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

CATTENOM

2019

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

SOMMAIRE

SOMMAIRE 02
INTRODUCTION 03

1 - LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DE CATTENOM 04
2 - LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS 06

2.1. DÉFINITIONS ET OBJECTIF : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS 06
2.2. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES 07
2.2.1. La sûreté nucléaire 07
2.2.2. La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours 08
2.2.3. La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels 11
2.2.4. Les évaluations complémentaires de sûreté suite à l'accident de Fukushima 12
2.2.5. L'organisation de la crise 13

2.3. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS 16
2.3.1. Les impacts : prélèvements et rejets 16
2.3.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides 16
2.3.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs gazeux 16
2.3.1.3. Les rejets chimiques 17
2.3.1.4. Les rejets thermiques 18
2.3.1.5. Les rejets et prise d'eau 18
2.3.1.6. La surveillance des rejets et de l'environnement 18
2.3.2. Les nuisances 20

2.4. LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES 23
2.5. LES CONTRÔLES 24
2.5.1. Les contrôles internes 24
2.5.2. Les contrôles externes 26

2.6. LES ACTIONS D'AMÉLIORATION 27
2.6.1. La formation pour renforcer les compétences 27
2.6.2. Les procédures administratives menées en 2019 27

3 - LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS 28
4 - LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2019 32
5 - LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS 40

5.1. LES REJETS RADIOACTIFS 40
5.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides 40
5.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère 41

5.2. LES REJETS NON RADIOACTIFS 43
5.2.1. Les rejets chimiques 43
5.2.2. Les rejets thermiques 43

6 - LA GESTION DES DÉCHETS 44

6.1. LES DÉCHETS RADIOACTIFS 44
6.2. LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS 49

7 - LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION 51
CONCLUSION 53
GLOSSAIRE 54
RECOMMANDATIONS DU CSE 55

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 d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) de l'INB, désormais remplacé par le Comité social et économique **(CSE)** qui peut formuler des recommandations. Ces recommandations sont, le cas échéant, annexées au document aux fins de publication et de transmission.

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

ASN
HCTISN
voir le glossaire p. 54

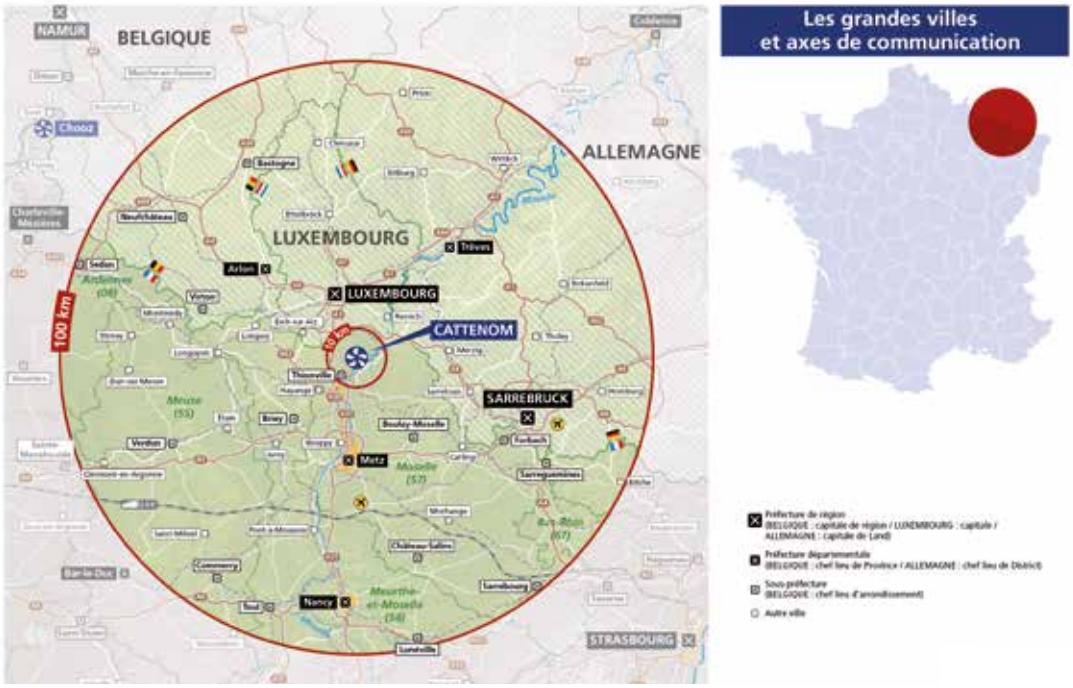
1 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DE CATTENOM

INTRODUCTION CATTENOM

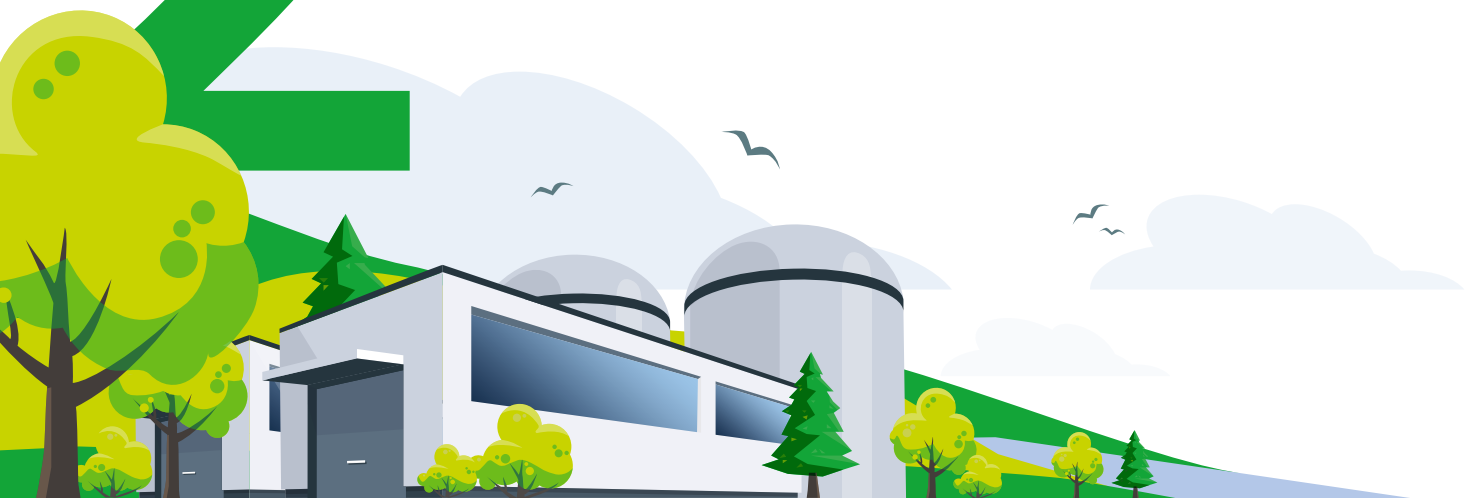
La centrale EDF de Cattenom est un atout essentiel pour répondre aux besoins de la consommation d'électricité en France. En 2019, le site a produit une électricité bas-carbone représentant 68,5 % des besoins en consommation du Grand-Est, à hauteur de 32,62 milliards de kWh. La centrale de Cattenom est un industriel lié à son territoire local. Elle est le 4ème établissement industriel de Moselle et le 10ème du Grand-Est.

La centrale de Cattenom a pour objectif de fonctionner au-delà de 40 ans en réalisant chaque année de lourds investissements, en prenant en compte les améliorations de sûreté demandées par l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

LOCALISATION DU SITE



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 campagne 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 la sûreté nucléaire :

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

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

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

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

La sûreté nucléaire repose également sur deux principes majeurs :

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

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.

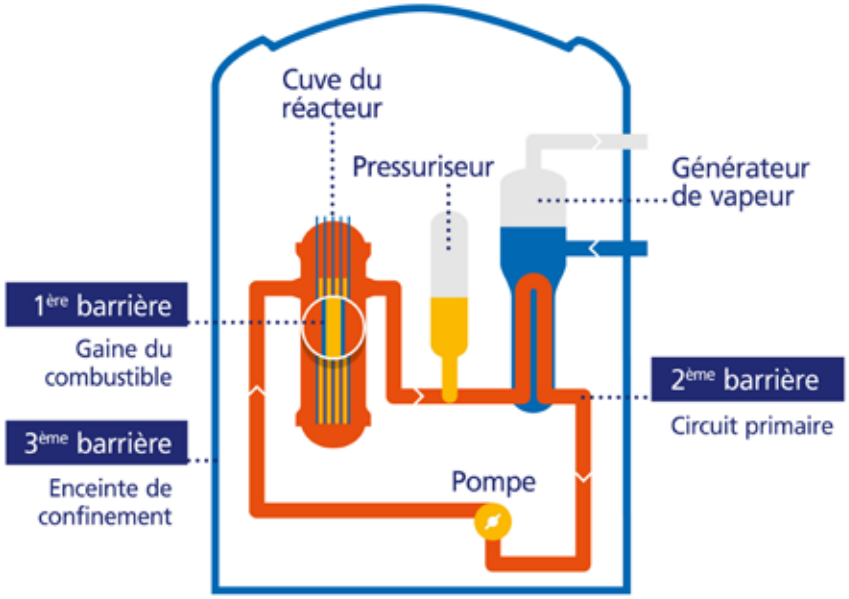
Pour assurer la mission interne de vérification, le directeur du **CNPE** (Centre nucléaire de production d'électricité) s'appuie sur une structure sûreté qualité, constituée d'une direction et d'un service sûreté qualité.

CNPE
voir le glossaire p. 54

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, com-

LES TROIS BARRIÈRES DE SÛRETÉ



pétente pour autoriser la mise en service d'une centrale nucléaire, veille également au respect des dispositions tendant à la protection des intérêts et en premier lieu aux règles de sûreté nucléaire et de radioprotection, en cours de fonctionnement et de démantèlement.

DES RÈGLES D'EXPLOITATION STRICTES ET RIGOUREUSES :

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

- le **rapport de sûreté (RDS)** qui recense les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1, que la cause soit interne ou externe à l'installation ;
- les **règles générales d'exploitation (RGE)** qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et 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, sous forme d'événements significatifs impliquant la sûreté (ESS), les éventuels non-respects aux référentiels, ce qui constitue une forme de mesure d'évaluation de leur mise en œuvre.

2.2.2. LA MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE EN LIEN AVEC LES SERVICES DÉPARTEMENTAUX D'INCENDIE ET DE SECOURS

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

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

- **La prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter sa propagation. Le risque incendie est pris en compte dès la conception notamment grâce aux choix des matériaux de construction, aux systèmes de détection et de protection incendie. La sectorisation coupe-feu des locaux est un obstacle à la propagation du feu. L'objectif est de préserver la sûreté de l'installation ;
- **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et prestataire intervenant sur le CNPE. Ainsi les règles d'alertes et de prévention sont connues de tous. Les formations sont adaptées selon le type de population potentiellement en lien avec le risque incendie. Des exercices sont organisés de manière régulière pour les équipes d'intervention internes en coopération avec les secours extérieurs ;
- **L'intervention** repose sur une organisation adaptée permettant d'accomplir les actions nécessaires pour la lutte contre l'incendie, dans l'attente de la mise en œuvre des moyens des secours externes. Dans ce cadre, les agents EDF agissent en complémentarité des secours externes, lorsque ces derniers sont engagés. Afin de faciliter l'engagement des secours externes et optimiser l'intervention, des scénarios incendie ont été rédigés conjointement. Ils sont mis en œuvre lors d'exercices communs. L'organisation mise en place s'intègre dans l'organisation de crise ;

