



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

# CATTENOM

2017

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

# SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	02
INTRODUCTION .....	03
<b>1 - LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DE CATTENOM .....</b>	<b>05</b>
<b>2 - LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS .....</b>	<b>06</b>
<b>2.1. DÉFINITIONS ET OBJECTIF : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS .....</b>	<b>06</b>
<b>2.2. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES.....</b>	<b>07</b>
2.2.1. La sécurité 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
<b>2.3. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS.....</b>	<b>15</b>
2.3.1. Les impacts : prélèvements et rejets .....	15
2.3.1.1. Le contrôle des rejets et la surveillance de l'environnement .....	16
2.3.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	17
2.3.1.3. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	18
2.3.1.4. Les rejets chimiques .....	18
2.3.1.5. Les rejets thermiques .....	19
2.3.1.6. Les rejets et prises d'eau .....	19
2.3.2. Les nuisances.....	19
<b>2.4. LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5. LES CONTRÔLES.....</b>	<b>24</b>
2.5.1. Les contrôles internes .....	24
2.5.2. Les contrôles externes.....	25
<b>2.6. LES ACTIONS D'AMÉLIORATION.....</b>	<b>26</b>
2.6.1. La formation pour renforcer les compétences.....	26
2.6.2. Les procédures administratives menées en 2017 .....	27
<b>3 - LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS .....</b>	<b>28</b>
<b>4 - LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2017 .....</b>	<b>30</b>
<b>5 - LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1. LES REJETS RADIOACTIFS.....</b>	<b>36</b>
5.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	36
5.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	38
<b>5.2. LES REJETS NON RADIOACTIFS.....</b>	<b>39</b>
5.2.1. Les rejets chimiques .....	39
5.2.2. Les rejets thermiques .....	39
<b>6 - LA GESTION DES DÉCHETS.....</b>	<b>40</b>
<b>6.1. LES DÉCHETS RADIOACTIFS .....</b>	<b>40</b>
<b>6.2. LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS .....</b>	<b>44</b>
<b>7 - LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION .....</b>	<b>47</b>
CONCLUSION.....	49
GLOSSAIRE.....	51
RECOMMANDATIONS DU CHSCT.....	52

# INTRODUCTION

**Tout exploitant d'une installation nucléaire de base (INB) établit chaque année un rapport destiné à informer le public quant aux activités menées sur le site concerné.**

Les réacteurs nucléaires sont, selon l'article L.593-2 du code de l'environnement, des INB. 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.

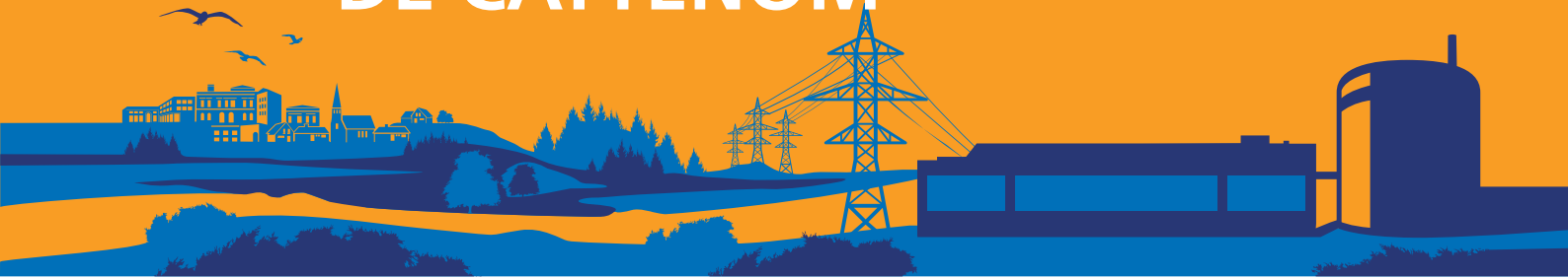
Conformément à l'article L. 125-16 du code de l'environnement, le rapport est soumis au Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (**CHSCT**) de l'INB, qui peut formuler des recommandations. Ces recommandations sont, le cas échéant, annexées au document aux fins de publication et de 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**  
**CHSCT**  
**HCTISN**  
*voir le glossaire*  
*p. 51*



# 1 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DE CATTENOM



Les installations nucléaires du site de Cattenom sont situées sur la commune de Cattenom (département de la Moselle) à 8 km de Thionville, à 33 km de Metz et à 20 km de Luxembourg. Elles occupent une superficie de 415 hectares au flanc des côtes de la Moselle, à 3 km vers l'ouest de sa rive gauche. Les premiers travaux de construction ont eu lieu à partir de 1978 sur une zone choisie pour ses caractéristiques géologiques et à l'abri des inondations.

