaire p.56

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.

DANS LE CADRE DE NOTRE ORGANISATION INTERNE ET CONFORMÉMENT À NOS PROCÉDURES, LE SDIS A ÉTÉ SOLlicitÉ 28 FOIS PAR LE SITE EN 2021.

Ces sollicitations sur le domaine incendie, souvent à titre préventif, se sont toutes soldées par des reconnaissances entre les équipes internes et externes, sans conséquence sur l'exploitation et la sûreté des installations.

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 Cattenom poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département de la Moselle.

Les conventions « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE et la Préfecture de la Moselle ont été révisées et signées en juin 2022.

Initié dans le cadre d'un dispositif national, un Officier sapeur-pompier professionnel (OSPP) est présent sur le site depuis 2007. Son rôle est de faciliter les relations entre le CNPE et le SDIS, de promouvoir les actions de prévention de l'incendie, d'appuyer et de conseiller le directeur de l'unité et enfin, d'intervenir dans la formation du personnel ainsi que dans la préparation et la réalisation d'exercices internes à la centrale afin d'optimiser la lutte contre l'incendie.

En 2021, 2 exercices à dimension départementale ont eu lieu sur les installations. Ils ont permis d'échanger des pratiques, de tester 2 scénarios incendie et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS. Une manœuvre du GRIMP a également été organisée et a permis à 10 spécialistes du GRIMP de réaliser un entraînement sur le site.

D'autre part, des sapeurs-pompiers, membres de la Cellule Mobile d'Intervention Radiologique (CMIR) sont venus expérimenter, dans le cadre d'entraînements, les procédures de travaux dans une zone contrôlée. Cet entraînement a été réalisé sur le chantier école du CNPE.



Le CNPE a également initié et encadré une manœuvre à dimension réduite, impliquant l'engagement des moyens des sapeurs-pompiers des Centres d'Incendie et de Secours limitrophes.

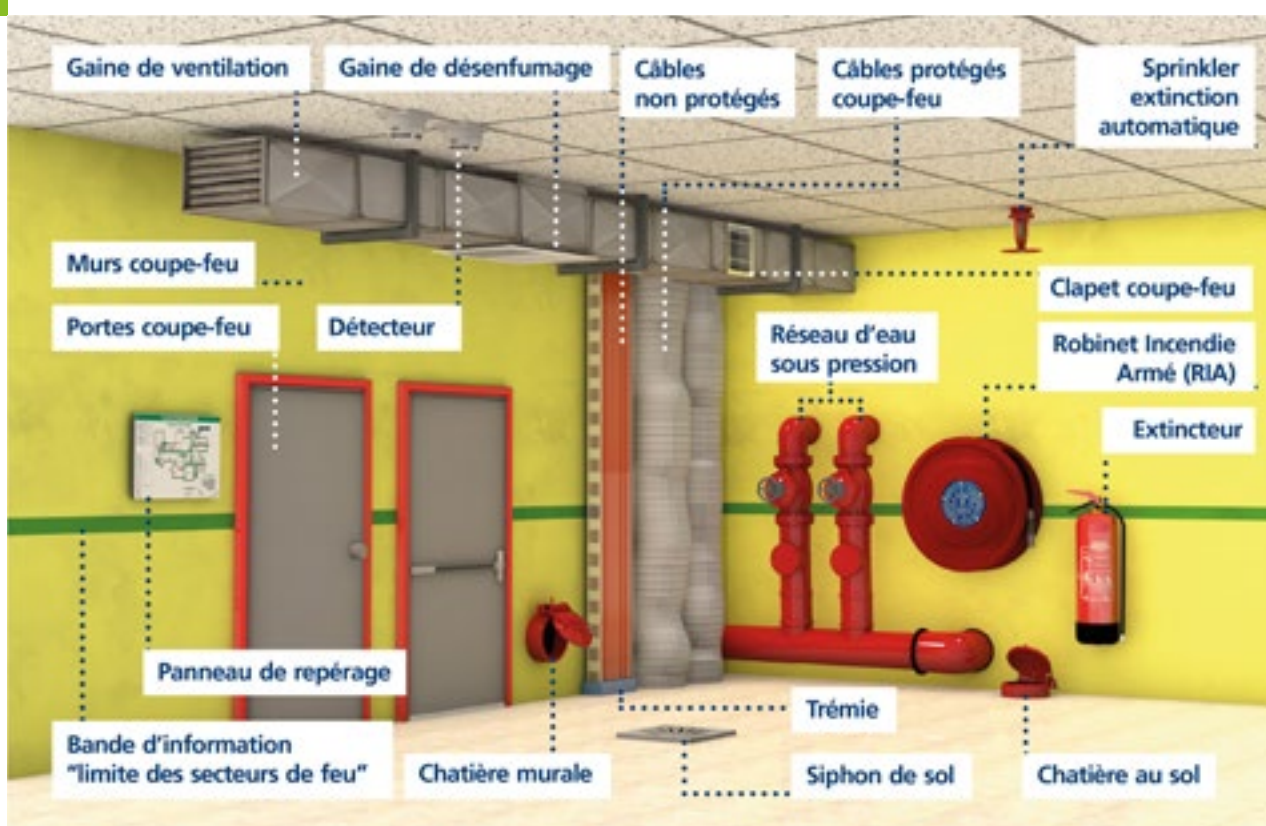
Par ailleurs, 9 demi-journées d'immersion ont été organisées (62 officiers, membres de la chaîne de commandement y ont participé) et 9 visites des installations ont été organisées pour les officiers, membres de la chaîne de commandement afin de parfaire leur connaissance des installations.

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 2020 et l'élaboration des axes de progression pour 2021 ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 3 juin 2021, entre le CODIR du SDIS 57 et l'équipe de Direction du CNPE sur site et ont confirmé l'absence de feu.



MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



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

L'exploitation d'une centrale nucléaire nécessite l'utilisation de fluides industriels (liquides ou gazeux) transportés, sur les installations, dans des tuyauteries identifiées par le terme générique de « substance dangereuse » (tuyauteries auparavant nommées TRICE pour « Toxique et/ou Radiologique, Inflammable, Corrosif et Explosif »).

Les fluides industriels (soude, acide, ammoniac, huile, fuel, morpholine, acétylène, oxygène, hydrogène...), selon leurs caractéristiques chimiques et physiques, peuvent présenter des risques et doivent donc être stockés, transportés et utilisés avec précaution.

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

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

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

- l'arrêté du 7 février 2012 dit arrêté « INB » et la décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie ;
- la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire Environnement modifiée (n°2013-DC-0360) ;
- le code du travail aux articles R. 4227-1 à R. 4227-57 (réglementation ATEX pour ATmosphère EXplosible) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive. Cette réglementation s'applique à toutes les activités, industrielles ou autres ;

→ les textes relatifs aux équipements sous pression :

- les articles R.557-1 et suivants du code de l'environnement relatifs aux équipements sous pression ;
- l'arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression,
- l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection et l'arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression.

Parallèlement, un important travail a été engagé sur les tuyauteries « substance dangereuse ». Le programme de maintenance sur les tuyauteries de l'îlot nucléaire et sur la robinetterie a été étendu à l'ensemble des tuyauteries des installations. Cette extension a fait l'objet, par EDF, d'une doctrine déployée à partir de fin 2007 sur toutes les centrales. Elle demande :

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

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

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

Après l'accident de Fukushima en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une évaluation de la robustesse de ses installations vis-à-vis des agresseurs naturels. EDF a remis à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) les rapports d'évaluation complémentaire de la sûreté (RECS) le 15 septembre 2011 pour les réacteurs en exploitation et en construction. L'ASN a autorisé la poursuite de l'exploitation des installations nucléaires sur la base des résultats des Stress Tests réalisés sur toutes les tranches du parc par EDF et a considéré que la poursuite de l'exploitation nécessitait d'augmenter, dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes. Suite à la remise de ces rapports, l'ASN a publié le 26 juin 2012 des prescriptions techniques réglementaires s'appliquant aux réacteurs d'EDF (Décision n°2012-DC-0277). 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-397).

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 1) et fixes (phase 2) permettant d'augmenter l'autonomie en eau et en électricité ;
- doter le parc en exploitation d'une Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN) pouvant intervenir sous 24 heures (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 l'autonomie en eau par la mise en place pour chaque réacteur d'une source d'eau ultime,
- intégrer la situation de perte totale de la source froide sur l'ensemble du CNPE dans la démonstration de sûreté ;
- améliorer la sûreté des entreposages des assemblages combustible ;
- renforcer et entraîner les équipes de conduite en quart.



NOYAU DUR

→ voir le glossaire p.56



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

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

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 de stockage du combustible usé ;
- Appoint en eau borée de sauvegarde en arrêt pour maintenance (pompe mobile) sur les réacteurs 900 MWe (les réacteurs 1300 et 1450 MWe en sont déjà équipés) ;
- Mise en œuvre de piquages 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 est complété par la mise en œuvre de la phase « moyens pérennes » (phase 2) jusqu'en 2021 qui a permis d'améliorer encore la couverture des situations de perte totale en eau et en électricité. Cette phase de déploiement a consisté notamment à la mise en œuvre des premiers moyens fixes du « noyau dur » (diesel d'ultime secours, source d'eau ultime).

Le CNPE de Cattenom a engagé son plan d'actions post-Fukushima conformément aux actions engagées par EDF. Depuis 2011, des travaux ont été réalisés et se poursuivent pour respecter les prescriptions techniques de l'ASN, avec notamment 2 modifications majeures qui permettent au CNPE de Cattenom d'être autonome pendant 3 jours pour gérer un événement qui impacterait les 4 unités de production simultanément :

- mise en place des diesels d'ultime secours (DUS) ;
- la mise en place d'appoints d'eau de refroidissement complémentaires (APU). Les travaux débutés en 2019 se poursuivent. Une solution provisoire a été mise en place en 2021. Elle sera pérennisée en 2022.

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

EDF a transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire les réponses aux prescriptions de la décision ASN n°2014-DC-0397 du 21 janvier 2014. EDF a respecté toutes les échéances des réponses prescrites dans la décision.



NOYAU DUR : dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour des situations extrêmes considérées dans les évaluations complémentaires de sûreté (ECS), à prévenir un accident avec fusion ou à 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 sera réalisée ultérieurement selon un calendrier dédié, partagé avec l'ASN.

2.2.5 L'organisation de la crise

Pour faire face à des situations de crise ayant des conséquences potentielles ou réelles sur la sûreté nucléaire ou la sécurité classique, une organisation spécifique est définie pour le CNPE de Cattenom.

Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des parties prenantes. Validée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et le Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité dans le cadre de leurs attributions réglementaires respectives, cette organisation est constituée du Plan d'urgence interne (**PUI**) et du Plan sûreté protection (PSP), applicables à l'intérieur du périmètre du CNPE en cohérence avec le Plan particulier d'intervention (**PPI**) de la Préfecture de la Moselle. 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 Cattenom dispose d'un nouveau référentiel de crise, et ce faisant, de nouveaux Plan d'urgence interne (PUI), Plan sûreté protection (PSP) et Plans d'appui et de mobilisation (PAM). Si elle évolue suite au retour d'expérience vers une standardisation permettant, notamment, de mieux intégrer les dispositions organisationnelles issues du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'organisation de crise reste fondée sur l'alerte et la mobilisation des ressources pour :

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

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)** :
 - Grément pour assistance technique ;
 - Secours aux victimes ou événement de radioprotection ;
 - Environnement
 - Événement de transport de matières radioactives ;
 - Événement sanitaire ;
 - Pandémie ;
 - Perte du système d'information ;
 - Alerte protection.



PUI / PPI

→ voir le glossaire p.54

Pour tester l'efficacité de son dispositif d'organisation de crise, le CNPE de Cattenom réalise des exercices de simulation. Certains d'entre eux, programmé tous les 5 ans, impliquent le niveau national d'EDF avec la contribution de l'ASN et des pouvoirs publics français et étrangers afin de tester la coordination et la communication entre les différents acteurs. Un exercice de ce type a été réalisé en 2017 puis en 2022.

En 2021, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Cattenom, 8 exercices de crise « plan d'urgence interne » mobilisant les personnels d'astreinte ont été effectués. Ces exercices demandent la participation totale ou partielle des équipes de crise « plan d'urgence interne » mobilisant 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.