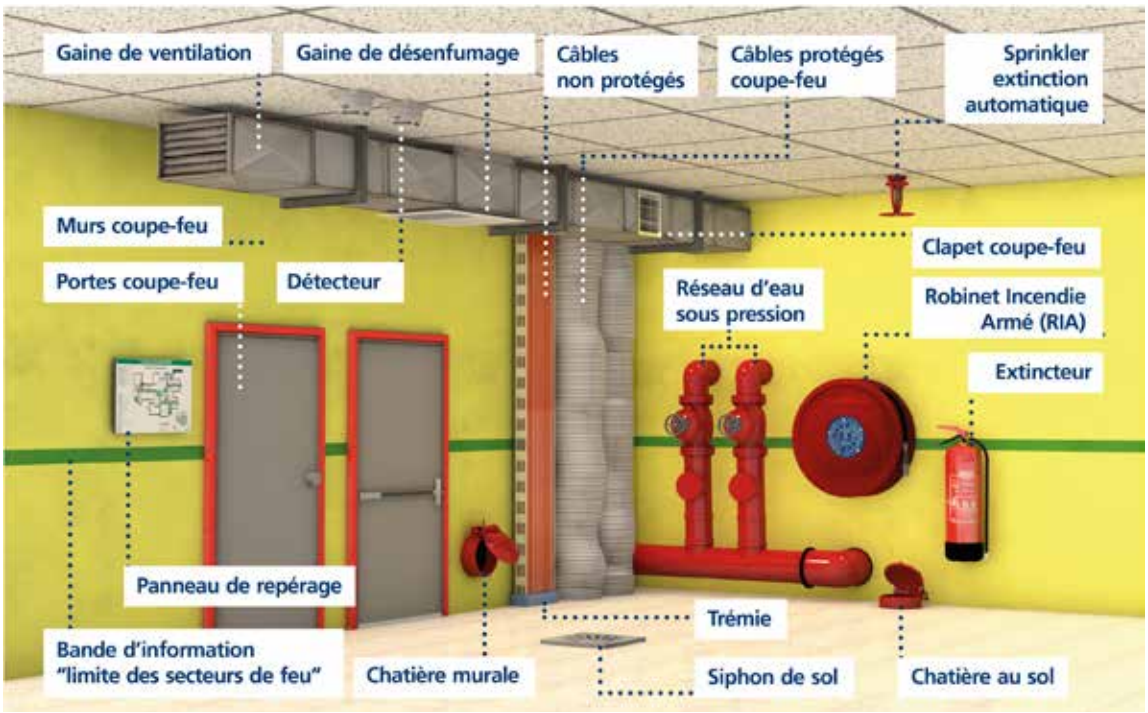
En 2019, le CNPE de Cattenom a enregistré 2 évènements incendie : les deux sont liés au facteur humain. Cela a conduit le site à solliciter 2 fois le SDIS. Le premier fait état d'un départ de feu dans un four de chauffe dû à une accumulation de dépôt gras et le second fait suite à des résidus de peinture qui se sont enflammés suite à une opération de meulage à proximité. Les secours externes ont cependant été mobilisés 24 fois au total en 2019. 22 sollicitations n'ont pas donné lieu à un évènement incendie.

Les évènements incendie survenus au CNPE de Cattenom sont les suivants :

- 04/06/2019 : cet évènement a nécessité l'appui des secours externes (sapeurs-pompiers du SDIS 57). Il n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations ni sur l'environnement.
- 24/07/2019 : cet évènement a nécessité l'appui des secours externes (sapeurs-pompiers du SDIS 57). Il n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations ni sur l'environnement.

SDIS
voir le glossaire p. 54

MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



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.

La convention de « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS 57 et le CNPE a été révisée et signée le 08/02/2018.

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 d'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.

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.

Un exercice PUI SAV (plan d'urgence interne / sauvetage aux victimes) du 16 octobre 2019 a été réalisé avec la prise en charge de 5 victimes en zone contrôlée et leurs évacuations par l'équipe d'intervention interne, le service médical du site, les sapeurs-pompiers du SDIS 57 et le SAMU 57.

Le CNPE a également initié et encadré 3 manœuvres à dimension réduite, impliquant l'engagement des moyens des sapeurs-pompiers des Centres d'Incendie et de Secours limitrophes. Les thématiques étant préalablement définies de manière commune.

2 journées d'immersion ont été organisées pour les personnels du Service de Santé et de Suivi Médical du SDIS 57 avec 9 participants (infirmiers et médecins).

5 visites des installations ont été organisées, 19 officiers, membres de la chaîne de commandement et 12 sapeurs-pompiers membres de la CMIR 57 y ont participé.

Dans le cadre de la formation du maintien et de perfectionnement des acquis, les unités opérationnelles présentent à leurs personnels une séquence de formation dédiée à la procédure d'intervention sur le site du CNPE de Cattenom.

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 2019 et l'élaboration des axes de progression pour 2019 ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 10/05/2019, entre le CODIR du SDIS 57 et l'équipe de direction du CNPE.

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 réglementations majeures suivantes :

- l'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 Environnement modifiée (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.557-9 et suivants sur les équipements sous pression ;
  - le décret 2015-799 du 1er juillet 2015 relatif aux équipements sous pression ;
  - l'arrêté du 20 novembre 2017 modifié relatif à l'exploitation des équipements sous pression ;
  - l'arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression nucléaires et l'arrêté du 10 novembre 1999 modifié, relatifs aux équipements sous pression nucléaires.

Entre 2000 et la fin de l'année 2006, date limite fixée aux exploitants de respecter l'arrêté relatif à la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des INB, de nombreux et importants chantiers de mise en conformité ont été réalisés sur le parc nucléaire français.

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.

En novembre 2008, EDF a mené une revue technique globale sur la prévention du risque explosion pour dresser un état des lieux complet. Les conclusions ont été présentées à l'ASN en 2009. 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. La doctrine de maintenance a été révisée en 2011. 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

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 ».**

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-0288). 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-0408) 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 (phase 1) et fixes (phase 2) permettant d'augmenter l'autonomie en eau et en électricité ;
- doter le parc en exploitation d'une Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN) pouvant intervenir sous 24 heures sur un site de 6 réacteurs (opérationnelle depuis 2015) ;
- renforcer la robustesse aux situations de perte de sources électriques totale par la mise en place sur chaque réacteur d'un nouveau Diesel Ultime Secours (DUS) robuste aux agresseurs extrêmes ;
- 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 ;
- améliorer la gestion de crise notamment par la mise en place des nouveaux Centres de Crise Locaux (CCL) ;
- Renforcer et entrainer les équipes de conduite en quart.

Ce programme a consisté dans un premier temps à mettre en place un certain nombre de mesures à court terme.

Cette première phase s'est achevée en 2015 et a permis de déployer les moyens suivants :

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

ASN
NOYAU DUR
voir le glossaire p. 54

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

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

- la construction des diesels d'ultime secours. En raison de difficultés industrielles, EDF a informé l'ASN que la mise en service de tous les diesels d'ultime secours (DUS) sur l'ensemble du parc nucléaire français ne pourrait avoir lieu avant la fin 2019, comme initialement prévu. Le 27 février 2019, l'ASN a décidé de modifier le calendrier de mise en service des groupes électrogènes à moteur diesel d'ultime secours (DUS) compte tenu des difficultés rencontrées par EDF lors des opérations de construction. L'ASN a assorti ce rééchelonnement, qui s'étend jusqu'au 31 décembre 2020, de prescriptions relatives au contrôle de la conformité des sources électriques existantes. A fin 2019, les DUS des unités de production N°2 et N°3 ont été mis en exploitation à la centrale de Cattenom.

Par ailleurs, d'autres travaux sont en cours :

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

- la mise en place de piquages permettant l'injection d'eau de refroidissement de secours a débuté en 2019 et la fin des travaux est prévue pour fin 2021.

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.

EDF a transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire les réponses aux prescriptions de la décision ASN n°2014-DC-0403 du 21 janvier 2014. EDF a respecté toutes les échéances des réponses prescrites dans la décision.

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 nouveau référentiel, initié en 2008, prend en compte le retour d'expérience et intègre 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.

PUI
PPI
voir le glossaire p. 54

Téléchargez sur edf.fr la note d'information :

La prévention des risques sur les centrales nucléaires d'EDF.

Ce nouveau référentiel permet :

- d'intégrer l'ensemble des risques, radiologiques ou non, avec la déclinaison de **cinq plans d'urgence interne (PUI)** :
  - Sûreté radiologique ;
  - Sûreté aléas climatiques et assimilés ;
  - Toxique ;
  - Incendie hors zone contrôlée ;
  - Secours aux victimes.
- de rendre l'organisation de crise plus modulable et graduée, avec la mise en place **d'un plan sûreté protection (PSP) et de huit plans d'appuis et de mobilisation (PAM)** :
  - Gréement pour assistance technique ;
  - Secours aux victimes ou événement de radioprotection ;
  - Environnement ;
  - Événement de transport de matières radioactives ;
  - Événement sanitaire ;
  - Pandémie ;
  - Perte du système d'information ;
  - Alerte protection.

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

En 2019, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Cattenom, 7 exercices de crise mobilisant les personnels d'astreinte ont été effectués ainsi que 2 exercices de mobilisation du personnel d'astreinte et un exercice de regroupement mobilisant l'ensemble du personnel de la centrale. Ces exercices demandent la participation totale ou partielle des équipes de crise et permettent de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise, les interactions entre les intervenants. Ils mettent également en avant la coordination des différents postes de commandement, la gestion anticipée des mesures et le gréement adapté des équipes.

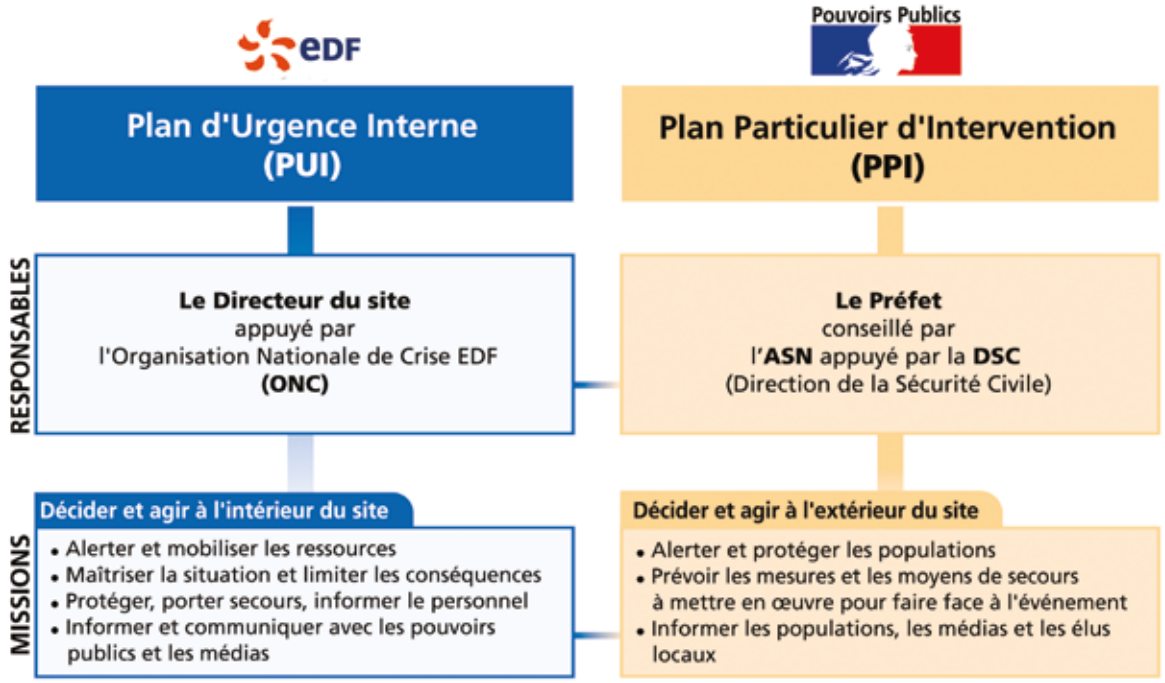
Certains scénarios se déroulent depuis le simulateur du CNPE, réplique à l'identique d'une salle de commande.

EXERCICES DE CRISE À CATTENOM

Date	Exercice
10/01/2019	PUI sûreté radiologique
07/03/2019	PUI sûreté radiologique
05/04/2019	PUI Plan Sûreté Protection
13/06/2019	PUI sûreté radiologique et PSP (Plan Sûreté Protection)
03/10/2019	PUI sûreté radiologique
16/10/2019	PUI Secours Aux Victimes avec la participation du SDIS 57
15/11/2019	PUI Plan Sûreté Protection et PSP (Plan Sûreté Protection)
23/11/2019	Exercice de mobilisation du personnel
11/12/2019	PUI Secours Aux Victimes avec regroupement du personnel
14/12/2019	Exercice de mobilisation du personnel

ORGANISATION DE CRISE NUCLÉAIRE

PUI ET PPI, ORGANISATION LOCALE DE CRISE



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 radioactifs (radionucléides) issus de réactions nucléaires dont seule une infime partie se retrouve, après traitements, dans les rejets d'effluents gazeux et 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 pour la 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 peuvent être recyclés.