**Les installations de Cattenom regroupent quatre unités de production d'électricité en fonctionnement.**

Ces quatre réacteurs de la filière des réacteurs à eau sous pression (REP) d'une puissance de 1 300 mégawatts électriques nets sont composés d'un îlot nucléaire, d'une salle des machines et d'un réfrigérant atmosphérique. Ils constituent les installations nucléaires de base (INB) n° 124, 125, 126 et 137 refroidies par l'eau de la Moselle ou par l'intermédiaire de la retenue du

Mirgenbach, source froide supplémentaire de sauvegarde.

- Le réacteur de Cattenom 1 a été mis en service en 1986. C'est l'INB n°124.
- Le réacteur de Cattenom 2 a été mis en service en 1987. C'est l'INB n°125.
- Le réacteur de Cattenom 3 a été mis en service en 1990. C'est l'INB n°126.
- Le réacteur de Cattenom 4 a été mis en service en 1991. C'est l'INB n°137.

**REP**  
voir le glossaire  
p. 51

## 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 en 2017 à travers la 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 trois fonctions 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.

Ces trois fonctions ou « 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 pério-

diques. 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

#### 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.

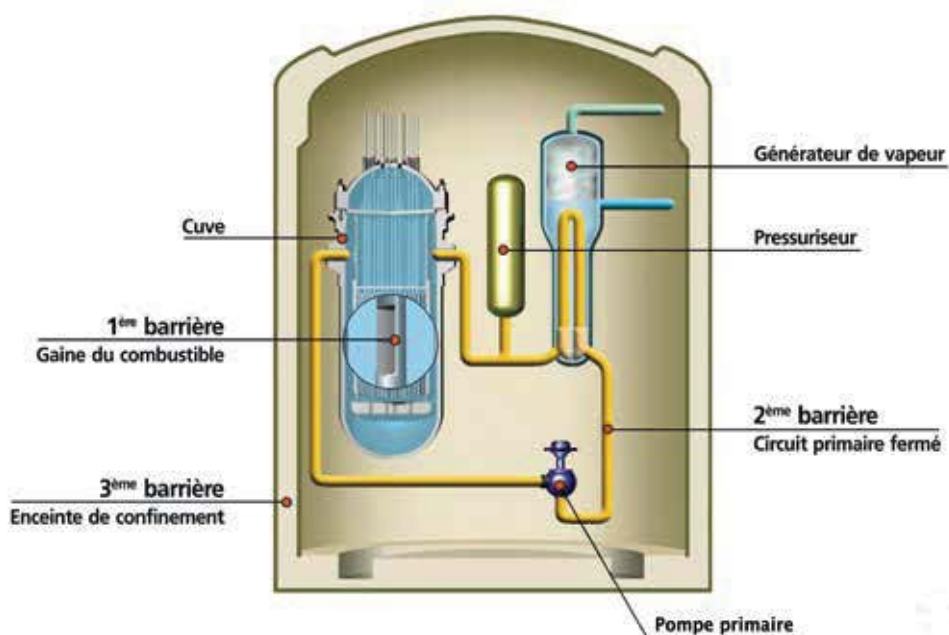
Pour assurer la mission interne de vérification, le directeur du **CNPE** (Centre nucléaire de production d'électricité) s'appuie sur une structure sûreté qualité, constituée d'une direction et d'un service sûreté qualité.

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-

**CNPE**  
voir le glossaire  
p. 51

## 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 pour certaines, 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, sous forme d'événements significatifs pour la sûreté (ESS), les éventuels non-respects aux référentiels réglementaires, 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

A 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.