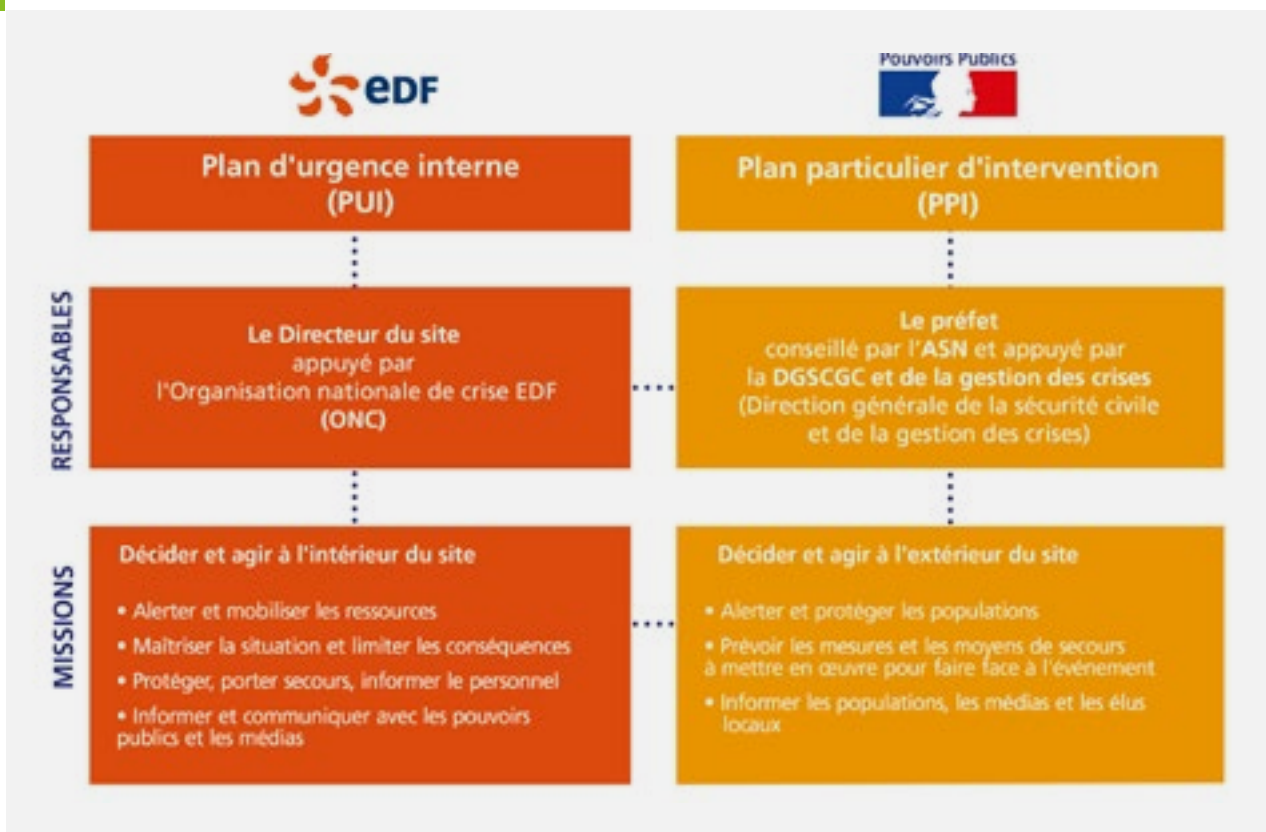
Du 30 août au 3 septembre 2021, la centrale de Cattenom a accueilli la Force d'action rapide du nucléaire (FARN) lors d'un exercice de grande ampleur. Cette unité, créée par EDF à la suite de l'accident de Fukushima, est composée de plus de 300 collaborateurs et permet d'apporter un appui externe à un site nucléaire en difficulté. L'exercice a permis de tester la collaboration entre la FARN et les équipes du site afin de maintenir les compétences des équipiers.

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



EXERCICES DE CRISE EFFECTUÉS À CATTENOM PENDANT L'ANNÉE

Date	Exercice
13 janvier 2021	PUI Sûreté radiologique
27 janvier 2021	PUI Sûreté radiologique
12 mai 2021	PUI Sûreté radiologique et Plan sûreté protection
16 juin 2021	PUI Sûreté aléas climatiques et assimilés
3 juillet 2021	Exercice de mobilisation des astreintes
26 août 2021	PAM environnement
1 ^{er} septembre 2021	PUI Sûreté aléas climatiques et assimilés
17 novembre 2021	PUI Sûreté radiologique avec regroupement du personnel
24 novembre 2021	PUI Sûreté radiologique et Plan sûreté protection
15 décembre 2021	PUI Sûreté radiologique
18 décembre 2021	Exercice de mobilisation des astreintes



2.3

La prévention et la limitation des inconvénients

2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets

Comme de nombreuses autres activités industrielles, l'exploitation d'une centrale nucléaire entraîne la production d'effluents liquides et gazeux. Certains de ces effluents contiennent des substances radioactives (radionucléides) issues de réactions nucléaires dont seule une infime partie se retrouve, après traitements, dans les rejets d'effluents gazeux et/ou liquides et dont la gestion obéit à une réglementation exigeante et précise. Tracés, contrôlés et surveillés, ces rejets sont limités afin qu'ils soient inférieurs aux seuils réglementaires fixés par l'ASN dans un objectif de protection de l'environnement.

2.3.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides

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

Les effluents hydrogénés liquides qui proviennent du circuit primaire : Ils contiennent des gaz de fission dissous (xénon, iode,...), des produits de fission (césium, tritium...), des produits d'activation (cobalt, manganèse, tritium, carbone 14...) mais aussi des substances chimiques telles que l'acide borique et le lithium. Ces effluents sont traités pour récupérer les substances pouvant être réutilisées (recyclage).

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

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

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

- réduire à la source la production d'effluents, notamment par le recyclage ;

- réduire les rejets des substances radioactives ou chimiques au moyen de traitements appropriés ;
- valoriser, si possible, les « résidus » de traitement (exemple : bore).

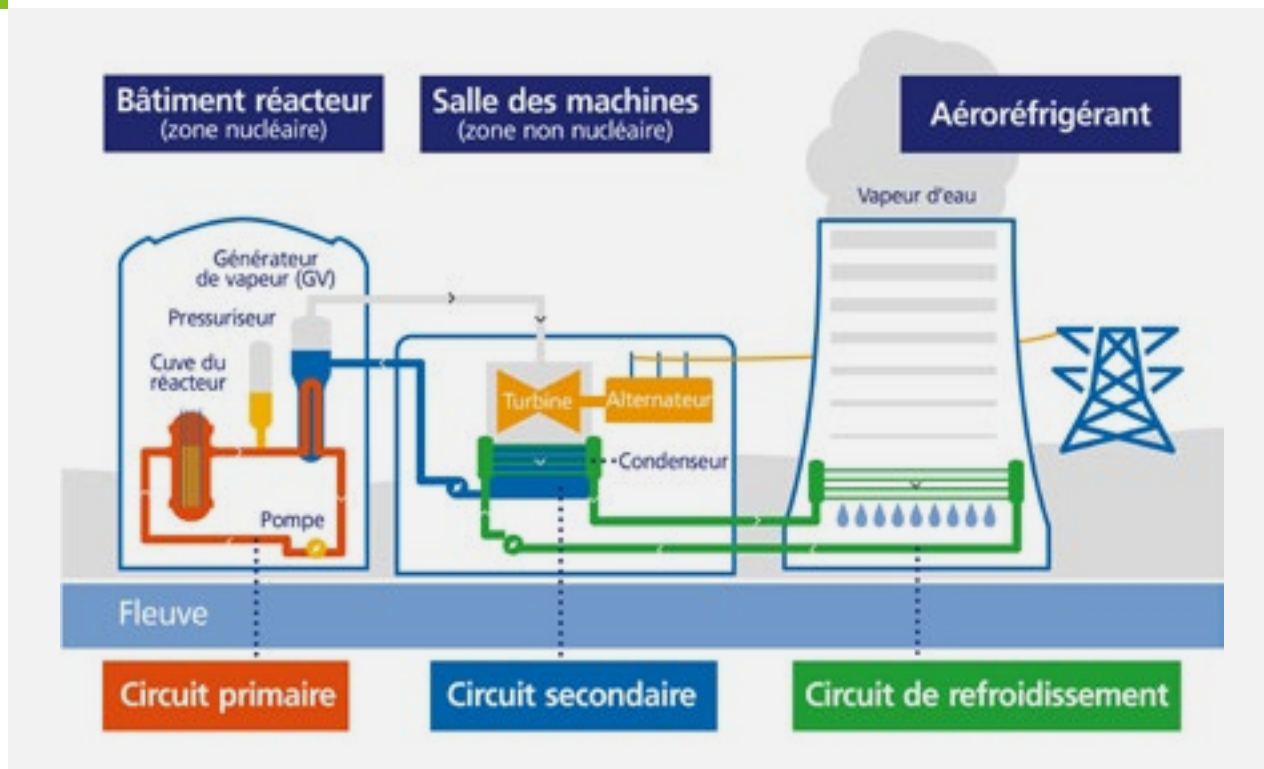
Tous les effluents produits sont collectés puis traités selon leur nature pour retenir l'essentiel de leur radioactivité. Les effluents traités sont ensuite acheminés vers des réservoirs où ils sont entreposés et analysés sur les plans radioactif et chimique avant d'être rejetés dans le strict respect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

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



CENTRALE NUCLÉAIRE AVEC AÉRORÉFRIGÉRANT

Les rejets radioactifs et chimiques



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 et donc 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 sont rejetés dans l'environnement, toujours après contrôles.

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

Une fois dans l'environnement, les radionucléides initialement présents dans les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux peuvent contribuer à une exposition (externe et interne) de la population. L'impact dit « sanitaire » des rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux - auquel on préférera la notion d'impact « dosimétrique » - est exprimé chaque année dans le rapport annuel de surveillance de l'environnement de chaque centrale. Cette dose, de l'ordre du microsievert par an (soit 0,000001 Sv*/an) est bien inférieure à la limite d'exposition du public fixée à 1 000 microsievert/an (1 mSv/an) dans l'article R 1333-11 du Code de la Santé Publique.



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

2.3.1.3 Les rejets chimiques

LES REJETS CHIMIQUES SONT ISSUS :

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

LES PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS À LA CENTRALE DE CATTENOM.

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

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

- 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 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 et/ou les opérations de chloration conduisent à des rejets de :

- sodium ;
- chlorures ;
- sulfates.

2.3.1.4 Les rejets thermiques

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

L'échauffement de l'eau prélevée, qui est ensuite restituée (en partie pour les CNPE avec aéroréfrigérants) au cours d'eau ou à la mer, doit respecter des limites fixées dans les arrêtés de rejets et de prise d'eau.

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

2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau

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

Pour la centrale de Cattenom, il s'agit des décisions ASN n°2014-DC-0415 et n°2014-DC-0416 en date du 16 janvier 2014, autorisant EDF à procéder à des rejets d'effluent radioactifs liquides par les installations nucléaires de base du site de Cattenom.

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



SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Contrôles quotidiens, hebdomadaires et mensuels

Surveillance
des poussières
atmosphériques et
de la radioactivité
ambiante

Surveillance de l'eau

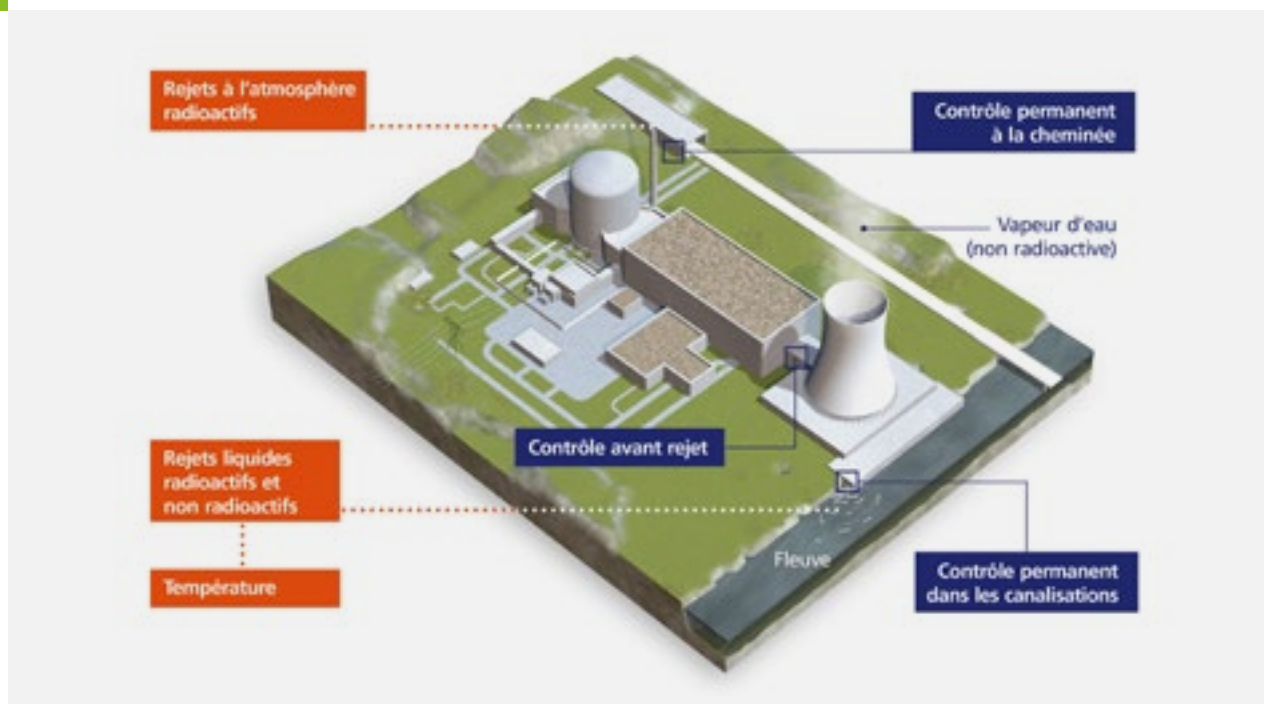
Surveillance du lait

Surveillance de l'herbe





CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS Par EDF et par les pouvoirs publics



UN BILAN RADIO ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

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

Chaque année, EDF fait réaliser par des organismes reconnus pour leurs compétences dans le domaine un bilan radioécologique portant sur les écosystèmes terrestre et aquatique afin d'avoir une bonne connaissance de l'état radiologique de l'environnement de ses installations et surtout de l'évolution des niveaux de radioactivité tant naturelle qu'artificielle dans l'environnement de chacun de ses CNPE. Ces études sont également 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 suivent des mesures réalisées en continu, comme pour la radioactivité ambiante, ou de façon périodique (quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles, trimestrielles et annuelles) sur différents types de matrices environnementales prélevées autour des centrales et notamment des poussières atmosphériques, de l'eau, du lait, de l'herbe, etc.. Lors des opérations de rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de surveillance sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets.