Les effluents liquides aérés, usés 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.

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

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

2.3.1.2. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX

Il existe deux catégories d'effluents gazeux radioactifs.

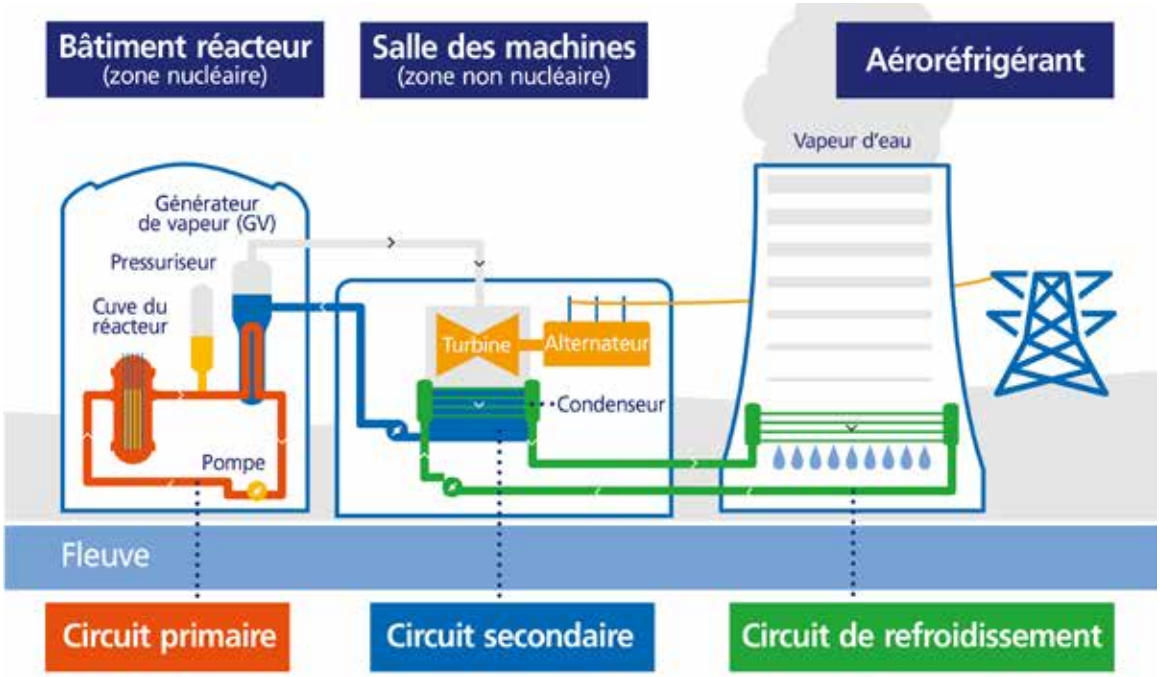
Les effluents gazeux hydrogénés proviennent du dégazage du circuit primaire. Ils contiennent de l'hydrogène, de l'azote et des produits de fission/activation gazeux (krypton, xénon, iode, tritium,...). Ils sont entreposés dans des réservoirs sous atmosphère inerte, pendant au moins 30 jours avant rejet, ce qui permet de profiter de la décroissance radioactive 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 atteignent l'environnement.

CENTRALE NUCLÉAIRE SANS AÉRORÉFRIGÉRANT

LES REJETS RADIOACTIFS ET CHIMIQUES



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

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

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

Certains traitements génèrent, directement ou indirectement, la formation d'azote, d'hy-

** 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).*

drogène et d'ammoniaque, que l'on retrouve dans les rejets sous forme d'ions ammonium, de nitrates et de nitrites.

La production d'eau déminéralisée et/ou les opérations de chloration conduisent à des rejets de :

- sodium ;
- chlorures ;
- sulfates ;
- AOX, composés organohalogénés utilisés pour les traitements de lutte contre les micro-organismes (traitements biocides) des circuits. Les 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). Ceux qui contiennent du chlore sont appelés « composés organochlorés » ;
- THM ou trihalométhanes, auxquels appartient le chloroforme. Ils résultent des traitements biocides des circuits. Les trihalogénométhanes sont un groupe important et prédominant de sous-produits chlorés de 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.

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, un texte réglementaire d'autorisation de rejets et de prise d'eau 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 de la décision ASN n° 2014-DC-0416 en date du 16 janvier 2014, modifiant l'arrêté du 23 juin 2004, 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.

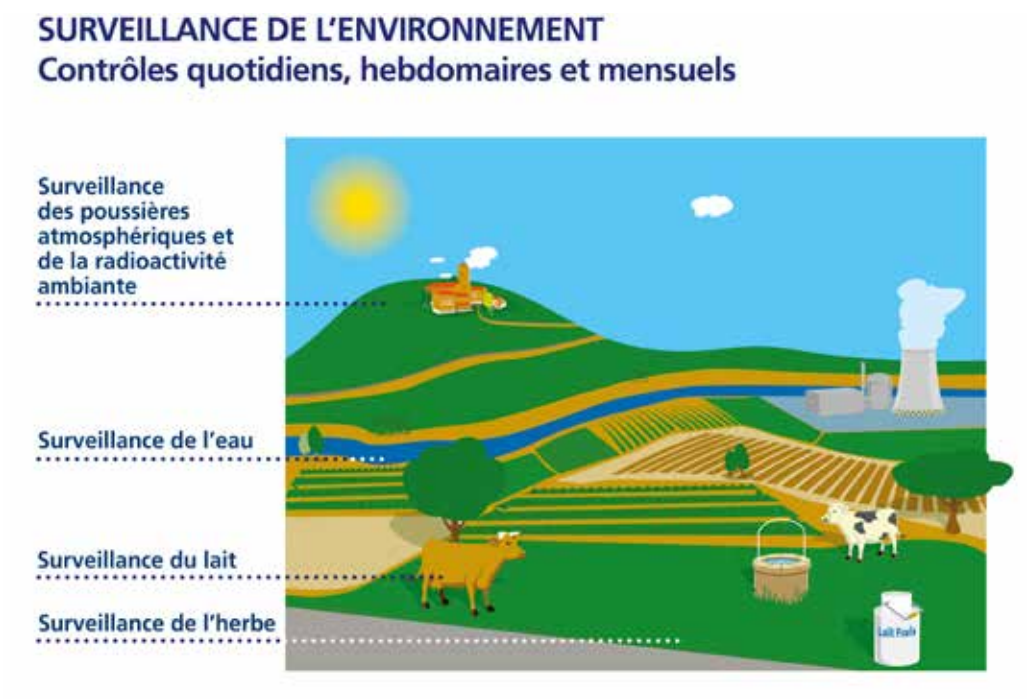
Le programme de surveillance de l'environnement est établi conformément à la réglementation. Il fixe la nature, les fréquences, la localisation des différents prélèvements, ainsi que la nature des analyses à faire. Sa stricte application fait l'objet d'inspections programmées ou inopinées de l'ASN qui peut le cas échéant faire mener des expertises indépendantes.

UN BILAN RADIOÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

Avant la construction d'une installation nucléaire, EDF procède à un bilan radio écologique initial de chaque site qui constitue la référence pour les 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

CONTRÔLES QUOTIDIENS, HEBDOMADAIRES ET MENSUELS



radioactivité tant naturelle qu'artificielle dans l'environnement de chacun de ses CNPE.

Ces études sont également complétées par des suivis hydrobiologique portant sur la biologie du système aquatique afin de suivre l'impact du fonctionnement de l'installation sur son environnement.

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

Chaque année, près de 20 000 mesures sont réalisées par le laboratoire environnement 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 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 (www.mesure-radioactivité.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 par l'Autorité de sûreté nucléaire pour les mesures de radioactivité de l'environnement - portée détaillée de l'agrément disponible sur le site internet de l'Autorité de sûreté nucléaire. 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

À l'image de toute activité industrielle, 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 nucléaire 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.

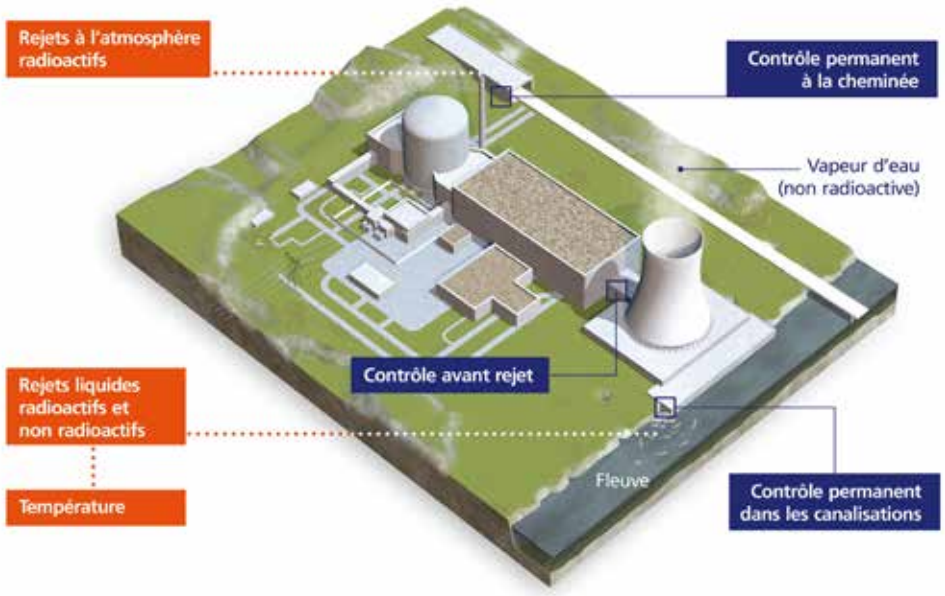
En 2014, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Cattenom et dans son environnement proche pour actualiser les données d'entrée. Ces mesures de longue durée, effectuées avec les meilleures techniques disponibles, ont permis de prendre en compte l'influence des conditions météorologiques.
Les 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 légionnelles et les amibes
Les circuits de refroidissement semi-fermés des centrales nucléaires disposant d'un aéroréfrigérant peuvent entrainer, de par leur conception, un développement de 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 ; EDF en assure le contrôle.
Pour maîtriser les amibes et légionnelles, les CNPE réalisent la surveillance et l'entretien des installations 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.
Cette décision reprend la plupart des principes

CLI RADIOACTIVITÉ
voir le glossaire p. 54

CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS

PAR EDF ET PAR LES POUVOIRS PUBLICS



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 du risque sanitaire. Ainsi la concentration en Legionnella 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 entraine l'arrêt du réacteur si le traitement biocide n'est pas efficace.
En contrepartie, la fréquence de surveillance de la concentration en légionnelles sur les CNPE est plus importante et la performance des dévésiculeurs (système permettant la rétention des gouttelettes d'eau qui seraient entraînées dans l'atmosphère) est supérieure aux autres industries.
La décision ASN 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 mise en place à partir de 2014 pour les unités de production n°1 et n°2 et à partir de 2016 pour les unités n°3 et n°4. Ce traitement est adapté à la lutte contre les proliférations des légionelles et des amibes.
Depuis 2010 les tubes des condenseurs en laiton ont été progressivement remplacés par du titane ; en 2019 le programme de rénovation a été totalement achevé.
Durant l'année 2019, le CNPE de Cattenom a effectué des traitements biocides sur les quatre unités de production aussi bien en période estivale qu'en période hivernale ; la mise en œuvre de l'ensemble de ces traitements biocides a permis de montrer leur efficacité. Aucune chloration massive acidifiée n'a été réalisée.
Concernant le suivi microbiologique, aucune prolifération conséquente de légionnelles n'est observée. Les résultats d'analyse les plus élevés sont de 77 000 UFC/L comptabilisés sur l'unité de production n°3, valeur mesurée avant le retubage en titane. 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.
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).

2.4 Les réexamens périodiques

L'exploitant d'une installation nucléaire de base procède périodiquement au réexamen de son installation. 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 58 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).

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

Un seul lot modification visant à renforcer la robustesse des unités de production aux épisodes climatiques de fortes chaleurs a été réalisé sur l'unité 3 en 2019. Il a consisté à renforcer le conditionnement thermique des locaux de la pince vapeur

Cette amélioration a pour but de renforcer notre installation en cas de période de grand chaud et de lutter plus efficacement en cas de canicule.

LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

Les articles L. 593-18 et L. 593-19 du code de l'environnement et l'article 24 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 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 maitrise 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 le 24/10/2017.
- de l'unité de production N°2, rapport transmis le 23/12/2019.

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 et n°2, sont aptes à être exploitées jusqu'à leur prochain réexamen avec un niveau de sûreté satisfaisant.

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

2.5 Les contrôles

2.5.1. LES CONTRÔLES INTERNES

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

Les acteurs du contrôle interne :

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

À la centrale de Cattenom, cette mission est composée de 23 auditeurs et ingénieurs réunis dans le Département Sûreté Qualité et 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 parallèle à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du service sûreté qualité ont réalisé, en 2019, plus de 130 opérations d'audit et de vérification.

CONTRÔLE INTERNE

Présidence

Un inspecteur général pour la Sûreté Nucléaire
- directement rattaché au Président d'EDF,
- réalise des audits annuels permettant de porter un avis sur la sûreté globale du parc nucléaire et le respect du référentiel de sûreté, et de proposer des actions de progrès,
- établit un rapport annuel présenté au Président. Ce rapport est public et disponible sur le site edf.com.

Division Production Nucléaire DPN

Un directeur délégué Sûreté
- propose des objectifs de sûreté au directeur de la division nucléaire.

Inspection Nucléaire de la DPN

Une Inspection nucléaire pour la division
- évalue en profondeur le niveau de sûreté des unités par rapport au référentiel défini par la direction de la division,
- réalise un bilan annuel,
- propose des voies d'amélioration.

Direction de la centrale nucléaire

Une mission sûreté qualité
- conseille et appuie le directeur de la centrale pour l'élaboration de la politique de management de la sûreté,
- vérifie périodiquement les différentes activités, réalise des audits définis par la direction du site,
- analyse les dysfonctionnements, indépendamment de la ligne managériale, et les enseignements tirés des événements d'autres sites.

Service sûreté qualité et exploitants

Des ingénieurs sûreté
- évaluent quotidiennement le niveau de sûreté dans l'exploitation,
- confrontent son évaluation avec celle réalisée, avec une méthode différente, par le chef d'exploitation du réacteur,
- préviennent les dysfonctionnements en identifiant des risques techniques et organisationnels.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES EN 2019		
Date	**Type d'inspection**	**Thème inspection**
17/01/2019	Inspection programmée	Agression climatiques
07/02/2019	Inspection programmée	Systèmes électriques et de contrôle-commande
14/02/2019	Visite inopinée	Inspection du travail
20/02/2019	Inspection programmée	Prélèvement d'eau et rejets d'effluents, surveillance des rejets et de l'environnement
06,19/02/2019 et 05/03/2019	Visite inopinée	Inspection de chantier et radioprotection sur l'arrêt pour visite partielle du réacteur N°4
07/03/2019	Inspection programmée	ATEX, Explosions
28/03/2019	Inspection programmée	Systèmes auxiliaires
25/04/2019	Inspection programmée	Management des compétences
15/05/2019	Inspection programmée	Amibes et légionnelles - Prévention des pollutions et maitrise des nuisances
28/05/2019 et 12/06/2019	Visite inopinée	Inspection de chantier sur l'arrêt pour visite partielle du réacteur N°1
05/06/2019	Visite inopinée	Intervention en zone contrôlée
06/06/2019	Inspection programmée	Bilan des essais à l'issue de la visite partielle du réacteur N°4
18/06/2019	Inspection programmée	Inspection sur le processus de retour d'expérience des activités de maintenance
04/07/2019	Visite inopinée	Organisation et gestion de crise
09/07/2019	Inspection programmée	Management de la sûreté
02/08/2019	Visite inopinée	Inspection du travail
13/08/2019	Visite inopinée	Thème radioprotection
27/08/2019	Inspection programmée	Thème radioprotection
28,29/08/2019	Inspection programmée	Thème prestation
29/08/2019 et 25/09/2019	Visite inopinée	Inspection de chantier sur le réacteur N°3
11/09/2019	Inspection programmée	Inspection PFC 58
24/09/2019	Inspection inopinée	Inspection maintenance des diesels de secours
15 et 16/10/2019	Inspection programmée	Elaboration et respect de la documentation d'exploitation

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES EN 2019		
Date	**Type d'inspection**	**Thème inspection**
26/11/2019	Inspection programmée	Bilan des essais
12/12/2019	Visite inopinée	Chantier UMIS (traitement des conteneurs de matériel sur l'aire AOC)

2.5.2. LES CONTRÔLES, INSPECTIONS ET REVUES EXTERNES

AIEA
voir le glossaire p. 54

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

Les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans le cadre d'évaluations appelées OSART (Operational Safety Assesment 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.

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 2019, l'ASN a réalisé 25 inspections :

- 8 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 4 inspections thématiques programmées et 4 inspections thématiques inopinées;
- 17 inspections hors REP : notamment les agressions climatiques, la surveillance des prélèvements d'eau et des rejets, les risques ATEX et explosions, le management des compétences, la prévention des pollutions et maitrise des nuisances, le processus de retour d'expérience sur des activités de maintenance, le thème radioprotection, l'élaboration et le respect de la documentation d'exploitation et le management de la sûreté sur le CNPE.

CONSTATS DE L'ASN

À l'issue de ces 17 inspections, l'ASN a établi :

- 0 constats d'écarts notables au total,
- 35 demandes d'actions correctives,
- 38 demandes de compléments d'informations et 19 observations.

2.6 Les actions d'amélioration

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

2.6.1. LA FORMATION POUR RENFORCER LES COMPÉTENCES

Pour l'ensemble des installations, 102 661 heures de formation ont été dispensées aux personnes en 2019, dont 100 024 heures animées par les services de formation professionnelle internes d'EDF. Ces formations sont réalisées dans les domaines suivants : exploitation des installations de production, santé, sécurité et prévention, maintenance des installations de production, management, systèmes d'information, informatique et télécom et compétences transverses (langues, management, développement personnel, communication, achats, etc.).

Par ailleurs, comme chaque centre de production nucléaire, le CNPE de Cattenom est doté 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 2019, 21 500 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 11 417 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 2019, 6 839 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes, dont 49 % par des salariés EDF.

Parmi les autres formations dispensées, 24 366 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2019, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés des sites.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 28 embauches ont été réalisées en 2019, dont 1 travailleur RQTH (Reconnaissance qualité travailleur handicapé) en respect des engagements du site; 36 nouveaux alternants, parmi lesquels 35 apprentis et 1 contrat de professionnalisation. Chaque nouvel arrivant fait l'objet d'un cursus de professionnalisation, suivi par un tuteur, désigné et formé, qui l'accompagne au quotidien dans l'apprentissage de son métier.

Depuis 2010, 480 recrutements ont été réalisés sur le site dont 443 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie (58 en 2010, 26 en 2011, 41 en 2012, 87 en 2013, 79 en 2014, 28 en 2015, 49 en 2016, 30 en 2017, 19 en 2018 et 26 en 2019).

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 2019

En 2019, une procédure administrative a été menée par le CNPE de Cattenom auprès de l'ASN au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007. 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.

ALARA
voir le glossaire p. 54

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.

Téléchargez sur edf.fr la note d'information : La prévention des risques sur les centrales nucléaires d'EDF.

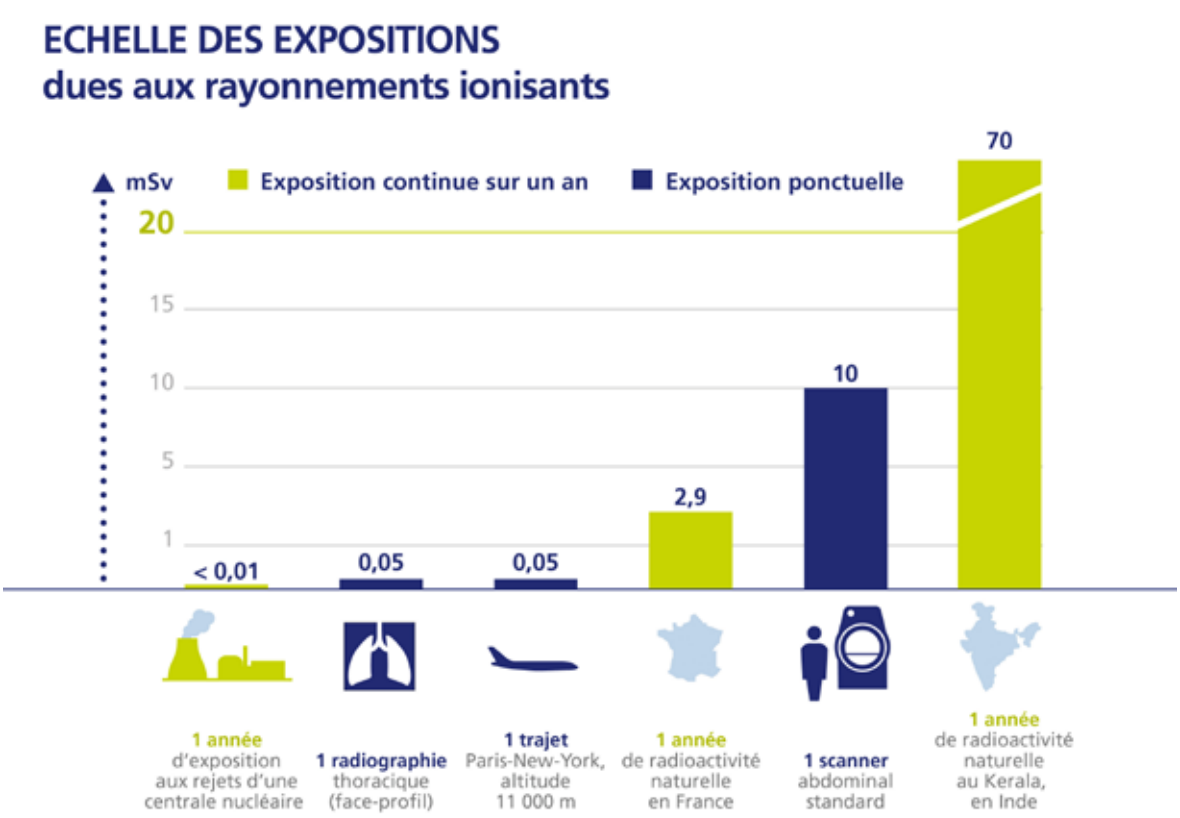
Ces principaux acteurs sont :

- 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 2,9 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.

SEUILS RÉGLEMENTAIRES



LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2019 POUR LE CNPE DE Cattenom

Au CNPE de Cattenom, depuis 2018, 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 2,86 H.Sv, soit une augmentation de 49% par rapport à 2018.

Téléchargez sur edf.fr la note d'information La protection des travailleurs en zone nucléaire : une priorité absolue

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 le décret du 31 mars 2003, 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%. Dans le même temps, la dose moyenne individuelle est passée de 1,47 mSv/an en 2007 à 0,96 mSv/an en 2019, soit une baisse de 35%, alors même que le nombre d'heures passées en zone contrôlée a augmenté de 51%.

Sur les six 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 6 dernières années. Les nombres d'heures travaillées en zone contrôlée constatés sur ces 2 années, en cohérence avec les programmes d'activités, sont également les plus élevés de la décennie écoulée (respectivement 6,7 et 6,9 millions d'heures). L'année 2019 confirme ce constat avec l'enregistrement du plus haut historique du nombre d'heures travaillées en zone contrôlée : 7,3 millions d'heures.

Plus précisément, en 2019, année de la première VD4 du Parc EDF, l'augmentation des doses collective et moyenne individuelle s'observe dans la même proportion que celle de la volumétrie de travaux : le nombre d'heures travaillées en zone contrôlée, passé de 6,6 millions d'heures en 2018 à 7,3 millions d'heures en 2019, a augmenté d'environ 11% ; la dose collective a augmenté de 11% dans le même temps et la dose moyenne individuelle de 7%, passant respectivement à 0,74 H.Sv par réacteur, et 0,96 mSv/an (contre 0,67 H.Sv par réacteur et 0,90 mSv/an en 2018). L'objectif 2019 de dose collective pour le parc nucléaire français, qui était fixé à 0,70 H.Sv par réacteur, en cohérence avec le programme initial de maintenance, est légèrement dépassé (+ 6%).