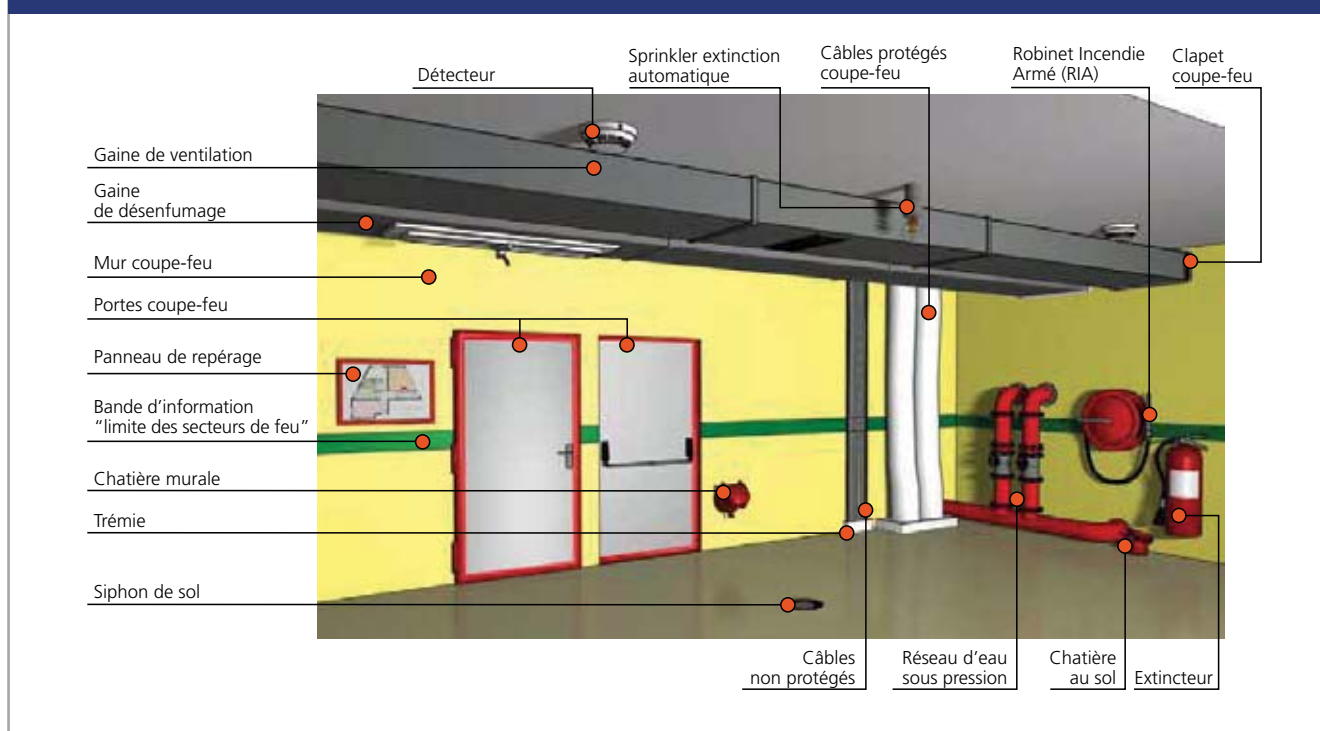
→ **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et prestataire intervenant sur le CNPE. Ainsi les règles d'alertes et de prévention sont connues de tous. Les formations sont adaptées selon le type de population potentiellement en lien avec le risque incendie. Des exercices 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.

**SDIS**  
voir le glossaire  
p. 51



## MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



En 2017, le CNPE de Cattenom a enregistré 7 événements incendie : 4 d'origine électrique, 0 d'origine mécanique, 2 liés à des travaux par points chauds et 1 lié au facteur humain. Cela a conduit le site à solliciter le SDIS à plusieurs reprises : feu d'un photocopieur qui a engendré un incendie de bungalows qui comportaient des bureaux administratifs (hors de la zone nucléaire) et pour lequel un plan d'urgence interne a été mis en place, dégagement de fumée lors d'un meulage sur une tuyauterie, flash électrique, feu de végétation de 5m<sup>2</sup>, dégagement de fumée sur un câble électrique, dégagement de fumée sur une résistance électrique, dégagement de fumée sur un roulement moteur.

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 Moselle.

La convention « partenariat » entre le SDIS et le CNPE a été révisée au cours de l'année 2017 et signée le 8 février 2018.

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

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.

D'autre part, des sapeurs-pompiers, membres de la Cellule Mobile d'Intervention Radiologique (CMIR) sont venus expérimenter, dans le cadre d'entraînements, une procédure de transfert d'une victime de la zone contrôlée vers l'extérieur.

Le CNPE a 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.

5 visites des installations ont été organisées, 65 Sapeurs-Pompiers du SDIS 57, membres de la chaîne de commandement, du Centre de Traitement de l'Alerte / CODIS et membres de la CMIR y ont participé.

L'OSPP 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...).