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 Cattenom.

Les résultats de ces mesures sont consignés dans des registres réglementaires transmis tous les mois à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Un bilan synthétique est publié chaque mois sur le site internet edf.fr et tous les résultats des analyses issues de la surveillance de la radioactivité de l'environnement sont exportés vers le site internet du réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement où ils sont accessibles en libre accès au public.

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

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

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

Le RNM a trois objectifs :

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

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

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 Cattenom qui utilise l'eau de la Moselle 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, en vigueur depuis le 1er juillet 2013, concerne le niveau sonore mesuré en dB (A) en limite d'établissement de l'installation.

Pour répondre à ces exigences réglementaires et dans le but de réduire l'impact de ses installations, EDF mène depuis 1999 des études sur l'impact acoustique basées sur des mesures de longue durée dans l'environnement et sur les matériels.

Parallèlement, des modélisations en trois dimensions sont réalisées pour hiérarchiser les sources sonores les plus prépondérantes, et si nécessaire, définir des objectifs d'insonorisation.

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

En 2014, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Cattenom 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 Cattenom sont statistiquement conformes vis-à-vis de l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012. Les contributions des sources industrielles calculées en limite d'établissement sont inférieures à 60 dBA et les points de ZER associés présentent des valeurs d'émergences statistiquement conformes.

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

SURVEILLER LES LÉGIONELLES ET LES AMIBES

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

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

Les amibes se rencontrent sur les circuits de refroidissement ne disposant plus de condenseur en laiton. À noter l'ensemble des condenseurs en laiton du Parc sont voués à terme à disparaître au profit de condenseur en titane ou inox, mis en place suite dans le cadre du nouveau conditionnement chimique du circuit secondaire. Pour maîtriser les amibes et légionnelles, 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 UV).

Depuis 2016, l'ASN a renforcé la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes par les tours aéroréfrigérantes des centrales nucléaires en adoptant le 6 décembre 2016 la décision n° 2016-DC-0578 dont la plupart des dispositions entraient en vigueur le 1er avril 2017.

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

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

La décision ASN homogénéise les exigences figurant actuellement dans la réglementation locale des centrales sur le risque amibien, avec le respect d'une concentration en aval des CNPE, de 100 Nf/L dans le fleuve.

Au CNPE de Cattenom, le traitement à la monochloramine a été mis en place à partir de 2014 pour les unités de production n°1 et n°2 et à partir de 2016 pour les unités de production n°3 et n°4. Ce traitement est adapté à la lutte contre les proliférations des légionelles et des amibes. Le traitement à la monochloramine mis en œuvre sur critère de colonisation sur la période d'avril à octobre peut être également optimisé, selon les contions rencontrées, en adaptant la durée d'injection de monochloramine par jour. Il est à noter que depuis 2010 les tubes des condenseurs en

laiton ont été progressivement remplacés par du titane et qu'en 2019 le programme de rénovation a été totalement achevé. Cela permet de réduire fortement les rejets en cuivre dissout et de réduire l'impact de la centrale sur son environnement.

Durant l'année 2021, le CNPE de Cattenom a effectué des traitements biocides sur les quatre unités de production aussi bien en période estivale qu'en période hivernale ; aucune chloration massive acidifiée n'a été réalisée.

Concernant le suivi microbiologique, aucune prolifération conséquente de légionelles n'est observée. Les résultats d'analyse les plus élevés ont été de 2700 UFC/L et 2800 UFC/L comptabilisés respectivement sur les unités de production n°3 et n°4 et aucun dépassement du seuil réglementaire n'a été relevé. Pour l'ensemble des unités de production, l'application de la stratégie de traitement à la monochloramine a permis de rabattre la population de légionelles.

La concentration maximale de 100 Nf/L calculée en rivière à l'aval du CNPE de Cattenom a été respectée. Les concentrations en *Naegleria fowleri* calculées en aval du CNPE sont très majoritairement inférieures à 30 Nf/L et aucun dépassement du seuil réglementaire n'a été relevé.

Pour les 4 unités de production, l'application de la stratégie de traitement a permis d'abattre la population de légionelles et en amibes.

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



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

Ces réexamens ont lieu tous les dix ans. Dans ce cadre, EDF analyse le retour d'expérience du fonctionnement de ses réacteurs nucléaires en exploitation et des événements marquants survenus dans le reste du monde. La centrale nucléaire de Cattenom contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses 4 réacteurs. Ces analyses sont traitées dans le cadre d'affaires techniques et conduisent à des améliorations de l'exploitation et du référentiel. Elles peuvent également conduire à des modifications matérielles sur les réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

LA VISITE DÉCENNALE DE L'UNITÉ DE PRODUCTION NUMÉRO 3

En 2021, l'unité n°3 a connu un réexamen complet durant sa 3^{ème} visite décennale, qui a mobilisé 3 000 intervenants pour réaliser près de 20 000 activités, plus de 150 modifications sur les installations et de nombreux examens réglementaires. En parallèle, de nombreuses opérations de maintenance, des inspections sur l'ensemble des installations, et des contrôles approfondis et réglementaires ont été menés, sous le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire, sur les principaux composants que sont la cuve du réacteur, le circuit primaire et l'enceinte du bâtiment réacteur.

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

- l'épreuve hydraulique consiste à mettre en pression le circuit primaire à une valeur supérieure à celle à laquelle il est soumis en fonctionnement pour tester sa résistance et son étanchéité ;
- les parois de la cuve du réacteur et toutes ses soudures sont « auscultées » par ultrasons, gammagraphie et examens télévisuels ;
- enfin, l'épreuve sur l'enceinte du bâtiment réacteur permet de mesurer l'étanchéité du béton, en gonflant d'air le bâtiment et en mesurant le niveau de pression sur 24 heures.

La synthèse de ces trois grands contrôles, qui ont tous été satisfaisants, a été étudiée par l'Autorité de sûreté nucléaire. Elle a donné son accord pour le redémarrage de l'unité n° 3.

La prochaine 3^{ème} visite décennale sera réalisée en 2023 sur l'unité de production numéro 4.

LES MODIFICATIONS «GRANDS CHAUDS» SUR L'UNITÉ DE PRODUCTION NUMÉRO 3

Un lot modifications visant à renforcer la robustesse de l'unité de production n°3 aux épisodes climatiques de fortes chaleurs s'est achevé en 2021 dans le cadre de la 3^{ème} visite décennale. Il consistait à renforcer le conditionnement thermique des locaux électriques et ceux contenant du matériel important pour la sûreté. Ces travaux ont été soldés et sont désormais opérationnels.

LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

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

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

Au terme de ces réexamens, le CNPE de Cattenom a transmis les Rapports de Conclusions de Réexamen (RCR) des tranches suivantes :

- de l'unité de production N°1, rapport transmis 24/10/2017 ;
- de l'unité de production N°2, rapport transmis le 23/12/2019 ;
- de l'unité de production N°3, rapport transmis le 24/09/2021.

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 3ème Visite Décennale (VD3), la justification est apportée que les unités de production n°1, n°2 et n°3, 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.



2.5.1 Les contrôles internes

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

Les acteurs du contrôle interne :

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

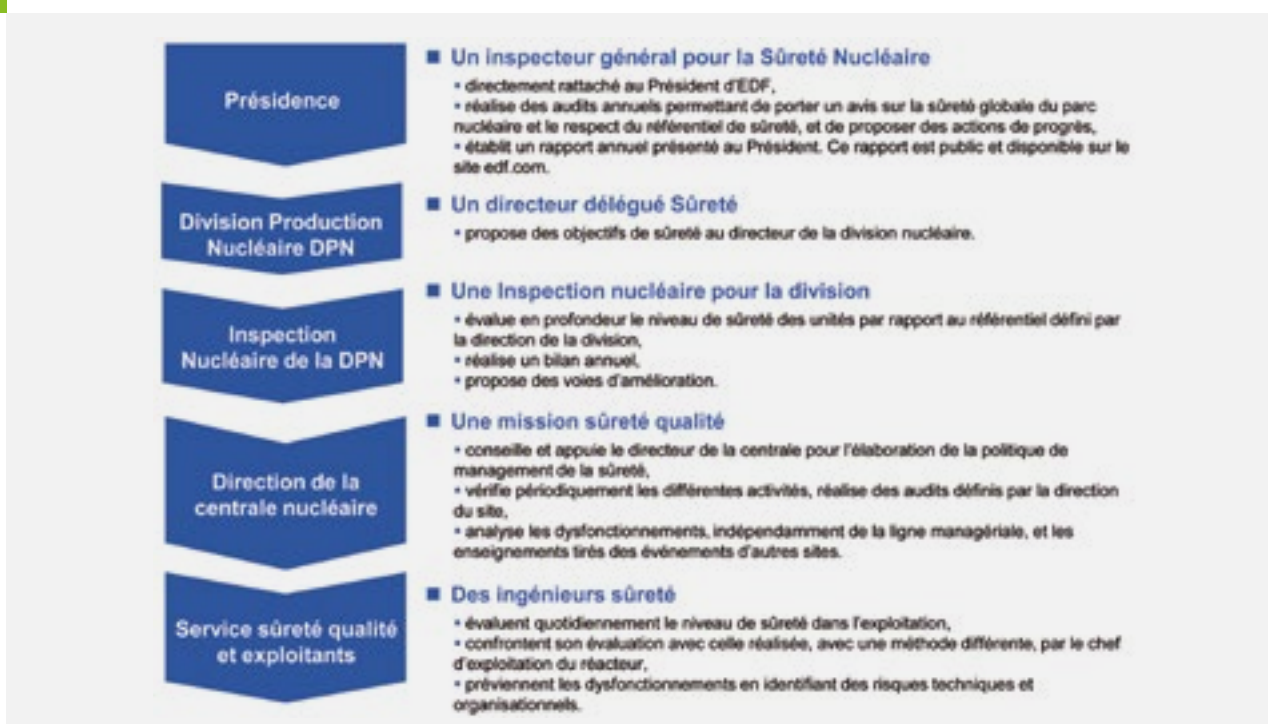
→ chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le Directeur de la centrale s'appuie sur le Département Sûreté Qualité Environnement. Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des 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 Cattenom, cette mission est composée de 6 Ingénieurs Sûreté réunis au Département Sûreté Qualité Environnement. 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 2021, en parallèle à ces évaluations quotidiennes, les Ingénieurs Sûreté appuyés par 2 auditeurs et 3 Ingénieurs Radioprotection Environnement, ont réalisé plus de 100 opérations d'audit et de vérifications approfondies sur les thèmes de sûreté de la radioprotection, de l'environnement et du transport.



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 Assessment Review Team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation). La centrale de Cattenom a connu une revue de ce type en 2011 avec une visite de suivi en 2013. Puis en 2021, une inspection de revue s'est déroulée du 20 au 24 septembre pour évaluer la conduite, la maintenance ou encore le management de la sûreté. Pendant une semaine, 13 inspecteurs de l'ASN et 13 accompagnateurs de l'IRSN ont audité 11 domaines. Les inspecteurs de l'ASN ont jugé le bilan de cette inspection de revue satisfaisant.

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

L'Autorité de sûreté nucléaire, au titre de sa mission, réalise un contrôle de l'exploitation des sites nucléaires, dont celui de Cattenom. Pour l'ensemble des installations du CNPE de Cattenom, en 2021, l'ASN a réalisé 31 inspections :

→ 14 inspections programmées et 17 inspections inopinées de chantiers.



AIEA

→ voir le
glossaire p.56



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, 109 519 heures de formation ont été dispensées aux salariés du site en 2021, dont 102 870 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 (management, développement personnel, communication, achats, etc.).

Par ailleurs, le CNPE de Cattenom dispose de 2 simulateurs, répliques à l'identique d'une salle de commande. Ils sont utilisés 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 2021, 17 830 heures de formation ont été réalisées sur ces simulateurs.

Le CNPE de Cattenom 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 9 271 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 Cattenom 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 72 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 2021, 3 278 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes.

Parmi les autres formations dispensées, 7 878 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2021, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés des sites.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 47 embauches ont été réalisées en 2021. 39 alternants, parmi lesquels 37 contrats d'apprentissage (dont 2 RQTH) et 2 contrats de professionnalisation, ont été recrutés. 38 tuteurs ont été missionnés pour accompagner ces nouveaux arrivants sur le site.

Depuis 2011, 517 recrutements ont été réalisés sur le site dont 453 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie (26 en 2011, 41 en 2012, 87 en 2013, 79 en 2014, 28 en 2015, 49 en 2016, 30 en 2017, 19 en 2018, 26 en 2019, 21 en 2020 et 47 en 2021).