Malgré le dépassement de l'objectif de dose collective, le travail de fond engagé par EDF et les entreprises partenaires est profitable pour les métiers les plus exposés. En effet depuis 2004, sur l'ensemble du parc nucléaire français aucun intervenant n'a dépassé la dosimétrie réglementaire de 20 mSv sur douze mois. Depuis mi-2012, aucun intervenant ne dépasse 16 mSv cumulés sur 12 mois. De façon plus notable, en 2019, on a constaté que la dose de 14 mSv sur 12 mois glissants a été dépassée une seule fois en tout début d'année par 1 intervenant, et ne l'a plus été sur le reste de l'année.

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.

4 LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2019

EDF met en application l'Echelle 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 de 0 à 7, suivant leur importance.

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

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

INES
voir le glossaire p.54

ECHELLE INES

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, relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicables aux installations nucléaires de base et aux transport de matières radioactives.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2019, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Cattenom a déclaré 66 événements significatifs :

- 51 événements significatifs dont 45 locaux et 6 génériques pour la sûreté ;
- 14 événements significatifs pour la radioprotection ;
- 1 événement significatif pour le transport.

En 2019 :

- 8 événements significatifs génériques de niveau 1 et 2 de niveau 2 ont été déclarés à l'échelle du parc.
- Aucun événement significatif générique radioprotection de niveau 1 et plus n'a été déclaré
- Aucun événement significatif générique transport de niveau 1 et plus n'a été environnement n'a été déclaré.

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

6 événements de niveau 1 ont été déclarés en 2019 auxquels s'ajoute 2 événements génériques de niveau 1, commun à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF. Ces évènements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR L'ANNÉE 2019

INB	Date de déclaration	Date de l'événement	Evénements	Actions correctives
INB 137 - Tranche 4	05/04/2019	02/04/2019	Indisponibilité de la Turbo Pompe de Secours 4 ASG 032 PO suite à un mauvais montage du tubing de l'électrovanne ELY de 4 ASG 154 VV	- Rédaction d'une note d'organisation afin de définir l'organisation entre MCR et AEI pour la gestion de la PI robinetterie - Mettre en place un programme de surveillance pérenne pour la partie auto PI robinetterie - Rédiger une fiche de retour d'expérience à l'intervenant sur le défaut de requalification de 4 ASG 154VV et présenter dans les sections Automatismes le REX technique et les enseignements SOH de l'évènement.
INB 125 - Tranche 2	12/07/2019	11/07/2019	Non fermeture de la vanne 2 ASG 034 VD lors de l'EP ASG 115 suite à un mauvais positionnement de bornes sectionnables dans une armoire électrique.	- Rédaction d'une fiche d'évènement à l'attention de tous les CNPE. - Vérification de la conformité des borniers sur l'armoire électrique de la voie redondante ainsi que sur les deux voies de Cattenom 1. - Vérification des armoires sur les sites de Nogent 1 et Belleville 2.

INB	Date de déclaration	Date de l'événement	Evénements	Actions correctives
INB 124 - Tranche 1	10/09/2019	04/09/2019	Indisponibilité de la TPS 1 ASG 031 PO suite au remplacement du levier d'armement de la vanne 1 ASG 159 VV	- Rappeler l'exigence sur les PDR en lien avec cet événement en recyclage 36TC du service MCR de 2019/2020 - Créer une trame de compte-rendu type pour la réalisation des activités d'usinage faisant apparaitre les attendus de l'usinage à réaliser et le résultat obtenu. En cas de différence, une validation écrite devra être apposée sur le compte-rendu par le chargé d'affaire. - Créer un logigramme d'aide à la décision dans le cadre d'un remplacement de pièce de rechange sur un matériel qualifié aux conditions accidentelles. - Dispenser les formations aux charges d'affaires relatives au processus écart, à la qualification des PDR et à la prise de décision opérationnelle dans le lot sûreté du projet maintenance.
INB 126 - Tranche 3	30/09/2019	26/09/2019	Durant le rechargement, les clés 3 RPN 001 et 002 CV sont en position 2/4 avec plus de 4 assemblages combustibles présents en cuve.	- Rédiger une procédure locale d'intégration des CGE de la Structure Palier. Cette procédure doit également intégrer les règles de modification et de contrôle des consignes BPA - Réaliser un recyclage sur les STE en Arrêt de Tranche pour les équipes Conduite sur la campagne des arrêts 2020 - Mettre en place un support pour les équipes de Conduite afin de les sensibiliser aux points significatifs liés à la Sûreté pendant les différentes phases d'un Arrêts de Tranche - Mettre à jour le DAC 48 pour évoquer le risque d'indisponibiliser l'alarme flux élevé à l'arrêt en cas de passage en détection en 2/4 après la pose du 5 ème élément en cuve. Intégrer également ce CRESS dans la partie REX du DAC 48
INB 126 - Tranche 3	30/09/2019	26/09/2019	Dispositif qualifié d'étanchéité de la traversée 3 EPP 128 TW absent alors que la tranche est en APR.	- Scinder la tache planning n° 32542 en deux dans la référence GPS: 1 TP pour dépose des fonds pleins et 1 TP pour pose du dispositif qualifié d'étanchéité. - Modifier la parade de l'ADR métier en imposant la pose obligatoire du dispositif qualifié d'étanchéité avant l'ECU21 si les fonds pleins ne sont pas reposés et la repose des DMP avant l'ECU32. Quand le dispositif qualifié n'est pas posé, informer systématiquement la conduite. - Modifier l'AdR de modification de la CA P5D en séparant les domaines de validité RCD d'un côté et APR & API de l'autre (pour EPP027 et 128 TW). - Modifier l'annexe 1 du DAC type 9 pour vérification des informations par le métier (contrôle technique).

INB	Date de déclaration	Date de l'événement	Evénements	Actions correctives
				- Créer un formulaire traçant l'argumentation métier à valider par l'ISAT pour tout changement d'ECU survenant après le découplage de la tranche. L'ISAT archivera les demandes pour capitalisation et REX. - Ajout d'un contrôle in situ des traversées EPP027TW et EPP128TW avant APR (ECU21) et AN/RRA (ECU32) dans les gammes support des COMSAT. Ce point sera tracé dans la fiche navette 6.1 MCR CHA de l'annexe 6.
INB 126 - Tranche 3	02/10/2019	25/08/2019	Déclaration des évènements de groupe 1 EAS 1 et RIS 1 suite à la dégradation du puisard 3 RIS 011 BA	- Demander à DIPDE la possibilité de renforcer les assemblages des couvres joints (adjonction de 3 vis sur la partie opposée aux 3 vis actuelles pour éviter le soulèvement du plat) - Protéger les platelages quand le BR est accessible (dans l'attente d'un renforcement définitif) : approvisionnement de protection des toles et couvre-joints des puisards dans les lieux de passage en AT quand les puisards ne sont pas requis. - Caler dans le planning de référence les contrôles chap. IX EP « contrôle des structures filtrantes » en contrôle ultime des activités réalisées dans l'environnement du puisard: - en fin de plage de maintenance (après les activités intrusives réalisées en amont) - Avec un lien fin/début avec la repose des barrières restreignant l'accès une fois la maintenance terminée et le passage à l'état requis des puisards (en lien avec le PMRQ permettant de restreindre l'accès aux puisards) - Créer un PMRQ permettant de : - gérer l'accès aux puisards voie A et voie B quand ils sont requis - identifier la zone FME - poser un affichage signalant que le matériel est sensible et le risque de dégradation des structures filtrantes Et articulé comme suit : - pose des barrières et affichage voie A et B, - et mise en place de protections de sol sur les platelages quand le BR est en accès libre (dans l'attente d'un renforcement définitif), - dépose des protections de sol, - et dépose des barrières voie A et B avant l'éclusage des SAS du BR en fin d'AT. - Créer un outillage permettant de : - gérer l'accès aux puisards voie A et voie B quand ils sont requis - identifier la zone FME - poser un affichage signalant que le matériel est sensible et le risque de dégradation des structures filtrantes

(1) Détection tardive d'un dysfonctionnement sur une vanne du circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur.

Le 2 avril 2019, lors de la réalisation d'essais de fonctionnement dans le cadre des opérations de redémarrage de l'unité de production n°4, un dysfonctionnement au niveau d'une vanne du circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur a été identifié. Celui-ci doit pallier la défaillance du circuit d'alimentation normal des générateurs de vapeur. Ce défaut est dû à une erreur de montage d'un tube d'alimentation en air de la vanne.

Cet évènement n'a eu aucun impact sur la sûreté des installations ; en cas de besoin l'alimentation de secours des générateurs de vapeur aurait été assurée par le principe de redondance*.

Cependant, la détection tardive du défaut a conduit la direction de la centrale de Cattenom à déclarer à l'Autorité de sûreté nucléaire le 5 avril 2019, un évènement significatif de niveau 1 (sur l'échelle INES qui compte 7 échelons).

**Les circuits des centrales nucléaires sont conçus en redondance (deux voies séparées). Lorsqu'un circuit est indisponible, un autre permet d'assurer des fonctions similaires.*

(2) Indisponibilité d'une vanne d'alimentation en vapeur d'une des deux turbines assurant l'alimentation des générateurs de vapeur

Durant l'arrêt programmé de l'unité de production n°1, une opération de maintenance consistant à remplacer un levier de réarmement* d'une vanne a été réalisée en juillet 2019. La pièce mise en place, plus lourde que celle d'origine, ne permettait pas à la vanne de manœuvrer convenablement.

Cette situation a été identifiée lors des essais de requalification menés, pour des contraintes technique, le 4 septembre 2019 et le matériel a été remis en conformité.

Le matériel en question étant redondant**, le second pouvait satisfaire nos exigences de sûreté.

Il n'y a donc pas eu d'impact sur la sûreté les installations.

Cependant, d'après les règles spécifiques d'exploitation, le matériel devait être disponible depuis le 16 août 2019 et la Direction de la centrale considère, à titre conservatoire, que le matériel n'était pas disponible depuis cette date. Cet événement a été déclaré à l'Autorité de nucléaire le 10 septembre 2019 comme évènement significatif de sûreté de niveau 1 sur l'échelle INES qui en compte 7.

** Le levier de réarmement intervient dans la cinématique de fonctionnement de la vanne.*

*** Les circuits des centrales nucléaires sont conçus en redondance (deux voies sont séparées : voie A et voie B). Lorsqu'un circuit est indisponible, un autre permet d'assurer des fonctions similaires.*

(3) Reclassement d'un Evènement significatif de niveau 0 en évènement significatif de niveau 1.

Vendredi 12 juillet 2019, 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 l'indisponibilité de la fermeture automatique d'une vanne d'alimentation en eau d'un générateur de vapeur sur son circuit d'alimentation de secours de l'unité de production n°2. Ce système étant conçu de manière redondante, le second pouvant assurer la fermeture de la vanne, cet événement n'avait pas eu d'impact sur la sûreté des installations. Par ailleurs, le matériel avait été remis en conformité et requalifié le jour-même.

Après analyse approfondie de l'événement, il n'a pas été possible de dater précisément l'indisponibilité du matériel entre le 19 mai 2019 (date du dernier essai concluant de bon fonctionnement du matériel) et le 11 juillet 2019 (date de l'essai ayant permis d'identifier l'indisponibilité du matériel).

De manière conservative, la Direction de la centrale estime que le dysfonctionnement remonte au mois de mai 2019. Le délai de remise en conformité étant par conséquence supérieur au délai autorisé par nos spécifications techniques d'exploitation, la déclaration de l'évènement est modifiée le 10 septembre 2019 à l'Autorité de sûreté nucléaire au niveau 1 de l'échelle INES.

(4) Réglage inapproprié de l'alarme de surveillance du flux neutronique réacteur à l'arrêt sur l'unité de production n°3

Le 26 septembre 2019, les équipes de la centrale procèdent aux opérations de rechargement du combustible sur l'unité de production n°3 actuellement en arrêt pour maintenance.

Lors de cette opération, le système de mesure qui assure la surveillance du flux neutronique du réacteur permet d'émettre une alarme informant les équipes d'une variation anormale de flux neutronique.

En début de rechargement, le paramétrage de l'alarme issue de ce système de mesure n'était pas conforme à nos règles générales d'exploi-

tation ce qui aurait pu différer l'apparition de cette alarme.