Le bilan des actions réalisées en 2017 et l'élaboration des axes de progression pour 2018 ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat le 22 juin 2018 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 ;
- le code du travail aux articles R. 4227-1 à R. 4227-57 (réglementation ATEX pour l'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 1<sup>er</sup> 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.

Plus de 160 millions d'euros ont ainsi été investis. 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** ».

**NOYAU DUR**  
voir le glossaire  
p. 51

Après l'accident de Fukushima en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une évaluation du bon dimensionnement de ses installations vis-à-vis des agresseurs naturels. EDF a remis à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) les rapports d'évaluation complémentaire de la sûreté (RECS) le 15 septembre 2011 pour les réacteurs en exploitation et en construction. L'ASN a autorisé la poursuite de l'exploitation des installations nucléaires sur la base des résultats des Stress Tests réalisés sur toutes les tranches du parc par EDF et a considéré que la poursuite de l'exploitation nécessitait d'augmenter, dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes. Suite à la remise de ces rapports, l'ASN a publié le 26 juin 2012 des prescriptions techniques réglementaires s'appliquant aux réacteurs d'EDF (Décision n°2012-DC-0277). Ces premières prescriptions ont été complétées par l'ASN en janvier 2014 par des décisions fixant des exigences complémentaires que doivent respecter les structures, systèmes et composants du « noyau dur » (Décision n°2014-DC-0397).

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 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 entraîner les équipes de conduite en quart.

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

- Groupe Electrogène de secours (complémentaire au turboalternateur de secours existant) pour assurer la réalimentation électrique de l'éclairage de secours de la salle de commande, du contrôle commande minimal ainsi que de la mesure 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).

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 :

- L'installation de diesels de secours intermédiaires dans l'attente du raccordement des 4 diesels d'ultime secours du CNPE de Cattenom. La construction des diesels d'ultime secours a débuté en 2015 ;
- La mise en place de piquages permettant l'injection d'eau de refroidissement de secours et de connexions électriques réalisée en 2016 ;
- Les travaux de mise en place des protections rapprochées basses ont été installées en 2015 (seuil aux accès des îlots nucléaires pour protection contre l'inondation).

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

#### NOYAU DUR :

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

#### 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 Moselle. En complément de cette organisation globale, les Plans d'appui et de mobilisation (PAM) permettent de traiter des situations complexes en amont de situations relevant d'un Plan d'Urgence Interne 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 natures industrielle, naturelle, sanitaire et sécuritaire. La gestion d'événements multiples est également intégrée avec une prescription de l'Autorité de sûreté nucléaire, à la suite de l'accident de Fukushima.

Ce nouveau référentiel permet :

- d'intégrer l'ensemble des risques, radiologiques ou non, avec la déclinaison de cinq Plans d'urgence interne (PUI) :
  - Sûreté radiologique ;
  - Sûreté aléas climatiques et assimilés ;

**PUI**  
**PPI**  
*voir le glossaire*  
*p. 51*

- 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.

Téléchargez sur [edf.fr](http://edf.fr) la note d'information :  
La prévention des risques sur les centrales nucléaires d'EDF.

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 l'organisation nationale de crise d'EDF avec la contribution de l'ASN et de la préfecture de Moselle. En 2017, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Cattenom, 8 exercices de crise mobilisant les personnels d'astreinte ont été effectués auxquels se sont ajoutés 2 exercices dit de « mobilisation » destiné à tester le temps de gréement des équipiers d'astreinte. 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. Ces exercices sont essentiels à la formation des équipiers d'astreinte, pour être en mesure de réagir efficacement en cas de situation de crise réelle. Un de ces exercices en mai 2017, a permis à la FARN de s'entraîner sur le site. Cet exercice d'ampleur regroupait 4 colonnes chacune issue d'une base FARN, a permis de monter une base arrière sur la commune de Cattenom et a mobilisé des moyens hélicoptés.