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

2.6.2 Les procédures administratives menées en 2021

En 2021, une procédure administrative a été engagée par le CNPE de Cattenom auprès de la Direction Départementale des Territoires afin de renouveler l'autorisation environnementale, au titre du code de l'Environnement (loi sur l'Eau), concernant l'opération de dragage de la prise d'eau du CNPE.

Puis une procédure administrative engagée par le CNPE de Cattenom courant 2019 au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 est toujours en cours d'instruction par l'ASN. Elle concerne la mise à jour d'une demande d'autorisation de modification des prescriptions relatives aux prélèvements et rejets du site, en particulier une demande d'évolution des limites annuelles de rejet en chlorures et sodium afin de maîtriser le risque de développement de micro-organismes pathogènes.

3

La radioprotection des intervenants

LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS REPOSE SUR TROIS PRINCIPES FONDAMENTAUX

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

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

CETTE DÉMARCHE DE PROGRÈS S'APPUIE NOTAMMENT SUR :

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

CES PRINCIPAUX ACTEURS SONT :

- le service de prévention des risques (SPR), service compétent en radioprotection au sens de la réglementation, et à ce titre distinct des services opérationnels et de production ;
- le service de santé au travail (SST), 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, l'exposition d'un individu à la radioactivité naturelle est en moyenne de 3 mSv par an. L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, somme des doses individuelles reçues par tous les intervenants sur les installations durant une période donnée. Elle s'exprime en Homme.Sievert (H.Sv). Par exemple, une dose collective de 1 H.Sv correspond à la dose reçue par un groupe de 1 000 personnes ayant reçu chacune 1 mSv.



ALARA

→ voir le glossaire p.56



UN NIVEAU DE RADIOPROTECTION SATISFAISANT POUR LES INTERVENANTS

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

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

Au cours des 20 dernières années, la dose annuelle collective du parc a tout d'abord connu une phase de baisse continue jusqu'en 2007 passant de 1,21 H.Sv par réacteur en 1998 à 0,63 H.Sv par réacteur en 2007, soit une baisse globale d'environ 48%. Elle s'établit depuis, dans une plage de valeurs centrée sur 0,70 H.Sv par réacteur +/- 13%.

Sur les huit dernières années, l'influence sur la dose collective de la volumétrie des travaux de maintenance est nettement perceptible : en 2013 et 2016, années particulièrement chargées, la dose collective atteint respectivement 0,79 H.Sv par réacteur et 0,76 H.Sv par réacteur, soit les 2 valeurs les plus élevées des huit dernières années. Les nombres d'heures travaillées en zone contrôlée constatés sur ces 2 années, en cohérence avec les programmes d'activités, font également partie des plus élevés de la décennie écoulée (respectivement 6,7 et 6,9 millions d'heures). L'année 2019 avait confirmé ce constat avec l'enregistrement du plus haut historique du nombre d'heures travaillées en zone contrôlée, soit 7,3 millions d'heures. En 2020, la réduction des programmes d'activités liée au contexte de la crise sanitaire avait amené une baisse de -11% des heures travaillées et de -18% de la dose collective, en comparaison de 2019.

L'année 2021 est revenue sur un volume d'heures de nouveau révélateur d'une volumétrie très importante de travaux de maintenance, puisque pour la 2ème fois de l'histoire du parc la barre des 7 millions d'heures est dépassée (7 072 533 heures).

Dans ce contexte, la dose collective enregistrée en 2021 est également à la hausse et a respecté l'objectif annuel initialement fixé, avec un résultat de 0,71 H.Sv par réacteur. Par ailleurs, l'année 2021 a souligné la poursuite et l'augmentation des arrêts programmés de type décennale, avec 8 réacteurs en visite (5 VD4 900MW, 2 VD3 1300MW, 1 VD2 1450MW).

Concernant la tendance de la dosimétrie des intervenants, le travail de fond engagé par EDF et les entreprises partenaires est profitable pour les métiers les plus exposés, et permet de souligner une dosimétrie individuelle optimisée et maîtrisée.

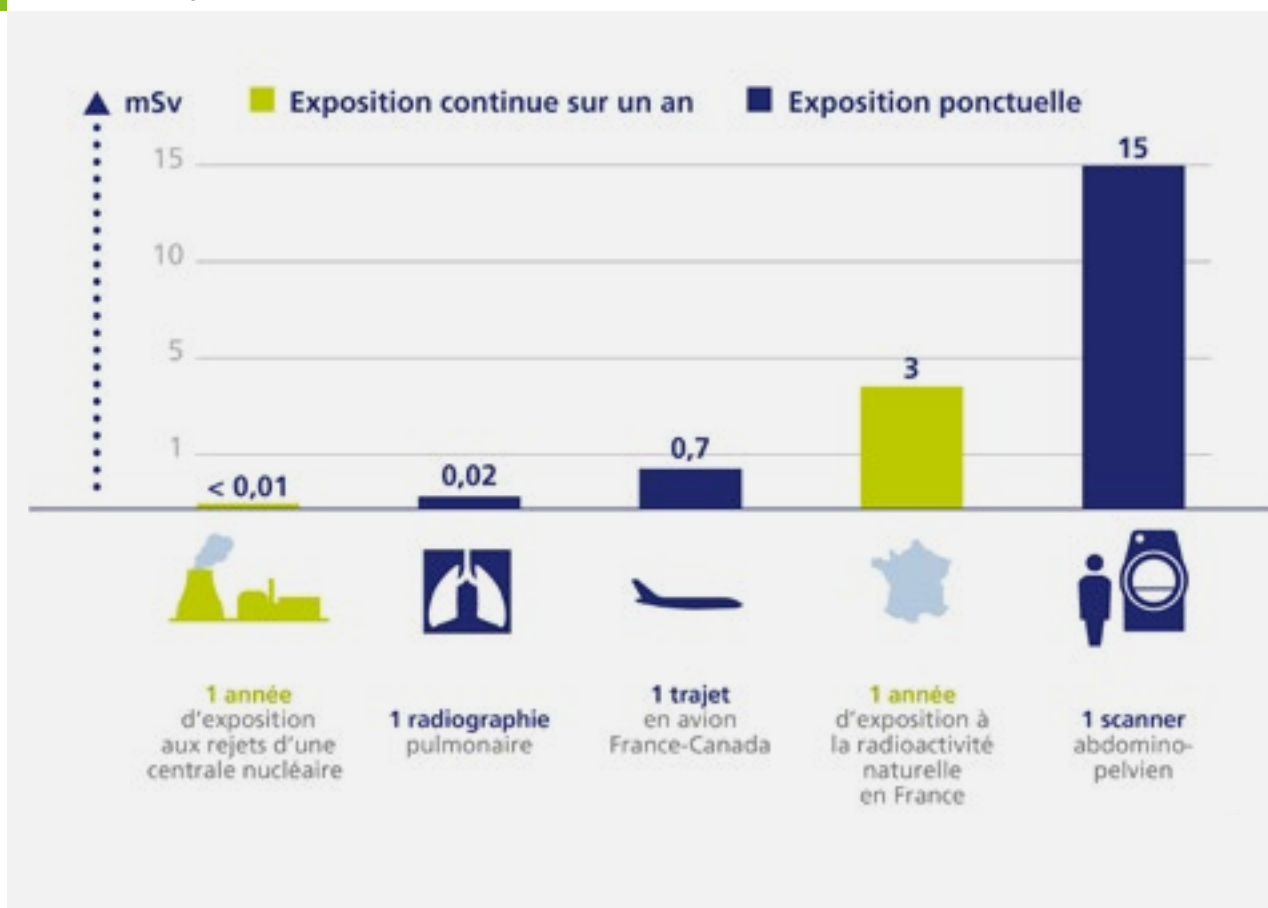
La dose moyenne individuelle est passée de 1,47 mSv en 2007 à 0,96 mSv en 2019, soit une baisse de 35%. Sur 2020 et 2021, la dose moyenne individuelle est restée inférieure à 1mSv, pour s'établir à 0,96mSv pour 2021. De plus, le bilan sur la période 2019-2021 montre que seuls un peu plus de 3% des salariés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

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

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



ECHELLE DES EXPOSITIONS dues aux rayonnements ionisants



LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2021 POUR LE CNPE DE CATTENOM

En 2021, le site de Cattenom, 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 4 réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 2,3 H.Sv. La dosimétrie collective a été respectée dans le cadre d'un programme industriel dense.

4

Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2021



INES

→ voir le glossaire p.56

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

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

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

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

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



ECHELLE INES

Echelle internationale des événements nucléaires



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

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

Les événements sont dits significatifs selon les critères de déclaration définis dans le guide ASN du 21/10/2005 mis à jour en 2019, relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicables aux installations nucléaires de base dont 8 événements de niveau 1 et aux transports de matières radioactives.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2021, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Cattenom a déclaré :

- 40 événements pour la sûreté en local (dont 8 événements de niveau 1) et 10 génériques (communs à plusieurs sites).

- 13 événements pour la radioprotection dont 1 événement de niveau 1.
- 7 événements pour l'environnement.
- 1 événement pour le transport.

En 2021 sur le périmètre du parc nucléaire en exploitation :

- 2 événements significatifs génériques sûreté de niveau 1 ont été déclarés, qui ne s'appliquent pas au CNPE de Cattenom,
- 0 événement significatif générique radioprotection de niveau 1 et plus n'a été déclaré,
- 0 événement significatif générique transport de niveau 1 et plus n'a été déclaré,
- 1 événement significatif générique environnement a été déclaré.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETÉ DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CATTENOM

8 événements significatifs sûreté de niveau 1 ont été déclarés en 2021. Ces événements significatifs ont fait l'objet d'une communication auprès des élus et des autorités françaises et étrangères.

→ TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR L'ANNÉE 2021

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Unité 3	03/02/2021	29/01/2021	Dépassement d'un délai de réparation à la suite d'un essai programmé sur l'unité n°3	→ Envoi de la carte en défaut en expertise. → Tester un mode opératoire de l'essai programmé en intégrant des vérifications complémentaires. → Faire une demande d'évolution documentaire de l'essai périodique pour les intégrer aux procédures. → Analyser les tests conditionnés afin d'étudier la possibilité et la faisabilité de sécuriser l'essai programmé. → Prévoir une organisation déclinée dans une consigne permettant de lancer et de piloter les diagnostics et les actions sur des événements ou cumuls d'événements associés à un délai de repli de 8 heures. → Rédiger et présenter aux équipes d'automaticiens un document de sensibilisation aux risques liés à l'effet tunnel en phase de diagnostic sur la base des difficultés rencontrées par le service ces dernières années.
Unité 3	22/02/2021	21/02/2021	Détection tardive d'un écart dans la configuration du système de ventilation du bâtiment réacteur de l'unité n°3	→ Identifier un l'interlocuteur unique de la conduite pour les survols cuve. → Solliciter les services nationaux pour la définition des survols cuve. → Mettre à jour l'analyse de risques en précisant le rôle et la responsabilité de chacun des acteurs. → Mettre à jour le document de suivi des actions. → Organisation d'un point de rencontre entre les différents métiers avec création d'une phase de briefing en amont des activités de survol cuve.

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Unité 1	26/05/2021	24/05/2021	Détection tardive de l'indisponibilité d'une pompe d'alimentation de secours des générateurs de vapeur de l'unité de production n°1	→ Effectuer une analyse d'impact pour identifier les modes opératoires palier comprenant des reposes d'hydrocyclones sur motopompes et turbo-pompes ASG (alimentation en secours des générateurs de vapeur) et envoyer une demande d'évolution documentaire à la structure palier 1300 pour leur proposer de s'inspirer de la méthode du constructeur SPX (contrôle du remontage en utilisant un jeu de côtes pour garantir la pose correcte du cyclone). → Effectuer une analyse d'impact pour identifier les analyses de risques modèles des activités comprenant des manipulations d'hydrocyclone ou susceptibles d'autoriser la rotation manuelle des arbres des turbo-pompes et moto-pompes. → Effectuer une analyse d'impact pour identifier les Dossiers de suivi d'intervention (DSI) qui traitent de la repose d'hydrocyclones sur les turbopompes et motopompes puis modifier les DSI concernés pour intégrer un point d'arrêt et un contrôle technique sur la phase de repose d'hydrocyclones. → Effectuer une analyse d'impact pour identifier les modes opératoires locaux impliquant de mettre en rotation manuellement la pompe des turbo-pompes et des moto-pompes.
Unité 3	11/06/2021	10/06/2021	Dépassement de délais lors de la remise en service du transformateur électrique auxiliaire de l'unité de production n°3	→ Contrôle sous assurance qualité des simulations des variables controbloc. → Envoi d'un courrier vers le CNEPE (Centre national d'équipement de production d'électricité) en demandant de renforcer la méthodologie de rédaction des procédures d'essais afin de mieux identifier la sensibilité des châssis impactés. → Envoi d'un courrier à l'entreprise d'assistance technique en demandant la resensibilisation de l'ensemble de son personnel à la mise en œuvre d'un autocontrôle efficace lors des activités de pose/dépose de strapps. → Envoi d'un courrier au CNEPE en demandant la mise à jour de la procédure pour intégrer une analyse de sensibilité des châssis. → Rédaction d'une fiche mémo pour la bonne application des pratiques de fiabilisation des activités dans le cadre de la pose de strapps au niveau du controbloc.
Unité 1	23/06/2021	20/06/2021	Dépassement du délai de remise en conformité d'un capteur mesurant la pression de la turbine de l'unité de production n°1	→ Définir un repère fonctionnel pour les vannes de tête des capteurs mesurant la pression de la turbine des 4 tranches. Modifier les schémas mécaniques pour faire apparaître ces organes ainsi que leur libellé. → Modifier les consignes en : - Créant une fiche de manœuvre pour l'isolement/le désisolement des capteurs - Initiant une demande de relignage des capteurs au redémarrage. - Prévoyant le contrôle du bon lignage de ces capteurs avant qu'ils ne deviennent requis.
Unité 2	27/07/2021	22/07/2021	Défaut lors de la mise en service d'un circuit de ventilation sur l'unité de production n°2	→ Inverser le sens de rotation du moteur de la ventilation du bâtiment combustible afin de retrouver un débit conforme. → Réaliser une reconstitution de l'intervention réalisée avec l'intervenant et la présence d'EDF. → Présentation du compte-rendu à la section affaire du service électricité levage et rappel sur les attendus lorsque les conditions d'intervention changent et décrire les attendus. → Présenter la note de préparation des dossiers à Cattenom avec le complément sur les modifications de dossier en phase réalisation d'activité. → Rédiger un courrier managérial à l'entreprise prestataire pour définir le plan d'action mis en œuvre suite à l'analyse menée par la centrale de Cattenom.