Dès détection du mauvais paramétrage, les opérations de manutention du combustible ont été stoppées et les équipes de la centrale ont remis en conformité le dispositif de surveillance.

De façon conservative, bien que la surveillance du flux neutronique ait toujours été assurée, EDF a considéré que cette alarme était indisponible.

Cet événement n'a pas eu de conséquence sur la sûreté et l'environnement. Cependant, compte tenu de sa détection tardive, cet événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 7 le lundi 30 septembre 2019.

(5) Détection tardive de l'absence de mise en place d'obturateurs sur l'unité de production n°3

Le jeudi 26 septembre 2019, alors que l'unité de production n° 3 est en arrêt pour maintenance et rechargement du combustible, les équipes de la centrale de Cattenom débutent les opérations de rechargement du combustible.

Durant cette phase, un dispositif d'obturation doit être installé sur une traversée de l'enceinte* pour garantir le confinement du bâtiment réacteur. Ce dispositif n'était pas en place au moment du rechargement. Conformément à nos procédures, les équipes de la centrale ont immédiatement arrêté les opérations de rechargement.

Dès détection, les actions ont été engagées pour mettre en place le dispositif et revenir à une situation conforme à nos spécifications techniques d'exploitation. Les opérations de rechargement ont pu reprendre après la remise en conformité.

Le système de mise en dépression de l'enceinte du bâtiment réacteur a été maintenu en permanence. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations ni sur l'environnement. En raison de la détection tardive de ce dysfonctionnement, la direction de la centrale a déclaré l'évènement significatif de sûreté le lundi 30 septembre 2019 au niveau 1 de l'échelle internationale INES (qui compte 7 niveaux) à l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

** une traversée de l'enceinte est un dispositif installé dès la construction du bâtiment réacteur, qui permet, sous certaines conditions et durant les périodes d'arrêt pour maintenance, le passage de câbles ou de tuyauteries souples entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment.*

(6) Détection tardive de la dégradation du couvre joint d'un puisard sur l'unité de production n°3

L'unité de production n°3 est actuellement en arrêt pour maintenance et rechargement du combustible. Les opérations nécessaires au redémarrage du réacteur sont en cours. Pour ce faire, un certain nombre de contrôles sont réalisés.

Le 29 septembre 2019, un contrôle a été mené au niveau des puisards* dans le bâtiment réacteur. Suite à ce contrôle, les équipes de la centrale ont détecté la dégradation d'un couvre joint devant assurer l'étanchéité d'un puisard utilisé en phase de recirculation d'eau de sécurité.

Le matériel a été remis en conformité le jour même.

Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations ni sur l'environnement car la fonction de recirculation d'eau aurait été assurée par un système redondant. Le 25 septembre 2019, un premier contrôle avait été réalisé et déclaré conforme aux exigences. Le délai entre le dernier contrôle de conformité (25/09/2019) et la détection de la dégradation (29/09/2019) étant supérieur au délai imposé dans nos spécifications techniques d'exploitation, la direction de la centrale a déclaré l'évènement significatif de sûreté le mercredi 2 octobre 2019 au niveau 1 de l'échelle internationale INES (qui compte 7 niveaux) à l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

** Les puisards, situés au fond du bâtiment réacteur, ont pour fonction de collecter l'eau issue des systèmes d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion de l'enceinte (EAS) du bâtiment réacteur qui fonctionnent qu'en cas de nécessité. Cette eau est ensuite réinjectée par les systèmes RIS et EAS grâce au dispositif de recirculation.*

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS transport de niveau 1 et plus pour la centrale de Cattenom

Il n'y a eu aucun événement de niveau 1 déclaré en 2019 à la centrale de Cattenom. De même, il n'y a eu aucun événement générique de niveau 1 ou plus.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT

4 événements ont été déclarés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Ils ont tous fait l'objet d'une information dans la lettre externe mensuelle du CNPE de Cattenom et été mis en ligne sur le site internet edf.fr

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT EN 2019

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'événement	Evénements	Actions correctives
Commun de site Tranche 0	24/01/2019	22/01/2019	Défaut de gestion des effluents SEK (effluents liquides du circuit secondaire, non radioactif) sans impact significatif pour l'environnement	- Réaliser un retour d'expérience parc sur les bonnes pratiques et difficultés rencontrées dans la gestion du puisard SEK sur les autres sites ; - Mettre en place de façon définitive une mesure de niveau dans le puisard SEK et un stat de niveau dans la rétention du déshuileur SEK (action n°3) ; - Réaliser une analyse de nocivité sur la présence des pompes provisoires issues de l'état des lieux KLD ; - Tracer la présence des pompes provisoires; - Modifier les fiches d'alarmes SEK pour prendre en compte le risque environnemental lié au débordement du puisard SEK.
Commun de site Tranche 0	18/03/2019	27/02/2019	Dépassements des limites réglementaires sur les rejets de la STEP	- Intégrer la conduite à tenir en mode dégradé dans le référentiel de conception et d'exploitation de la station d'épuration.
INB 126 - Tranche 3	09/07/2019	04/07/2019	Emission de 214 kg de fluide frigorigène R423a de type HFC sur un groupe froid de la tranche 3	- Démanteler et remplacer les groupes frigorigènes concernés.
Toutes tranches	29/08/2019	13/08/2019	Dépassement de plus de 100kg en cumul de fluide frigorigène émis strictement inférieur à 100 kg depuis le 1er janvier 2019	- Démanteler et remplacer les groupes frigorigènes concernés.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 ET PLUS

Un événement radioprotection de niveau 1 a été déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Il a fait l'objet d'une information dans la lettre externe mensuelle du CNPE de Cattenom et été mis en ligne sur le site internet edf.fr.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR L'ANNÉE 2019

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'événement	Evénements	Actions correctives
INB 126 - Tranche 3	26/02/2019	21/02/2019	Intégration d'une dose peau supérieure au quart de la limite réglementaire pour un intervenant.	Cet événement sera pris en compte dans l'analyse préalable des prochaines activités similaires. Une action particulière de surveillance devra être intégrée.

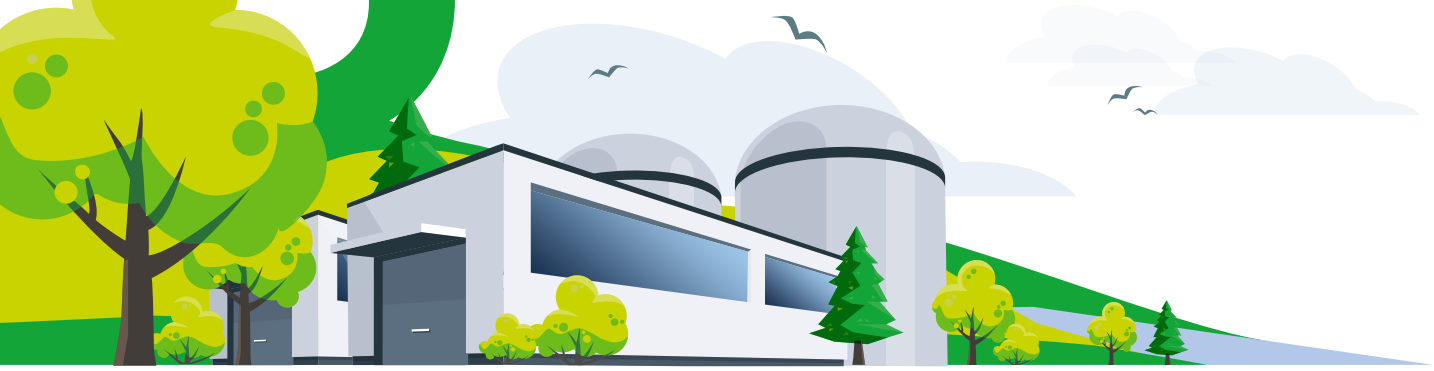
(1) Contamination externe d'un intervenant à l'avant-bras.

Vendredi 22 février 2019, un intervenant d'une entreprise partenaire est intervenu dans la partie nucléaire des installations pour un repli de chantier sur l'unité de production n°3. 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 sur l'avant-bras droit. La poussière active à l'origine de cette contamination a été retirée immédiatement. De manière conservatoire, donc majorante, 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. Conformément à nos procédures, cette exposition, étant supérieure au quart de la limite règlementaire pour la surface de la peau, doit faire l'objet d'une déclaration d'un événement significatif radioprotection de niveau 1.

Ce niveau d'exposition radiologique n'a pas de conséquence sur la santé et n'implique donc aucun suivi médical. La direction de la centrale de Cattenom a déclaré cet évènement à l'Autorité de Sûreté Nucléaire le mardi 26 février 2019 au niveau 1 de l'échelle INES qui compte 7 échelons, en raison du dépassement du quart de la limite réglementaire d'exposition pour cet intervenant.

** 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 cm^2 de la peau.*

5 LA NATURE ET LES RESULTATS DES MESURES DES REJETS



5.1 Les rejets radioactifs

5.1.1. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

→ **Le tritium** est un isotope radioactif de l'hydrogène. Extrêmement mobile, il présente une très faible énergie et une très faible toxicité. Sur une centrale en fonctionnement, il se présente dans les rejets très majoritairement sous forme d'eau tritiée (HTO) et dans une moindre mesure de tritium gazeux (HT). La plus grande partie du tritium rejeté par une centrale nucléaire provient 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 pour réguler la réaction nucléaire de fission ; le lithium sert au contrôle du pH de l'eau du circuit primaire. La quantité de tritium rejeté est directement liée à la quantité d'énergie produite par le réacteur.

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 - majoritairement par voie liquide en raison d'un impact dosimétrique plus faible comparativement au même rejet réalisé par voie atmosphérique.

Mais les rejets des centrales nucléaires ne constituent pas la seule source de tritium. En effet, du tritium (# 150 g/an à l'échelle planétaire) est également produit naturellement par l'action des rayons cosmiques sur des composants de l'air comme l'azote, l'oxygène ou encore l'argon.

→ **Le carbone 14** est produit par l'activation de l'oxygène 17 contenu dans l'eau du circuit primaire. Il est rejeté par voie atmosphérique sous forme de gaz et par voie liquide sous forme de dioxide de carbone (CO2) dissous. Radioactif, le carbone 14 se transforme en azote stable en émettant un rayonnement bêta de faible énergie. Cet isotope radioactif du carbone, appelé communément radiocarbone, est essentiellement connu pour ses applications dans la datation (détermination de l'âge absolu de la matière organique, à savoir le temps écoulé depuis sa mort). Ce radiocarbone est également produit naturellement dans la haute atmosphère, par des réactions initiées par le rayonnement cosmique sur les atomes d'azote de l'air (1500 TBq/an soit environ 8 kg).

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

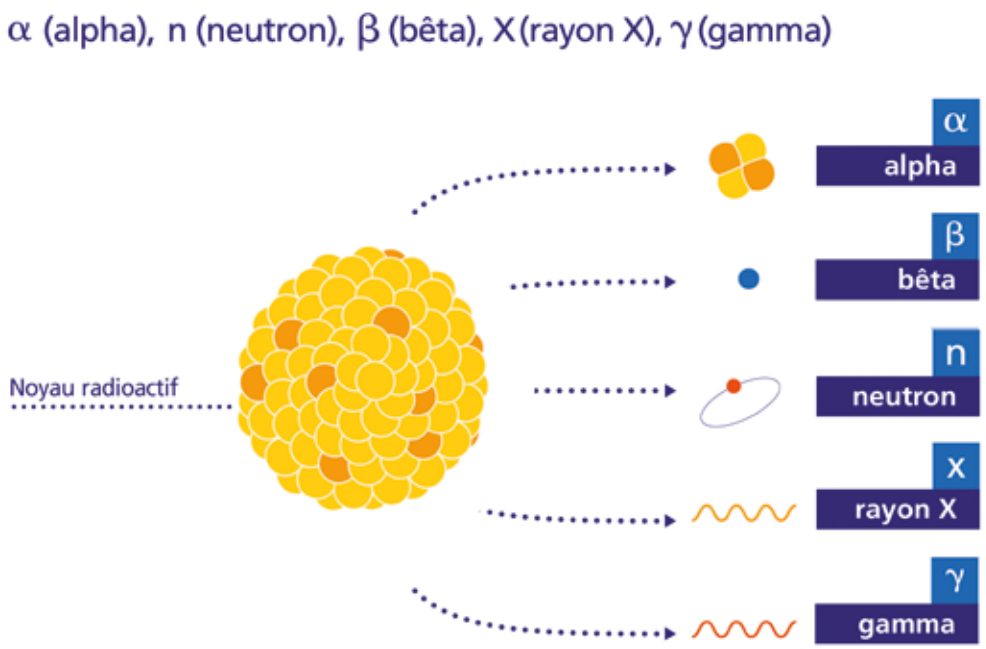
→ **Les autres produits de fission** ou produits d'activation. Il s'agit du cumul de tous les autres radionucléides rejetés (autres que le tritium, le carbone 14 et les iodes, cités ci-dessus et comptabilisés séparément). Ces radionucléides sont issus de l'activation neutronique des matériaux de structure des installations (fer, cobalt, nickel contenu dans les aciers) ou de la fission du combustible nucléaire et sont émetteurs de rayonnements bêta et gamma.