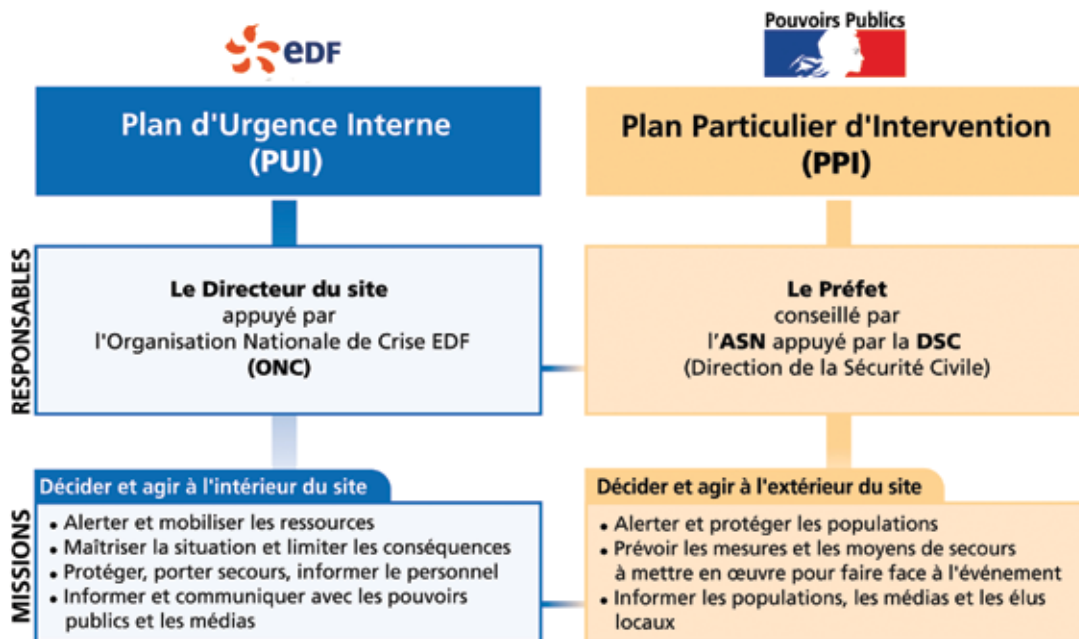
Un exercice national de crise avec les pouvoirs public s'est déroulé le 17 octobre 2017. Ce type d'exercice est encadré par une instruction interministérielle. Il permet à tous les acteurs de la gestion de crise (Préfecture de Moselle, ASN, IRSN, ensemble des services de l'Etat, EDF au niveau national et local) de tester l'organisation sur un scénario complexe. Celui-ci comportait une composante médiatique importante simulée par un cabinet spécialisé. La plupart des scénarios mettent en œuvre le simulateur du CNPE, réplique à l'identique d'une salle de commande.

## EXERCICES DE CRISE

Date	Exercices	Remarques
12/01/2017	PUI SR	Avec simulateur
17/01/2017	Exercice PSP	
02/02/2017	PUI SR	Avec simulateur
14/02/2017	Exercice PSP	
17/05/2017	PUI SR avec la FARN	Avec simulateur
01/06/2017	PUI SR et PSP	Avec simulateur
19/09/2017	Exercice PSP réalisé conjointement avec un exercice incendie en local	
17/10/2017	PUI SR	Avec simulateur Exercice national de crise avec les pouvoirs publics
07/11/2017	Exercice PSP	
10/11/2017	PUI SACA	Avec simulateur + regroupement + évacuation partielle du site.
23/11/2017	PUI TOX	Sans confinement du personnel
05/12/2017	Exercice de mobilisation	
07/12/2017	PUI SR + PSP	Avec simulateur
16/12/2017	Exercice de mobilisation	

## ORGANISATION DE CRISE NUCLÉAIRE

PUI ET PPI, ORGANISATION LOCALE DE CRISE



En plus des exercices, le CNPE a mis en œuvre l'organisation de crise deux fois en 2017 :

→ Le 31 janvier 2017, afin de coordonner la gestion de l'incendie de bungalows qui se trouvaient éloignés des unités de production.

→ Le 12 octobre 2017, afin de coordonner les actions faisant suite à l'interpellation de militants de Greenpeace qui avaient pénétré à l'intérieur de la Zone Nucléaire à Accès Réglementé (ZNAAR).

## 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 produits 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 et très inférieurs aux seuils réglementaires fixés pour la protection de l'environnement.

#### 2.3.1.1. 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 (IRSN, Cemagref, Ifremer, Onema, laboratoires universitaires et privés, etc.), un bilan radio écologique portant sur les écosystèmes terrestre et aquatique. Ce bilan permet de disposer d'une bonne connaissance de l'état radiologique de l'environnement des installations et surtout de l'évolution des niveaux de **RADIOACTIVITÉ** naturelle et artificielle dans l'environnement de chaque centrale. Ces études sont complétées par des suivis de la biologie du système aquatique pour 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 ou mensuelles) sur les poussières atmosphériques, l'eau, le lait, l'herbe autour des centrales. En cas de rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de contrôle 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.