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Unité 3	10/08/2021	08/08/2021	Détection tardive de l'indisponibilité d'une pompe de secours de l'unité de production n°3	→ Réglage des pressions d'huile. → Réglage des capteurs. → Emettre un courrier vers le fournisseur (Clextrel) pour traiter contractuellement l'aspect non-qualité de maintenance (documentaire et de réalisation). → Demande de mise à jour de l'ensemble des procédures pour les réglages (CLEXTRAL, CNPE de Cattenom, EDF, Framatome). → Interroger le constructeur et l'UNIE sur la valeur tolérée de la course du piston, afin de s'affranchir du risque de venir en butée mécanique. → Demande de mise à jour de l'ensemble des procédures pour la prise en compte de la nouvelle course tolérée dans les procédures (CLEXTRAL, CNPE de Cattenom, EDF, Framatome). → Analyser les activités impliquant le réglage de la course du piston des pompes et les intégrer dans les analyses de risque modèle le risque que le piston atteigne sa butée et les parades liées au contrôle précis de la course et du centrage des boîtiers de fin de course.
Unité 3	18/10/2021	12/10/2021	Détection tardive de l'indisponibilité d'une chaîne de mesure sur l'unité de production n°3	→ Vérification de la condamnation des autres vannes de chaîne de mesure sur les tranches 1, 2 et 3. → Modifier la procédure pour intégrer le cas de pose de nouvelle consignation sur un nouveau matériel et y associer un contrôle technique formalisé.

(1) - Dépassement d'un délai de réparation à la suite d'un essai programmé sur l'unité n°3

Le vendredi 29 janvier 2021, les équipes de la centrale de Cattenom réalisent un essai de bon fonctionnement de vannes située sur l'un des deux circuits d'injection de sécurité* de l'unité de production n°3. Lors de l'essai, les équipes ont mis en évidence un défaut dans le déroulement du test de ces vannes. Dans ce type de situation, nos règles d'exploitation nous demandent d'entamer les procédures de mise à l'arrêt du réacteur ou de procéder à la réparation dans des délais réglementaires (8h dans ce cas).

Après un premier diagnostic, une carte électronique a fait l'objet d'une réparation. La requalification incomplète de la carte électronique nous a conduits à sous évaluer le nouveau délai pour entamer les opérations de mise à l'arrêt du réacteur, qui était alors demandé sous 1h. Pendant les différentes phases de mise à l'arrêt du réacteur, le diagnostic définitif réalisé a permis de remettre en conformité le matériel et de réaliser des tests concluants. Les équipes de la centrale ont ainsi pu interrompre les procédures de mise à l'arrêt du réacteur. L'unité de production n°3 est restée couplée au réseau d'électricité à puissance réduite.

Cet évènement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations puisqu'une seconde voie assurant les mêmes fonctions était opérationnelle et que l'état du réacteur ne nécessitait pas de solliciter le système d'injection de sécurité. Un des délais d'actions prévus dans nos règles d'exploitation n'ayant pas été respecté, la centrale de Cattenom a

déclaré un évènement significatif sûreté de niveau 1 à l'Autorité de Sûreté Nucléaire le mercredi 3 février 2021 (l'échelle INES compte 7 niveaux).

(2) - Détection tardive d'un écart dans la configuration du système de ventilation du bâtiment réacteur de l'unité n°3

Chaque unité de production est dotée d'un système de ventilation de l'atmosphère de l'enceinte de confinement du réacteur. Il s'agit d'un circuit de sauvegarde qui permet, en cas de situation accidentelle de garantir le confinement du bâtiment réacteur en maintenant une dépression.

Le 21 février 2021, les équipes de la centrale de Cattenom réalisent les dernières opérations en lien avec l'ouverture de la cuve du réacteur, préalables au déchargement du combustible sur l'unité de production n°3, actuellement en arrêt pour maintenance décennale. Ces opérations ont démarré avec les vannes du système de ventilation dans une configuration qui n'était pas celle attendue dans nos règles d'exploitation.

Dès la détection de cette anomalie, les équipes de la centrale ont remis dans la bonne configuration les vannes en question. Sur cette période, le confinement du bâtiment réacteur a toujours été assuré.

Cet évènement n'a donc pas eu de conséquence sur la sûreté des installations et la sécurité du personnel, ni sur l'environnement. En cas de besoin, les autres systèmes de ventilation de la partie nucléaire qui sont toujours restés fonctionnels, auraient permis de maintenir le confinement.

Toutefois, l'écart ayant été détecté au bout de 2h25, soit un délai supérieur aux exigences (délai de 1 heure), la centrale de Cattenom a déclaré le 24 février 2021, un événement significatif de niveau 1 sur l'échelle INES qui en compte 7.

(3) - Dépassement de délais lors de la remise en service du transformateur électrique auxiliaire de l'unité de production n°3

Jeudi 10 juin 2021, vers 11h, l'unité de production n°3 de la centrale nucléaire de Cattenom, actuellement en arrêt pour sa visite décennale, a perdu l'alimentation électrique par son transformateur auxiliaire (TA)* lors d'une intervention sur une armoire de commande.

Conformément à ce qui est attendu, les deux diesels de secours ont démarré automatiquement afin de prendre le relai et d'alimenter immédiatement les systèmes de sûreté de l'unité de production n°3, le temps de procéder au diagnostic et de remettre en service le transformateur auxiliaire. La perte de l'alimentation électrique via le transformateur a conduit à l'arrêt de la ventilation dans les locaux de zone contrôlée (les diesels de secours ne permettant pas d'assurer cette fonction) et à la mise en sécurité automatique du système de manutention du combustible.

Nos règles d'exploitation prescrivent un délai d'une heure pour atteindre à nouveau un débit de ventilation défini et pour repositionner dans son alvéole l'assemblage combustible qui faisait l'objet d'une manutention programmée. Après la remise en service du transformateur auxiliaire, le niveau de débit attendu a été retrouvé après 1h et 19 minutes et l'assemblage combustible a été repositionné après 1h et 29 minutes.

Le dépassement de ces deux délais constituant un non-respect des règles d'exploitation, la direction de la centrale de Cattenom a déclaré un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES, qui en compte 7, le 11 juin 2021 à l'Autorité de sûreté nucléaire.

Toutefois, à titre préventif, les chantiers avaient été suspendus au sein de la zone contrôlée. Par ailleurs, la manutention du combustible avait également été automatiquement interrompue et maintenue dans une position sûre.

Cet événement n'a donc pas eu d'impact sur la sûreté des installations, ni sur la sécurité des intervenants, les sources électriques complémentaires ayant fonctionné conformément à nos procédures.

**Les réacteurs sont alimentés en électricité à travers deux transformateurs indépendants : un transformateur dit de « soutirage » (TS) et un transformateur de secours dit « auxiliaire » (TA).*

(4) - Dépassement du délai de remise en conformité d'un capteur mesurant la pression de la turbine de l'unité de production n°1

Dimanche 20 juin 2021, lors des opérations de redémarrage de l'unité de production n°1 après son arrêt programmé pour maintenance, les équipes de la centrale ont détecté un défaut sur un des

quatre capteurs mesurant la pression de la turbine. Ces capteurs permettent, en cas de défaillance de la turbine, de déclencher des ordres automatiques d'arrêt du réacteur. Deux capteurs suffisent pour assurer cette fonction. Dès détection, le capteur a été remis en conformité et les opérations de redémarrage se sont poursuivies.

Lundi 21 juin, les analyses réalisées par les équipes d'ingénierie de la centrale ont mis évidence que les mesures d'un deuxième capteur du même type présentaient également un défaut. Dès détection, le capteur a été remis en conformité. Les autres capteurs redondants ont été vérifiés et ne présentaient pas d'écart. Les règles d'exploitation prescrivent un délai de 24 heures pour remettre en conformité le capteur, or, dans ce second cas, le délai a été dépassé d'environ 7 heures.

Ce deuxième capteur a aussi pour fonction de déclencher l'ouverture d'un circuit qui permet, également en cas de défaillance de la turbine, d'évacuer la vapeur présente dans la turbine vers le condenseur. En cas d'indisponibilité de ce circuit, des soupapes d'évacuation de la vapeur sont disponibles et auraient permis d'assurer cette fonction.

Cet événement n'a donc pas eu d'impact sur la sûreté des installations, les matériels redondants étant restés disponibles. Cependant, le dépassement du délai de remise en conformité du second capteur constituant un non-respect des règles d'exploitation, la direction de la centrale de Cattenom a déclaré un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES, qui en compte 7, le 23 juin 2021 à l'Autorité de sûreté nucléaire.

(5) - Détection tardive de l'indisponibilité d'une pompe d'alimentation de secours des générateurs de vapeur de l'unité de production n°1

Le 26 mai 2021, la centrale de Cattenom avait déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire un événement significatif de niveau 0 sur l'échelle INES qui en compte 7. Cette déclaration faisait suite à un défaut identifié sur une pompe d'alimentation de secours des générateurs de vapeur de l'unité de production n°1. Ce défaut avait été détecté à l'occasion d'un essai périodique de fonctionnement, lors des opérations de redémarrage de l'unité. Une expertise de la pompe révèle un blocage mécanique empêchant le bon fonctionnement de cette dernière.

Après investigations, il apparaît que cette pompe était indisponible durant 11 jours. Cette indisponibilité n'a eu aucune conséquence réelle sur la sûreté des installations, car d'autres moyens assurant la même fonction sont restés opérationnels.

Cependant, le délai de détection de cet événement étant supérieur à celui défini dans nos règles d'exploitation, la direction a décidé de réévaluer le niveau INES de cet événement le 9 juillet 2021 à l'Autorité de sûreté nucléaire, au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 7.

(6) - Détection tardive de l'indisponibilité d'un ventilateur dans un local électrique sur l'unité de production n°1

Le 24 décembre 2020, la centrale de Cattenom avait déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire un événement significatif de niveau 0 sur l'échelle INES qui compte 7 échelons. Cette déclaration faisait suite à l'indisponibilité d'un ventilateur assurant le maintien de températures compatibles avec le fonctionnement du turbo alternateur de secours* sur l'unité de production n°1.

Des contrôles ont été menés le 22 décembre 2020 et ont permis aux équipes de la centrale de constater une absence de tension sur le ventilateur d'extraction d'air présent dans le local des matériels électriques de secours de l'unité de production n°1. Nos spécifications techniques d'exploitation précisent que le turbo alternateur de secours est disponible si son système de ventilation est aussi disponible. Dès détection, les équipes de la centrale ont remis sous tension le ventilateur.

Cet événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, en effet les autres sources électriques de secours au nombre de six sont toujours restées disponibles.

Après analyse, la direction considère que le matériel était potentiellement indisponible depuis le 16 septembre 2020, date à laquelle un contrôle de fonctionnement a eu lieu et s'est montré concluant. Le délai de détection est évalué rétrospectivement supérieur à ce qui est défini dans nos spécifications techniques d'exploitation. De ce fait, la direction a donc décidé de réévaluer le niveau INES de cet événement le 12 juillet 2021 à l'Autorité de sûreté nucléaire, au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 7.

**turbo-alternateur de secours : permet d'alimenter électriquement certains matériels de sauvegarde en cas de situation dégradée. Ce turbo-alternateur intervient au rang 7 des sources électriques de secours.*

(7) - Défaut lors de la mise en service d'un circuit de ventilation sur l'unité de production n°2

Le 21 juillet 2021, les équipes de la centrale de Cattenom constatent un défaut lors d'un contrôle de débit réalisé sur un ventilateur d'un des circuits de ventilation du bâtiment combustible de l'unité de production n°2. Le bâtiment combustible est équipé de plusieurs circuits de ventilation et de filtration de l'air, dont un qui permet d'assurer son confinement en cas de situation accidentelle. Ce circuit est composé de deux voies redondantes qui permettent, chacune à elle seule, d'assurer cette fonction.