LES RÉSULTATS POUR 2019

Les résultats 2019 pour les rejets liquides sont présentés ci-dessous en 4 catégories imposées par la réglementation en cohérence avec les règles de comptabilisation en vigueur. En 2019, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Cattenom, l'activité rejetée a respecté les limites réglementaires annuelles.

REJETS LIQUIDES RADIOACTIFS 2019				
	Unité	**Limite annuelle réglementaire**	**Activité rejetée**	**% de la limite réglementaire**
Tritium	TBq	140	116,6	83,3 %
Carbone 14 (mesuré)	GBq	380	39,1	10,3 %
Iodes	GBq	0,2	0,027	13,5 %
Autres PF PA	GBq	20	1,13	5,6 %

RADIOACTIVITÉ : RAYONNEMENT ÉMIS



PÉNÉTRATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS

5.1.2. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS À L'ATMOSPHÈRE

LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX

Nous distinguons, sous forme gazeuse ou assimilée, les 5 catégories suivantes imposées par la réglementation en cohérence avec les règles de comptabilisation en vigueur : **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** proviennent de la fission du combustible nucléaire. Les principaux sont le xénon et le krypton. Ces **GAZ** sont appelés « **INERTES** » car ils ne réagissent pas entre eux ni avec d'autres gaz et n'interfèrent pas avec les tissus vivants (végétaux, animaux, corps humains). Ils ne sont donc pas absorbés et une exposition à des gaz rares radioactifs est similaire 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.

GAZ INERTES
voir le glossaire p. 54

REJETS GAZEUX RADIOACTIFS ANNÉE 2019				
	Unité	**Limite annuelle réglementaire**	**Activité rejetée**	**% de la limite réglementaire**
Gaz rares	TBq	50	1,24	2,5 %
Tritium	GBq	10 000	3160	31,6 %
Carbone 14 (valeur mesurée)	TBq	2,8	0,652	23,3 %
Iodes	GBq	1,6	0,048	3,0 %
Autres PF PA	GBq	0,2	0,0074	3,7 %

5.2 Les rejets non radioactifs

5.2.1. LES REJETS CHIMIQUES

LES RÉSULTATS POUR 2019

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues de la décision ASN n° 2014-DC-0416 en date du 16 janvier 2014 modifiant l'arrêté ministériel du 23 juin 2004 relatif à l'autorisation de rejet des effluents radioactifs liquides par le site de Cattenom. Ces critères liés à la concentration et au débit ont tous été respectés en 2019.

REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2019 (kg)
Acide borique	30 000	16 680
Lithine	/	/
Hydrazine	25	1,25
Morpholine Lithine	1 500	856,8
Ammonium	12 000	2 903
Phosphates	2 200	863,5

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2019 (kg)
Sodium	6 150	1 349
Chlorures	9 350	2 082
Azote total	100	37
AOX	25 kg	30 kg en période de traitement renforcé 56,2 kg mais hors responsabilité du traitement 26,4 kg
THM	1,6 kg	Non mesuré en 2019 : uniquement en cas de chloration massive

** 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.*

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

5.2.2. LES REJETS THERMIQUES

L'arrêté interministériel de rejet est l'arrêté du 23 juin 2004, modifié par la décision ASN n° 2014-DC-0416 en date du 16 janvier 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 2019, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement maximum calculé a été de 1,0°C au mois de septembre 2019.

Téléchargez sur edf.fr la note d'information :

- *La surveillance de l'environnement autour des centrales nucléaires*
- *L'utilisation de l'eau dans les centrales nucléaires*

6 LA GESTION DES DÉCHETS

Comme toute activité industrielle, la production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets, dont 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 de protéger efficacement l'environnement, les populations, les travailleurs et les générations futures contre l'exposition aux rayonnements de ses déchets.

La démarche industrielle repose sur 4 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 l'activité des déchets dès la phase d'achat de matériel ou de la prestation, durant la phase de préparation des chantiers et lors de leur réalisation.

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.

Les contrôles réalisés par les experts internes et les pouvoirs publics sont nombreux et menés en continu pour vérifier l'absence de contamination.

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

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 rayonnement du déchet.

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

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

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

DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS

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

Les déchets dits « à vie courte »

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

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

Le conditionnement des déchets triés consiste à les enfermer dans des conteneurs adaptés pour éviter toute dissémination de la radioactivité. 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, des dimensions du déchet, de l'aptitude au compactage, à l'incinération et de la destination du colis. Ainsi, le conditionnement de ces déchets est effectué dans différents types d'emballages : coque ou caisson en béton ; fût ou caisson métallique ; fût plastique (PEHD : polyéthylène haute densité) pour les déchets destinés à l'incinération dans l'installation Centraco ; big-bags ou casiers.

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 déjà 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.

Les déchets dits « à vie longue »

Les déchets dits « à vie longue » ont une période supérieur à 31 ans. Ils sont générés :

- par le traitement du combustible nucléaire usé effectué dans l'usine AREVA de la Hague, dans la Manche ;
- par la mise au rebut de certaines pièces métalliques issues des réacteurs ;
- par la déconstruction des centrales d'ancienne génération.

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.

Le traitement des combustibles usés consiste à séparer les matières qui peuvent être valorisées et les déchets. Cette opération est réalisée

Téléchargez sur edf.fr la note d'information : La gestion des déchets radioactifs des centrales nucléaires.

dans les ateliers spécialisés situés dans l'usine AREVA.

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. 54

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. La déconstruction produit également des déchets de catégorie similaire. Enfin, les empilements de graphite des anciens réacteurs dont la déconstruction est programmée généreront des déchets « de faible activité à vie longue (FAVL) ».

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.

Après conditionnement, les colis de déchets peuvent être orientés vers :

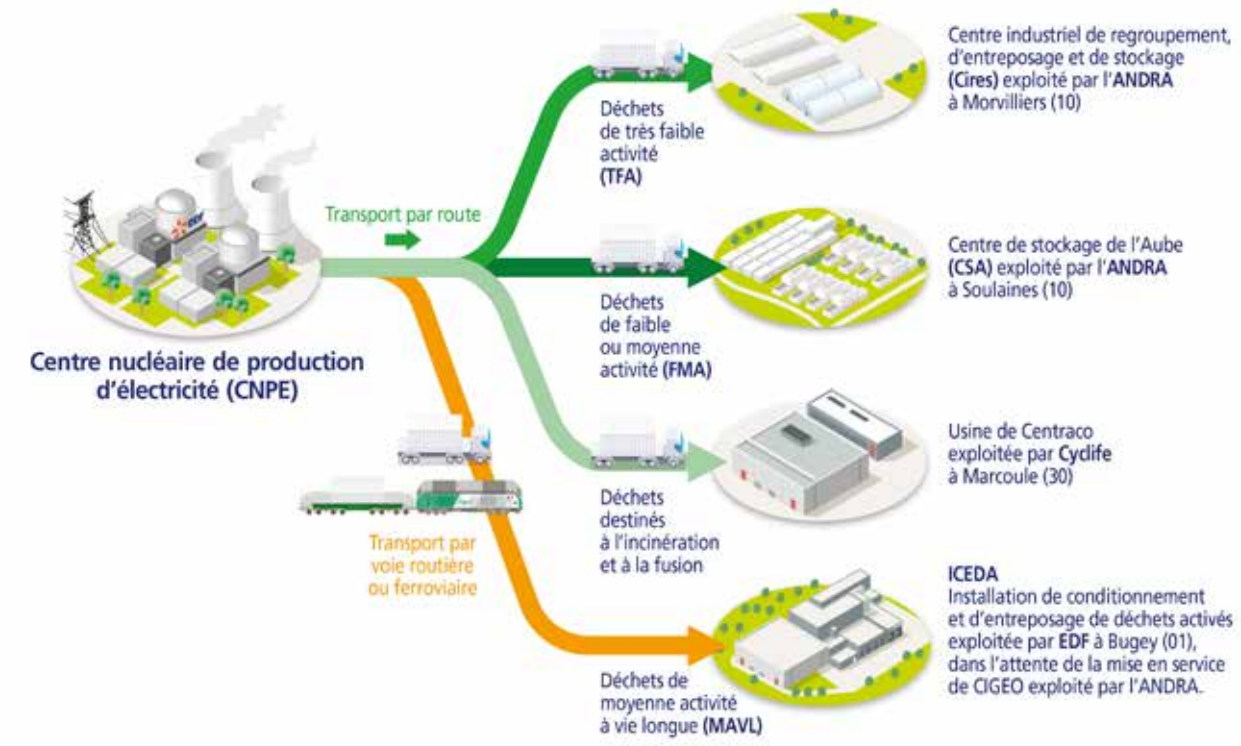
- le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage des déchets de très faible activité (CIRES) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le centre de stockage de l'Aube (CSA,) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soulaines (Aube)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

TRANSPORT DE DÉCHETS RADIOACTIFS

DE LA CENTRALE AUX CENTRES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE



QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2019 POUR LES QUATRE RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT DE CATTENOM

LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2019	Commentaires
TFA	283,18 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	17,25 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants…
FMAVC (Solides)	316,86 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
MAVL	255 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2019	Type d'emballage
TFA	90 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	68 colis	Coques béton
FMAVC	436 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	30 colis	Autres (caissons, pièces massives…)

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE	
Site destinataire	**Nombre de colis évacués**
Cires à Morvilliers	123
CSA à Soulaines	1 155
Centraco à Marcoule	3 050

En 2019, 4328 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

MOX
voir le glossaire p. 54

Téléchargez sur edf.fr la note d'information :
Le transport du combustible nucléaire usé et des déchets radioactifs des centrales d'EDF.

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, en vue de leur évacuation vers l'usine de traitement. À l'issue de cette période, les assemblages usés sont extraits des alvéoles d'entreposage en piscine 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 ORANO de La Hague. En matière de combustibles usés, en 2019, pour les 4 réacteurs en fonctionnement, 16 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement ORANO (ex AREVA) de La Hague, ce qui correspond à 172 assemblages de combustible évacués.

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 ou 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 importante pour l'environnement (déchets minéraux, verre, déblais, terres et gravats…) ;
- les déchets non dangereux non inertes, 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 dans la directive cadre sur les déchets :

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

Les quantités de déchets conventionnels produites en 2019 par les INB EDF sont précisées dans le tableau ci-dessous :

QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2019 PAR LES INB EDF

Quantités 2019 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés
Sites en exploitation	7 931 t	6 405 t	40 126 t	37 030 t	54 293 t	54 287 t	102 350 t	97 722 t
Sites en déconstruction	70 t	19 t	405 t	356,5 t	435,5v	425,5v	910,5 t	801 t

La production de déchets inertes a été historiquement conséquente en 2019 du fait d'importants chantiers, en particulier les chantiers de modifications post Fukushima et l'aménagement de parkings ou bâtiments tertiaires.

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

De nombreuses actions sont mises en œuvre par EDF pour en optimiser la gestion, afin notamment d'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 depuis 2008 d'un objectif de valorisation pour l'ensemble des déchets valorisables. Cet objectif est actuellement fixé à 90% ;
- 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 » ;
- le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

Les quantités de déchets conventionnels produites en 2019 par la centrale de Cattenom sont précisées dans le tableau ci-dessous :

QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2019 PAR LES INB EDF

Quantités 2019 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés
Site de Cattenom	540,6626 t	433,818 t	4305,304 t	3626,294 t	9333,46 t	9333,46 t	14179,4266 t	13393,572 t

En 2019, les 4 unités de production de la centrale de Cattenom ont produit 14 180 tonnes de déchets conventionnels. 95% de ces déchets ont été valorisés ou recyclés. Cette production annuelle a été télé-déclarée sur le site du ministère de la Transition écologique et solidaire au titre de la déclaration GEREP.