Le diagnostic a montré que le défaut rencontré sur le circuit de ventilation était dû à une inversion de câblage sur le moteur du ventilateur, faisant suite à une opération de maintenance réalisée le 9 juillet 2021. Après analyse, le matériel a été remis en conformité.

Cependant nos règles d'exploitation demandent que le circuit de ventilation soit pleinement opérationnel pour les opérations de manutention du combustible. En cas d'indisponibilité, les manutentions doivent être suspendues sous une heure. Or, des opérations de manutention ont été réalisées le 13 juillet, alors que le défaut n'avait pas encore été détecté.

Cet événement n'a pas eu d'impact réel sur la sûreté des installations puisqu'en cas de situation accidentelle, la seconde voie redondante est toujours restée disponible et les systèmes de surveillance de l'activité au sein du bâtiment combustible sont toujours restés opérationnels. En raison du non-respect d'une règle d'exploitation et de la détection tardive associée, la Direction de la centrale de Cattenom a déclaré un événement significatif sûreté au niveau 1 de l'échelle INES (qui en compte 7), le 27 juillet 2021, à l'Autorité de sûreté nucléaire.

(8) - Détection tardive de l'indisponibilité d'une pompe de secours de l'unité de production n°3

Le 11 août 2021, la centrale de Cattenom avait déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire un événement significatif de niveau 0 sur l'échelle INES qui compte 7 échelons. Cette déclaration faisait suite à un débit non-conforme constaté sur une pompe de secours du circuit de contrôle chimique et volumétrique du circuit primaire* lors d'un contrôle périodique réalisé le 6 août. Cette situation avait conduit les équipes de la centrale à suspendre les opérations de redémarrage de l'unité de production n°3. Dès détection, les équipes de la centrale ont procédé à la réparation de la pompe à partir du 9 août.

Rétrospectivement, les analyses approfondies par les équipes de la centrale ont démontré que l'origine du débit non-conforme était liée à un défaut de réglage lors de la maintenance qui avait été réalisée sur ce matériel. Ces analyses ont également démontré que la pompe était indisponible depuis le 2 août. Le délai de réparation étant supérieur à ce qui est défini dans nos spécifications techniques d'exploitation, la direction a décidé de réévaluer le niveau INES de cet événement le 29 septembre 2021 à l'Autorité de sûreté nucléaire, au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 7. Cet événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations.

**La pompe du circuit de contrôle chimique et volumétrique primaire est une pompe de secours qui permet de garantir l'étanchéité des pompes primaires dans une situation de perte totale d'alimentation électrique.*

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS TRANSPORT DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CATTENOM

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 DE NIVEAU 1 ET PLUS

7 événements ont été déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire pour l'année 2021. Il a fait l'objet d'une information dans la lettre externe mensuelle du CNPE de CATTENOM et a été mis en ligne sur le site internet edf.fr.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 ET PLUS

1 événement a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire pour l'année 2021. Il a fait l'objet d'une information dans la lettre externe mensuelle du CNPE de CATTENOM et a été mis en ligne sur le site internet edf.fr.



TABEAU DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS ENVIRONNEMENT 2021

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Unité 2	02/02/2021	29/01/2021	Détection de présence de tritium au sein d'une rétention de la station de traitement des eaux usées de l'unité de production n°2.	→ Réaliser un état des lieux des installations avec l'entreprise afin de constater d'éventuels défauts de montage → Remettre en place le système de collecte en toiture sur les unités 1, 2 et 3. → Remplacer les compensateurs actuels et reprendre les serrages au couple (valeur définie par note de calcul) des brides des unités 1, 2 et 3. → Apporter un correctif sur l'étanchéité de la porte de la casemate de l'unité 3 et faire un contrôle sur les unités 1 et 2. → Poursuivre les investigations pour comprendre l'origine du marquage en tritium de la station d'épuration par l'inspection des tuyauteries. → Mise en place d'un système de collecte provisoire au niveau de la casemate du système d'appoint en eau orienté vers un puisard en zone contrôlée. → Réaliser une campagne de reconnaissances de sols.
Unité 2	02/03/2021		Cumul annuel d'émissions de fluides frigorigènes supérieur à 100 kg en 2021.	→ Réparer les matériels défectueux, → Remplacer les groupes de réfrigération et systèmes de climatisation.
Unité 2	05/03/2021		Dépassement de seuils réglementaires de la station d'épuration Cette déclaration fait suite à des dépassements de seuils de matières en suspension et de paramètres chimiques au niveau de la station de traitement des eaux usées.	→ Réaliser un contrôle périodique en sortie de station d'épuration des eaux usées. → Intégrer dans la procédure et la note d'exploitation de la station d'épuration l'ouverture du regard du circuit d'eaux usées en sortie de station d'épuration dès l'atteinte d'un débit journalier supérieur à 250 m³.



INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Unité 2	12/03/2021		Fonctionnement non optimisé d'un déshuileur ayant entraîné un dépassement ponctuel de la limite réglementaire en concentration d'hydrocarbure dans le système de collecte des effluents hydrocarbures non-radioactifs avant dilution dans le circuit d'eaux usées.	→ Définir la répartition des responsabilités entre métiers concernant le déshuileur, → Réaliser un suivi et une analyse du signal du détecteur → Définir les conditions de remise en exploitation du détecteur laser suite à un « défaut laser », → Valider tout acquittement de défaut par une analyse préalable conduite, → Mettre en place un débriefing permettant de mettre en évidence un constat/écart vis-à-vis d'un dépassement d'un relevé ou valeur.
Unité 2	09/09/2021		Dépassement de rejet en cuivre de plus de 10% de la valeur réglementaire mensuelle pour le mois d'août 2021.	→ Déposer le « dossier de demande d'autorisation de modification au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié, indice C » à l'autorité de sûreté nucléaire.
Unité 2	01/10/2022		Perte de 135 kg de fluides frigorigènes sur un groupe frigorifique, détectée lors d'une opération de maintenance du matériel.	→ Expertiser le groupe froid pour connaître l'origine du défaut, → Mettre à jour le fond documentaire lié à la visite semestrielle du groupe froid pour garantir le contrôle de la présence de fluide frigorigène à chaque visite, → Réaliser une analyse de contrôle de fuite de tous les groupes froids industriels du site pour vérifier que le contrôle de présence de fluide est garanti,
Unité 4	02/12/2021		Perte de fluide frigorigène détectée lors d'une opération de remplacement du groupe froid situé dans un local électrique de l'unité de production n°4.	→ Mettre la cellule électrique en réserve équipée avant qu'elle ne soit réutilisée, → Réaliser une expertise de la cellule électrique, → Rénover la cellule électrique selon les préconisations du préparateur, → Réaliser une expertise des cellules électriques des anciens compresseurs.



TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR LA RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 ET PLUS

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Unité 3	19/08/2021	17/08/2021	Contamination corporelle externe d'un intervenant sur le chantier de découpe de tuyauterie en zone contrôlée ayant entraîné une dose peau supérieure au quart de la limite annuelle réglementaire.	→ Demande de modification des documents opérationnels du prestataire pour intégration des contrôles par dépistage sur les matériels rouges stockés en zone contrôlée lors des arrêts de tranche. → Demande de réalisation des interventions de coupe-soude sur circuit potentiellement contaminé en heaume ventilé. → Demande de déclinaison des actions curatives auprès de l'ensemble des partenaires impactés. → Retour d'expérience partagé sur l'événement auprès du personnel EDF.

Contamination corporelle externe d'un intervenant, inférieure à la limite annuelle

Le 14 août 2021, un intervenant d'une entreprise externe est intervenu dans la partie nucléaire des installations de l'unité de production n°3, actuellement à l'arrêt pour maintenance, pour une activité de découpe d'une tuyauterie. Lors des contrôles systématiques réalisés à la sortie de la zone nucléaire, le portique de contrôle radiologique a permis de détecter que l'intervenant s'est contaminé au niveau de la tête. Le salarié a été pris en charge et la poussière active à l'origine de cette contamination a été retirée rapidement.

De manière conservatrice, nous avons considéré que la poussière active était présente sur sa peau depuis le début de son activité. Les analyses réalisées ont permis d'estimer que l'exposition* à laquelle le salarié a été soumis est inférieure à la limite réglementaire annuelle. Ce niveau d'exposition radiologique n'a pas de conséquence sur la santé et n'implique donc aucun suivi médical particulier.

Dès la contamination découverte, des actions visant à identifier l'origine de la source de la contamination ont été engagées. Les contrôles radiologiques, réalisés dans les locaux où l'agent s'est rendu, n'ont pas montré d'anomalie particulière.

La dose estimée à la peau dépassant le quart de la limite annuelle réglementaire, la direction de la centrale de Cattenom a déclaré, conformément à la réglementation, un événement significatif radioprotection au niveau 1 de l'échelle INES à l'Autorité de sûreté nucléaire, le 19 août 2021.

** Pour les intervenants réalisant des activités en zone nucléaire, les limites réglementaires annuelles sont, pour 12 mois consécutifs, de 20 mSv pour le corps entier et de 500 mSv pour une surface de 1 cm² de la peau.*



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. Egalement appelé radiocarbone, il est aussi connu pour son utilisation dans la datation car le carbone 14 est également produit naturellement dans la haute atmosphère (1500 TBq/an soit environ 8 kg/an).

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

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

→ **Les iodes radioactifs** proviennent de la fission des atomes du combustible nucléaire comme l'Uranium 235. Cette famille comporte une quinzaine d'isotopes radioactifs potentiellement présents dans les rejets d'effluents. Les iodes appartiennent à la famille chimique des halogènes, comme le fluor, le chlore et le brome.

→ **Les autres produits de fission** ou produits d'activation, également appelés PF-PA. Il s'agit du cumul de tous les autres radionucléides présents dans les effluents liquides et que l'on peut donc retrouver dans les rejets d'effluents liquides après contrôle (autres que le tritium, le carbone 14 et les iodes, cités ci-dessus et comptabilisés séparément). Ces radionucléides 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 et sont émetteurs de rayonnements bêta et/ou gamma;

LES RÉSULTATS POUR 2021

Les résultats 2021 pour les rejets d'effluents radioactifs liquides sont présentés ci-dessous selon les 4 catégories imposées par la réglementation. En 2021, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Cattenom, l'activité rejetée a respecté les limites réglementaires annuelles.

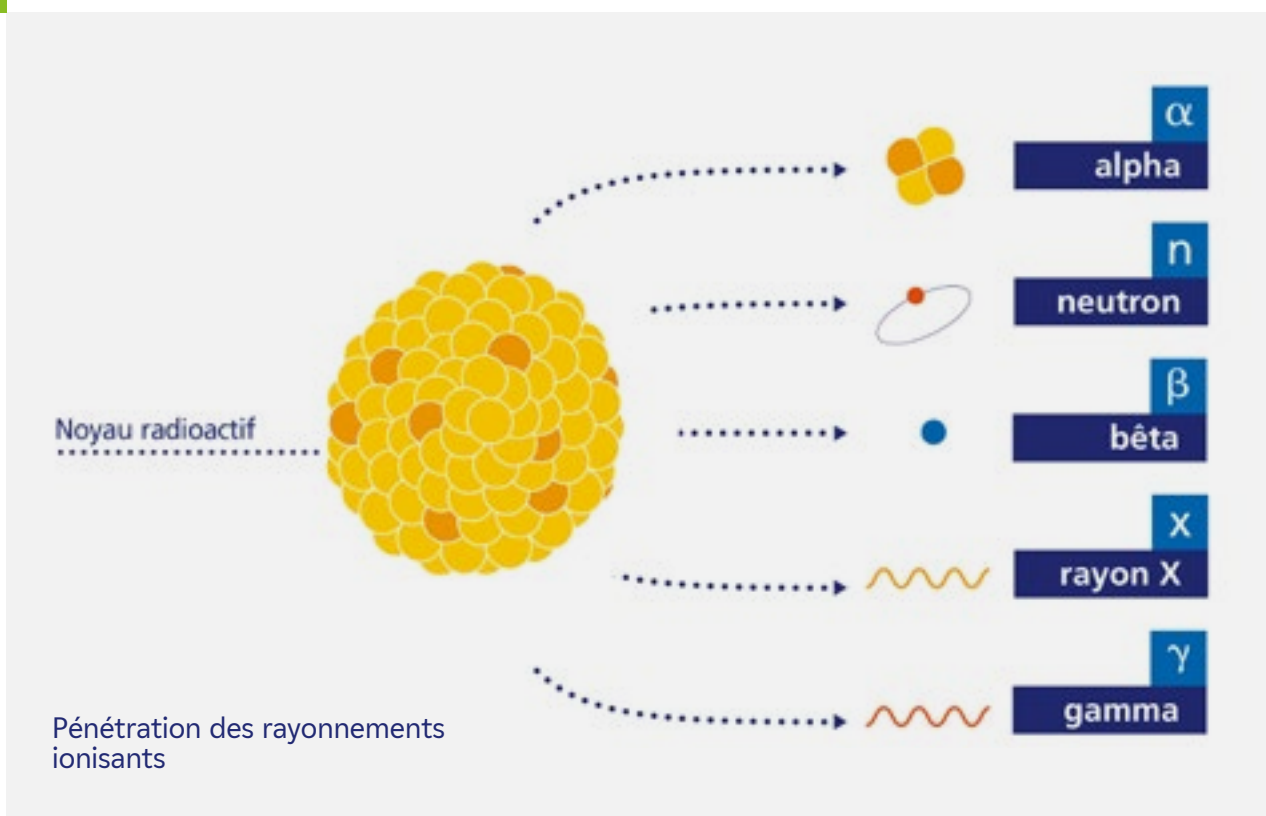


REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES 2021

	Unité	Limites annuelles réglementaires	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	140	102	72.9
Carbone 14	GBq	380	46.6	12.3
Iodes	GBq	0.2	0.021	10.5
Autres PF PA	GBq	20	0.57	2.9



RADIOACTIVITÉ : RAYONNEMENT ÉMIS



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

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

5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX

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

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

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

LES RÉSULTATS POUR 2021

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Cattenom, en 2021, les activités mesurées sont restées très inférieures aux limites de rejet prescrites dans l'arrêté du 04 mars 2014, modifiant celui du 23 juin 2004, qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs gazeux pour l'ensemble des INB du site de Cattenom.