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 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 2019, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). 2 réunions se sont tenues à la demande du Président, le 2 avril et le 7 novembre 2019. 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 cinquantaine 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.

Lors de la réunion du 2 avril 2019, les sujets présentés par Thierry Rosso, directeur de la centrale de Cattenom, ont porté sur la présentation du bilan de l'année 2018 et des projets de 2019, d'un focus sur les acquisitions foncières de la centrale, d'un point sur l'équilibre entre biocides et légionnelles et enfin la présentation des événements significatifs sûreté de niveau 1.

Lors de la réunion du 7 novembre 2019 ouverte au public, Thierry Rosso a présenté les différents événements sûreté de niveau 1 depuis la réunion du 2 avril 2019 ainsi qu'un point particulier sur les chantiers majeurs de la campagne de maintenance de l'année 2019. Le directeur a également fait un point sur les enjeux liés à la Moselle et aux épisodes de canicules, sur les traitements des déchets et un focus sur le dossier Framatome (problématique de traitement thermique de détentionnement des soudures des générateurs de vapeur).

UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

Le 4 décembre 2019, le CNPE a convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2018 et des perspectives pour l'année 2019 sur les thématiques suivantes : la production, la sûreté, la sécurité, la radioprotection, l'environnement, les ressources humaines, la performance économique, la durée de fonctionnement et l'ancrage territorial.

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

En 2019, le site 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, en juin 2019. Ce document a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr.
- Un dossier de presse sur le bilan de l'année 2018 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois de janvier 2019.
- 12 lettres mensuelles d'information externe. Cette lettre d'information présente les principaux résultats en matière d'environnement (rejets liquides et gazeux, surveillance de

CLI
voir le glossaire p. 54

l'environnement), de radioprotection et de propreté des transports (déchets, outillages, etc...). Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires, et est disponible sur le site internet de la centrale. Ce support traite également de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat…

- Une lettre hebdomadaire externe mis en ligne sur le site internet de la centrale présentant l'actualité de la semaine du site de Cattenom.

Tout au long de l'année, EDF Cattenom a disposé

- d'un espace sur le site internet institutionnel edf.fr 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, chaque mois sont mis en ligne tous les résultats environnementaux du site ;
- 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.

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

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 6553 visiteurs en 2019.

LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

- En 2019, le CNPE de Cattenom a reçu 3 sollicitations traitées dans le cadre de l'article L.125-10 et suivant du code de l'environnement.
- Ces demandes concernaient les thématiques suivantes :

Courrier reçu le 28/02/2019 :

Objet : demande d'information au sujet de l'ESS de niveau 1 déclaré le 8/02/2019 à l'ASN « détection tardive de l'indisponibilité d'une pompe du circuit d'injection de sécurité du réacteur 4 ».

Courrier reçu le 26/04/2019 :

Objet : demande d'information sur l'achat de terrains aux alentours de la centrale et l'objectif de ces achats.

Courrier reçu le 11/09/2019 :

Objet : demande de deux documents :

- Le document référencé D5320/9/2019/059 relatif à la demande de modification de la pénétration fond de cuve de l'unité de productionn°3.
- Le document référencé D5320/9/2019/227 relatif à la prolongation du délai annuel d'indisponibilité des échangeurs RRI/SEC de l'unité de production n°3.

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

2019 a été une année dense sur le plan industriel avec trois arrêts programmés pour maintenance et contrôles approfondis des unités n°1, 3 et 4 et une production de 32,6 milliards de kWh, soit l'équivalent de 68% des besoins en consommation du Grand Est. Ce programme de maintenance et d'investissements, a contribué à l'amélioration du niveau de sûreté des installations et a permis de garantir la disponibilité et le bon fonctionnement des réacteurs. Lors de ces trois arrêts, plus de 35 000 activités ont été réalisées, mobilisant près de 5000 intervenants.

En 2019, les résultats en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement de la centrale de Cattenom ont été les suivants :

- En matière de sûreté nucléaire la centrale de Cattenom a déclaré en 2019, 44 événements significatifs de niveau 0 et 8 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle INES qui compte 7 échelons. Les évènements de niveau 0 restent stables par rapport à 2018. En revanche, dans ce contexte de charge industrielle importante, le site enregistre une légère hausse des événements de niveau 1. Ce résultat nous amène à compléter nos plans d'actions pour améliorer la rigueur des gestes techniques en agissant dès la phase de préparation et d'appropriation des activités. Ces premières actions sont déclinées sur le premier arrêt pour maintenance programmé de l'unité de production n°2 en 2020.
- Dans le domaine de la radioprotection, le site a déclaré en 2019, 13 événements significatifs radioprotection de niveau 0 ainsi qu'un événement significatif de niveau 1. Bien que les résultats fléchissent en 2019, des améliorations ont été relevées notamment sur l'aménagement et la prise en charge du personnel en sortie de zone contrôlée. Toujours attentive aux rayonnements auxquels pourraient être exposés les salariés, la centrale de Cattenom met tout en œuvre pour limiter ce risque au maximum : ainsi, aucun salarié n'a dépassé 12 mSv, la réglementation fixant la limite d'exposition pour les travailleurs du nucléaire à 20 mSv/an.
- Sur le plan environnemental, le site a déclaré 4 événements significatifs environnement en 2019, un résultat stable par rapport à 2018. Le bilan est globalement satisfaisant et la surveillance de l'environnement confirme le très faible impact des rejets d'effluents sur le milieu naturel. La gestion des déchets reste à un niveau satisfaisant puisque l'ensemble des valeurs limites règlementaires de rejets ont été respectées. Néanmoins, des points d'amélioration existent, notamment sur la maîtrise du confinement liquide et sont prises en compte dans le cadre de la démarche d'amélioration continue engagée par le site.

Enfin, les travaux de modernisation dans le cadre du programme « Grand Carénage », qui intègre notamment les modifications post-Fukushima prescrites par l'Autorité de Sûreté Nucléaire, se sont poursuivis en 2019. Plusieurs chantiers dimensionnants ont été menés tels que la mise en place de protections de certains organes contre les grands vents ou la poursuite des travaux sur les diesels d'ultime secours. Le 27 février 2019, l'ASN a décidé de modifier le calendrier de mise en service des groupes électrogènes à moteur diesel d'ultime secours (DUS) compte tenu des problématiques rencontrées par EDF lors des opérations de construction. L'ASN a assorti ce rééchelonnement, qui s'étend jusqu'au 31 décembre 2020, de prescriptions relatives au contrôle de la conformité des sources électriques existantes. A fin 2019, les DUS des unités de production N°2 et N°3 ont été mis en exploitation à la centrale de Cattenom et les travaux sur les DUS des unités de production N°3 et N°4 se poursuivent en 2020. Ce programme industriel vise à moderniser les installations et à renforcer encore le niveau de sûreté, avec l'objectif de produire durablement une électricité sûre et bas carbone.

GLOSSAIRE

Retrouvez ici la définition des principaux sigles utilisés dans ce rapport.

AIEA

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

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

ALARA

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

ANDRA

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

ASN

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

CHSCT

Comité d'hygiène pour la sécurité et les conditions de travail.

CLI

Commission Locale d'Information sur les centrales nucléaires.

CNPE

Centre Nucléaire de Production d'Électricité.

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. 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.

RECOMMANDATIONS DU CSE RAPPORT SÛRETÉ 2019

Recommandation n°1

L'effort de formation à EDF Cattenom, certes nettement supérieur à celui de la moyenne nationale, ne doit pas être réduit au nom de l'orthodoxie budgétaire.

Recommandation n°2

Le recours à la sous-traitance ne doit pas s'accélérer, il doit même ralentir ou être réduit progressivement afin que le risque lié au facteur humain ne vienne alourdir le nombre d'accidents.

Recommandation n°3

Il faut prendre en considération l'importance stratégique du nucléaire, notamment au lendemain d'une crise qui a révélé le sentiment de contribution à un service public, qui a recouru à ses propres effectifs propres agent-e-s, plutôt que de voir des entreprises sous-traitantes inquiètes de voir leurs responsabilités engagée durant une période de crise comme celle du Covid 19.

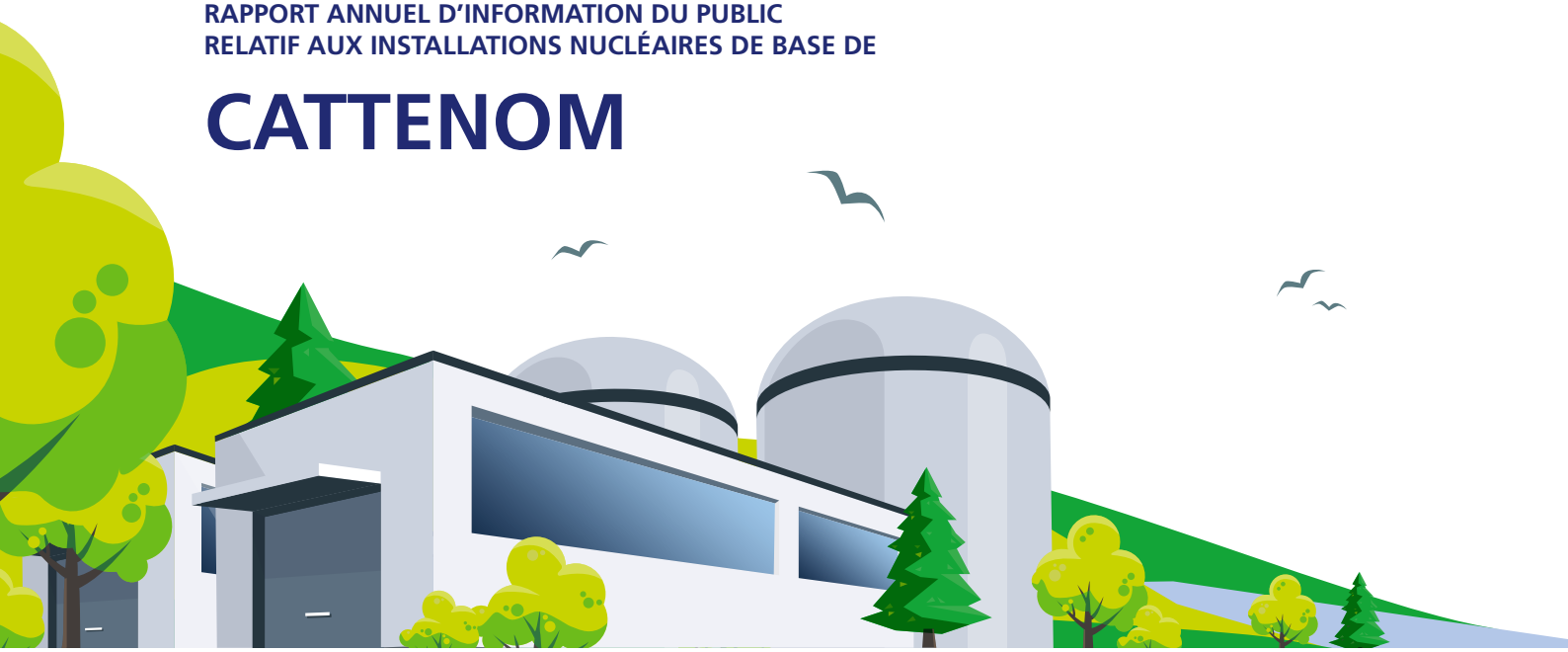
Recommandation n°4

Il faut comprendre que le statut des IEG ne représente pas un avantage excessif mais un gage de capacité à capter des talents et ressources nécessaires à la préservation d'un service de qualité tant en exploitation qu'en maintenance des installations nucléaires dans un contexte où les démissions et les difficultés de recrutement commencent à s'accentuer.

2019

RAPPORT ANNUEL D'INFORMATION DU PUBLIC RELATIF AUX INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE 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 1551 810 543 euros

www.edf.fr

Conception et réalisation : everbrand
Images : Médiathèque EDF © Marc Didier, Rémi Villaggi, David Queyrel, Jean-Luc Petit, Sophie Brandstrom