**LES GAZ
INERTES**

→ voir le
glossaire p.56



REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX 2021

	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	50	1.13	2.3
Tritium	GBq	10000	2040	20.4
Carbone 14	TBq	2.8	0.663	23.7
Iodes	GBq	1.6	0.0513	3.2
Autres PF PA	GBq	0.2	0.00804	4.0

5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques

LES RÉSULTATS POUR 2021

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues de l'arrêté du 4 mars 2014 portant homologation de la décision n°2014-DC-0416 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 janvier 2014 fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n°124, 125, 126 et 137 exploitées par Électricité de France-Société anonyme

(EDF-SA) dans la commune de Cattenom. Ces critères liés à la concentration et au débit ont tous été respectés en 2021.

En 2021, la centrale de Cattenom a basculé au conditionnement de l'eau des circuits secondaires à l'Ethanolamine en remplacement de la morpholine, ce qui réduit l'impact sur l'environnement.



REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2021 (kg)
Acide borique	30 000	16 100
Lithine	/	1.3
Hydrazine	25	1.12
Morpholine	1500	660
Ammonium	12000	3706
Phosphates	2200	1123.8
Ethanolamine	187.5	18.4

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2021 (kg)
Sodium	6150	3128
Chlorures	9350	5645
Sulfates	100 000	64 700
Ammonium	100	47
Nitrites	45 La décision prévoit également 72 jours pendant lesquels le flux 24h peut dépasser 45kg, sans dépasser 290kg.	70.8
Nitrates	3100	2155
AOX	25	14.6
THM	1.6	Pas de mesure car pas de chloration massive mise en œuvre en 2021.

* 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.

** valeur max journalière.

5.2.2 Les rejets thermiques

L'arrêté interministériel de rejet est l'arrêté du 23/06/2004, modifié par l'arrêté du 04/03/2014, qui fixe à 1,5°C la limite d'échauffement de la Moselle au point de rejet des effluents du site.

Pour vérifier que cette exigence est respectée, cet échauffement est calculé en continu et enregistré. En 2021, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement maximum calculé a été de 1°C durant les mois de septembre et octobre 2021.



6

La gestion des déchets

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

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

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

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

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

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

6.1

Les déchets radioactifs

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

Lorsque les déchets radioactifs sortent des bâtiments, ils bénéficient tous d'un conditionnement étanche qui constitue une barrière à la radioactivité et prévient tout transfert dans l'environnement.

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

Les déchets conditionnés et contrôlés sont ensuite expédiés vers les filières de stockage définitif dédiées.

Les mesures prises pour limiter les effets de ces déchets sur la santé comptent parmi les objectifs visés par les dispositions mises en œuvre pour protéger la population et les intervenants des risques de la radioactivité. L'ensemble de ces dispositions constitue la radioprotection. Ainsi, pour protéger les personnes travaillant dans les centrales, et plus particulièrement les équipes chargées de la gestion des déchets radioactifs, des mesures simples sont prises, comme la mise en place d'un ou plusieurs écrans (murs et dalles de béton, parois en plomb, verres spéciaux chargés en plomb, eau des piscines, etc.), dont l'épaisseur est adaptée à la nature du déchet, au regard du rayonnement qu'il induit.



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

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

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

DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS RADIOACTIFS

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

6.1.1 Les déchets dits « à vie courte »

Les déchets dits « à vie courte » ont une période inférieure ou égale à 31 ans. Ils bénéficient de solutions de gestion industrielles définitives dans les centres spécialisés de l'Andra situés dans l'Aube à Morvilliers (déchets de très faible activité, TFA) ou Soullaines (déchets de faible à moyenne activité à vie courte, FMAVC). Ces déchets proviennent essentiellement :

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

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

tallation Centraco ; big-bags ou casiers pour les déchets TFA.

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

6.1.2 Les déchets dits « à vie longue »

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

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



ANDRA

→ voir le glossaire p.56

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

- par la mise au rebut de certaines pièces métalliques issues de parties internes du réacteur. Le remplacement de certains équipements du cœur des réacteurs actuellement en exploitation (« grappes » utilisées pour le réglage de la puissance, fourreaux d'instrumentation, etc.) produit des déchets métalliques assez proches en typologie et en activité des structures d'assemblages de combustible. Il s'agit aussi de déchets de moyenne activité à vie longue (MAVL), entreposés dans les piscines de désactivation.
- Les opérations de déconstruction en cours produisent également des déchets métalliques de moyenne activité vie longue et celles qui sont programmées sur les centrales d'ancienne génération généreront des déchets de faible activité à vie longue (FAVL), correspondant aux empilements de graphite des réacteurs UNGG (uranium naturel graphite/gaz).

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

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

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

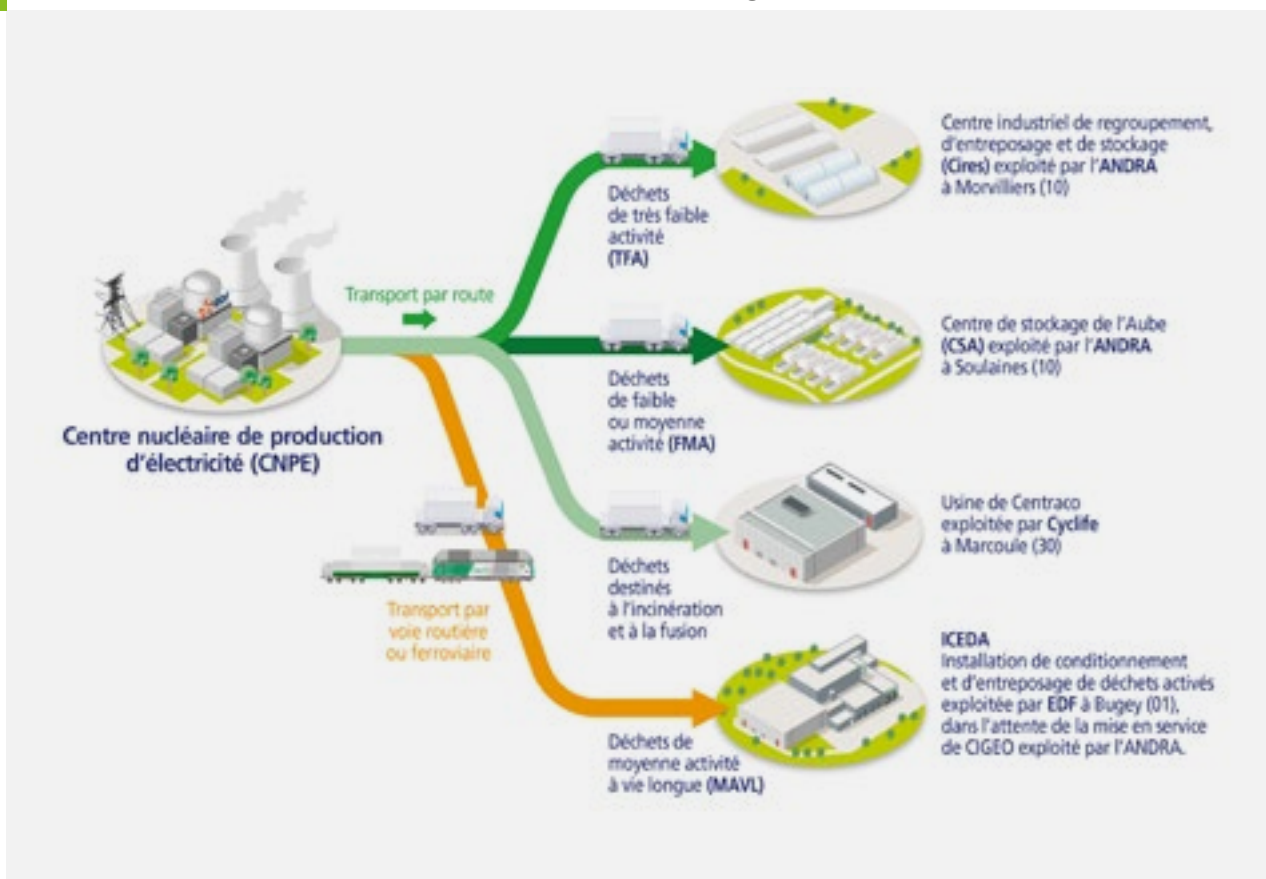


LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE DÉCHETS, LES NIVEAUX D'ACTIVITÉ ET LES CONDITIONNEMENTS UTILISÉS

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



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



QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2021 ET ÉVACUÉES EN 2021 POUR LES 4 RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

LES DÉCHETS BRUTS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2021	Commentaires
TFA (tonnes)	312,869	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides - tonnes)	12,515	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides - tonnes)	309,619	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
MAVL (objets)	271	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 31/12/2021	Type d'emballage
TFA	128	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	64	Coques béton
FMAVC	286	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	31	Autres (caissons, pièces massives...)

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS VERS LES SITES DE TRAITEMENT OU DE STOCKAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	1261
CSA à Soulaines	300
Centraco à Marcoule	2612
ICEDA au Bugey	0

En 2021, 4173 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra) par le CNPE de Cattenom.

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 2021, pour les 4 réacteurs en fonctionnement, 11 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement ORANO de La Hague, ce qui correspond à 132 assemblages de combustible évacués.



MOX

→ voir le glossaire p.56

6.2

Les déchets non radioactifs

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

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

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

- les déchets inertes (DI), qui ne contiennent aucune trace de substances toxiques ou dangereuses, et ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique, ne se décom-

posent 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 2021 par les INB EDF sont précisées dans le tableau ci-dessous :

→ QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2021 PAR LES INB EDF

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

Les quantités de déchets conventionnels produites en 2021 par la centrale de Cattenom sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Quantités 2021 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Déchets conventionnels TOTAL
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits / valorisés
Cattenom	877,41 Tonnes	658,15 Tonnes	6818,686 Tonnes	3117,726 Tonnes	6584,79 Tonnes	6584,79 Tonnes	14280,8899 Tonnes 10360,6629 Tonnes

Concernant les déchets générés sur les sites en exploitation :

La production de déchets inertes reste conséquente en 2021 du fait de la poursuite d'importants chantiers, liés notamment aux chantiers de modifications post Fukushima, au projet Grand Carénage, ainsi qu'à des chantiers de voirie, d'aménagement de zones d'entreposage, de parkings, de bâtiments tertiaires et des chantiers de rénovation des systèmes de traitement des eaux usées.

Les productions de déchets dangereux et de déchets non dangereux non inertes restent relativement stables.

Concernant les déchets générés sur les sites en déconstruction :

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

Les tendances constatées par rapport à 2020 sont :

- une légère augmentation de la quantité totale de déchets,
- une baisse significative de la quantité de déchets dangereux, liée à la fin des chantiers de démolition amiante sur le site de Bugey A (démolition d'un bâtiment tertiaire, de la salle des machines et des galeries SEO),

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

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

- la création en 2006 du Groupe Déchets Economie Circulaire, chargé d'animer la gestion des déchets conventionnels pour l'ensemble des entités d'EDF. Ce groupe, qui s'inscrit dans le cadre du Système de Management Environnemental certifié ISO 14001 d'EDF, est composé de représentants des Divisions/Métiers des différentes Directions productrices de déchets. Ses principales missions consistent à apporter de la cohérence en proposant des règles et outils de référence aux entités productrices de déchets,
- les entités productrices de déchets conventionnels disposent d'un outil informatique qui permet en particulier de maîtriser les inventaires de déchets et leurs voies de gestion,
- la définition, à partir de 2008, d'objectifs de valorisation des déchets plus ambitieux que les

objectifs de valorisation réglementaires. L'objectif reconduit en 2021 est une valorisation d'au moins 90% de l'ensemble des déchets conventionnels produits,

- la prise en compte de la gestion des déchets dans les contrats de gestion des sites,
- la mise en place de structures opérationnelles assurant la coordination et la sensibilisation à la gestion des déchets de l'ensemble des métiers,
- la création de stages de formation spécifiques « gestion des déchets conventionnels »,
- la création, en 2020, d'une plateforme interne de réemploi (EDF Reutiliz), visant à faciliter la seconde vie des équipements et matériels dont les sites n'ont plus l'usage,
- le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

En 2021, les 4 unités de production de la centrale de Cattenom ont produit 14280,8899 tonnes de déchets conventionnels. 72,5 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés. En complément du traitement des déchets industriels, la centrale de Cattenom a traité en 2021, 100% des déchets conventionnels (cartons / papiers plastiques, métaux, déchets verts et bio déchets produits ...).



7

Les actions en matière de transparence et d'information

Tout au long de l'année, les responsables des installations nucléaires de Cattenom 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 2021, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). 2 réunions se sont tenues à la demande de son Président, le 18 mai et le 9 novembre.

Lors de la réunion du 18 mai 2021, les sujets présentés par Jérôme Le Saint, directeur de la centrale de Cattenom, ont porté sur la présentation de l'actualité du site, d'un focus sur les travaux post-Fukushima, et enfin la présentation des événements significatifs de niveau 1.

Lors de la réunion du 9 novembre 2021 ouverte au public, la Direction du site a présenté les différents événements significatifs de niveau 1 depuis la réunion du 18 mai 2021 ainsi que le bilan de la 3ème visite décennale de l'unité de production n°3. Le directeur a également fait un point sur la gestion de notre source froide et sur le bilan de l'exercice réalisé avec la Force d'Action Rapide du Nucléaire (FARN).

La CLI relative au CNPE de Cattenom est une commission indépendante avec pour objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du site de favoriser les échanges, ainsi que l'expression des interrogations éventuelles. La commission compte une soixantaine de membres nommés par le président du Conseil Départemental. Il s'agit d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de membres d'associations et de syndicats, d'acteurs transfrontaliers, etc.

DES RENCONTRES AVEC LES ÉLUS ET LA PRESSE

Le 18 novembre 2021, Jérôme Le Saint, directeur du CNPE de Cattenom a convié les élus de proximité et les représentants des autorités à une réunion de présentation des résultats de l'année 2021. A cette occasion il a également fait un focus sur le programme industriel de la centrale prévu sur les prochaines années. En 2021, la centrale de Cattenom a maintenu un lien régulier avec les médias locaux et étrangers. A ce titre, plusieurs visites de presse ont été organisées notamment à l'occasion de la 3ème visite décennale du réacteur n°3 et lors de l'exercice de la Force d'Action Rapide du Nucléaire en septembre.

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

En 2021, le CNPE de Cattenom a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Rapport annuel ». Ce document a été diffusé et a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr.
- Une fiche de presse sur le bilan de l'année 2021 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois de février 2022.
- 12 lettres mensuelles d'information externe ont été publiées. Cette lettre d'information présente les principaux résultats en matière d'environnement (rejets liquides et gazeux, surveillance de l'environnement), de radioprotection et de

propreté des transports (déchets, outillages, etc...). Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics et est disponible sur le site internet de la centrale.

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

- d'un espace sur le site internet institutionnel www.edf.fr/centrale-nucleaire-cattenom et d'un compte twitter « @EDFCattenom », 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, 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 de la centrale ;
- d'un numéro vert : 0 800 10 09 08. Des informations générales sur le fonctionnement de la centrale et ses actions d'information sont enregistrées sur ce numéro.
- des échanges réactifs avec les élus et autorités sur les événements d'exploitation du site.

Le CNPE de Cattenom dispose d'un Centre d'Information du Public 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 2079 visiteurs en 2021.

LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

En 2021, le CNPE de Cattenom a reçu 2 sollicitations traitées dans le cadre de l'article L.125-10 et suivant du code de l'environnement.

Ces demandes concernaient les thématiques suivantes :

- Le 31 mai 2021 : demande d'un riverain au sujet du remplacement des générateurs de vapeur dans le cadre de la visite décennale de l'unité de production n°3
- Le 5 octobre 2021 : demande de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) au sujet du fonctionnement des retenues EDF sur la Moselle.

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 Cattenom.





Conclusion

En 2021, la centrale nucléaire de Cattenom a poursuivi sa mission de service public en produisant 29,39 milliards de KWh bas carbone. Cela représente l'équivalent de 70% de la consommation d'électricité de la région Grand Est et l'alimentation en électricité permanente de 3 millions de foyers en électricité.

L'année 2021 a été marquée par un programme industriel dense qui intègre notamment la prise en compte des travaux de modernisation entrepris dans le cadre du projet Grand Carénage ainsi que les travaux de modifications tirés du retour d'expérience de l'accident de Fukushima qui visent à renforcer nos standards de sûreté. Avec près de 20 000 activités de maintenance, la 3ème visite décennale de l'unité n°3 a été une réelle aventure humaine et industrielle qui a mobilisé près de 3 000 intervenants. A cette occasion, trois examens réglementaires incontournables à une visite décennale ont été réalisés permettant de poursuivre l'exploitation du réacteur : l'inspection approfondie de la cuve du réacteur, le contrôle de la robustesse et de l'étanchéité du circuit primaire et enfin, la vérification de l'étanchéité et de la résistance mécanique de l'enceinte du bâtiment réacteur. Outre la troisième visite décennale de l'unité de production n°3, deux arrêts ont été menés par les équipes de la centrale, en collaboration avec ses partenaires industriels : l'arrêt pour simple rechargement du réacteur n°1 et l'arrêt pour simple rechargement du réacteur n°2.

En matière de bilan de sûreté, la centrale a déclaré en 2021 40 événements significatifs relatifs à la sûreté dont 8 événements de niveau 1 sur l'échelle INES. Le nombre d'événements significatifs de niveau 0 est stable par rapport à 2020 (année avec moins d'activités de maintenance) et en progrès sensible par rapport à 2018 et 2019 avec une qualité d'exploitation qui progresse, fruit des actions menées les années précédentes. Dans un souci d'amélioration continue, la centrale de Cattenom prend en compte chaque retour d'expérience pour poursuivre le renforcement de ses performances en matière de sûreté.

Dans le domaine de la radioprotection, des progrès ont été constatés sur la maîtrise des processus sensibles tels que la gestion des accès dans les « zones rouges » ou le respect des règles sur les contrôles gammagraphiques, il reste encore des pistes de progrès sur lesquelles nous portons notre attention sur le terrain, notamment dans l'application des règles d'accès des intervenants en zone contrôlée.

Sur le plan environnemental, des actions engagées par le site doivent permettre d'améliorer nos résultats en la matière par la mise en œuvre de pratiques de travail rigoureuses, notamment sur la gestion du confinement liquide. En 2021, nous pouvons souligner que le CNPE a respecté les limites réglementaires annuelles exigées par la réglementation.

En 2021, le CNPE a embauché 47 nouveaux salariés et a compté 68 alternants en formation. Filière d'avenir, l'industrie nucléaire est en recherche de nouvelles compétences sur les 10 prochaines années : 400 recrutements par an sont prévus par la centrale de Cattenom et ses entreprises partenaires sur le territoire pour relever les défis industriels liés à la poursuite d'exploitation.

Cette année, nous avons poursuivi les invitations à venir en visite sur nos installations, les conférences de presse et les échanges avec les parties prenantes du territoire pour faire davantage de pédagogie sur l'activité de producteur d'électricité, importante pour tout un chacun. La sûreté est notre priorité et la transparence est le socle de la confiance que nous bâtissons depuis plus de 30 ans avec les autorités, les élus, les médias et les riverains du territoire français comme étranger.



Recommandations

CONSTATS ET RECOMMANDATIONS DE LA DÉLÉGATION CFE-CGC (CSE DU 10 JUIN 2022)

représentant

Recommandation n°1

Une direction à l'écoute des salariés et de leurs représentants.

En premier lieu, les membres du CSE notent une dégradation du dialogue du social depuis environ 2 ans. Les alertes ne sont pas suffisamment prises en compte : cela concerne autant la sécurité, la technique, les difficultés organisationnelles, et de réorganisations, et les risques psycho-sociaux. La direction communique trop souvent sans traçabilité, et très partiellement, ce qui n'est pas un gage de transparence vis-à-vis des salariés et de leurs représentants.

Recommandation n°2

Maintenir les investissements nécessaires pour rester parmi les meilleurs exploitants nucléaires du monde

Améliorer en permanence la sûreté de nos réacteurs requiert des investissements et à ce titre l'actuelle vente d'un quart de la production nucléaire à un prix inférieur aux coûts via l'ARENH (accès régulé au nucléaire historique) empêche leur réalisation sur le moyen/long terme. Si la suppression de ce dispositif requiert des tractations avec la Commission Européenne, sa revalorisation immédiate peut être décidée unilatéralement et ne nécessite pas l'écclatement de la structure actuelle de l'entreprise, combattu par les salariés de toutes directions depuis 2019.

Nous déplorons les décisions du gouvernement qui visent à augmenter le plafond de l'ARENH, mettant le groupe EDF en difficultés financières, vis-à-vis des investissements qui sont à réaliser.

Les conséquences de cette politique sur l'ajustement des capacités financières par la contraction de la masse salariale complexifient la tâche des managers, fragilise la motivation et pénalise l'attractivité des métiers de la centrale.

Recommandation n°3

Maintenir notre Parc nucléaire pour conserver des marges confortables vis-à-vis du risque de blackout.

La perte totale ou partielle d'électricité sur le territoire français, outre l'impact fort sur la population et l'économie, priverait les centrales nucléaires de sources d'alimentation externes, requises par nos spécifications techniques d'exploitation.

Or la fermeture de centrales nucléaires sûres et compétitives, qui produisent un MWh économique, bas carbone et utile autant à la lutte contre le réchauffement climatique que l'équilibre du réseau électrique, réduit notre capacité à assurer en toutes circonstances l'équilibre offre-demande. A ce titre nous rappelons que RTE déplore la faiblesse des marges d'exploitation jusqu'en 2026. Ces marges faibles résultent des reports d'arrêts de tranche dus à la crise COVID-19 et de l'arrêt dogmatique de la production d'électricité du CNPE de Fessenheim. Que se passera-t-il si, comme le prévoit la PPE actuelle, 12 autres réacteurs sont fermés d'ici 2035 ?

De son côté, France Stratégie, dans une note remarquée : « Quelle sécurité d'approvisionnement électrique en Europe à horizon 2030 ? », a aussi alerté sur les dangers de blackouts au niveau européen : « La fermeture programmée en Europe de capacités pilotables doit être mieux prise en compte pour garantir la sécurité d'approvisionnement avant 2030 »

De plus, aujourd'hui, les tensions géopolitiques aux portes de l'Europe, mettent en avant, l'importance de l'énergie nucléaire pour se substituer aux énergies fossiles et notamment au gaz russe.



Recommandation n°4

Maintenir un groupe EDF intégré : production, transport, distribution jusqu'au consommateur.

L'intégration amont-aval du groupe EDF est un atout pour la sûreté nucléaire : elle facilite la complémentarité des énergies (nucléaire, thermique, hydraulique, ENR) et la coordination des entités (RTE, DPNT, Hydro, ENEDIS...) permet de sécuriser et d'optimiser au mieux le système électrique. Un groupe intégré permet également une mutualisation des fonctions supports et une meilleure maîtrise des coûts.

Pour faire face aux aléas (notamment climatiques), une entreprise intégrée est un atout pour maintenir ou rétablir dans les meilleurs délais l'alimentation électrique des usagers sur tous les territoires desservis.

Recommandation n°5

Disposer d'une équipe dédiée incendie.

L'incendie est le risque majeur sur le site. La présence d'un pôle dédié à l'incendie (et au secours) serait un plus pour gérer plus rapidement, et plus efficacement les départs de feu (et la prise en charge de victime).

Recommandation n°6

Renforcer les compétences, l'expertise et l'attractivité de la filière nucléaire -

Nous rappelons que la production d'électricité d'origine nucléaire est une industrie de haute technologie générant de nombreux emplois qualifiés sur le territoire français. Le besoin en compétences (sur les domaines techniques, mais aussi sécuritaires) est primordial pour anticiper les besoins liés à la construction des nouveaux réacteurs.



Glossaire

**ETROUVEZ ICI
LA DÉFINITION
DES PRINCIPAUX
SIGLES UTILISÉS
DANS CE RAPPORT.**

AIEA

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

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

ALARA

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

ANDRA

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

ASN

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

CLI

Commission locale d'information sur les centrales nucléaires.

CNPE

Centre nucléaire de production d'électricité.

CSE

Comité Social et 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).

INES

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

MOX

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



NOYAU DUR

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

PPI

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

PUI

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

RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

- Becquerel (Bq) Mesure l'activité de la source, soit le nombre de transformations radioactives par seconde. À titre d'exemple, la radioactivité du granit est de 1 000 Bq/kg.
- Gray (Gy) Mesure l'énergie absorbée par unité de masse dans la matière inerte ou la matière vivante, le gray correspond à une énergie absorbée de 1 joule par kg.
- Sievert (Sv) Mesure les effets des rayonnements sur l'homme. Les expositions s'expriment en général en millisievert (mSv) et en microsievert (µSv). À titre d'exemple, la radioactivité naturelle en France pendant une année est de 2,5 mSv.

REP

Réacteur à eau pressurisée.

SDIS

Service départemental d'incendie et de secours.

UNGG

Filière nucléaire uranium naturel graphite gaz.

WANO

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





Cattenom 2021

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



EDF

Direction Production Nucléaire
CNPE de Cattenom
BP 41 - 57570 CATTENOM
Contact : Mission Communication
Tel : 03 82 51 70 05

Siège social
22-30, avenue de Wagram
75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317
SA au capital de 1 868 467 354 euros

www.edf.fr