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

#### CLI

voir le glossaire  
p. 51

#### RADIOACTIVITÉ

voir le glossaire  
p. 51

## SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

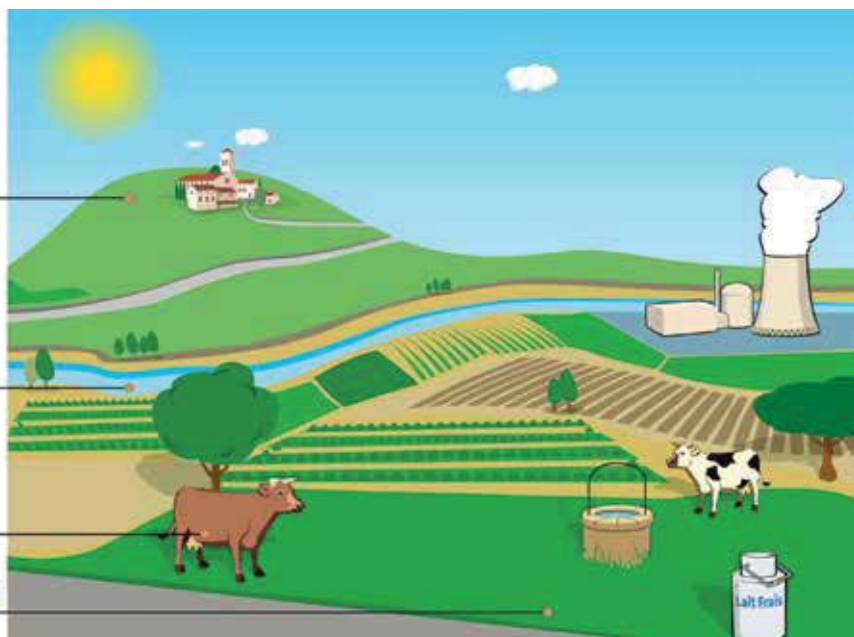
### CONTRÔLES QUOTIDIENS, HEBDOMADAIRES ET MENSUELS

Surveillance  
des poussières  
atmosphériques et  
de la radioactivité  
ambiante

Surveillance de l'eau

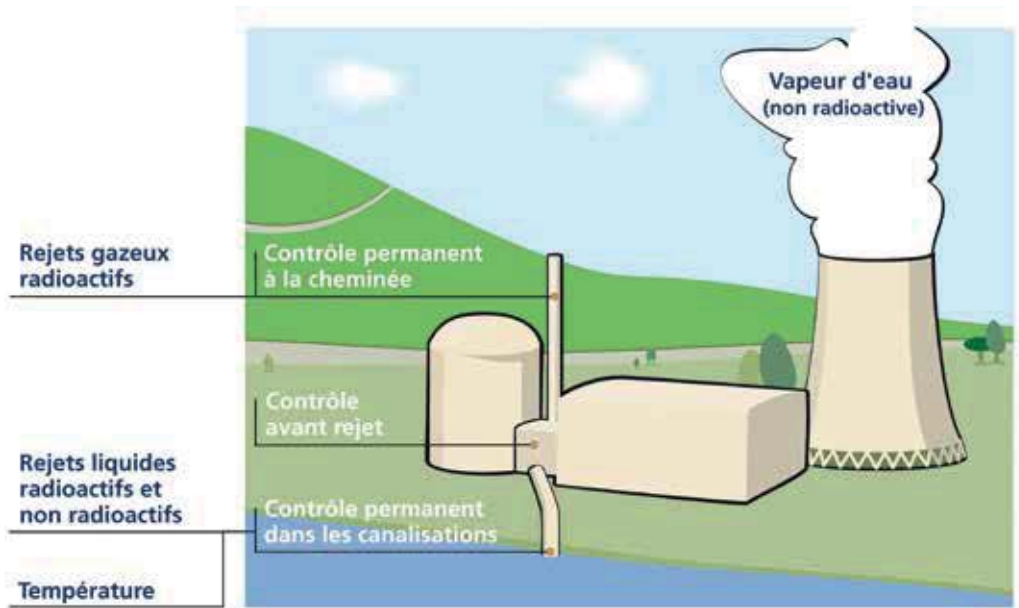
Surveillance du lait

Surveillance de l'herbe



## CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS

PAR EDF ET PAR LES POUVOIRS PUBLICS



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

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

### 2.3.1.2. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire génère des effluents radioactifs liquides prove-

nant du circuit primaire et des circuits annexes de l'îlot nucléaire. 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.

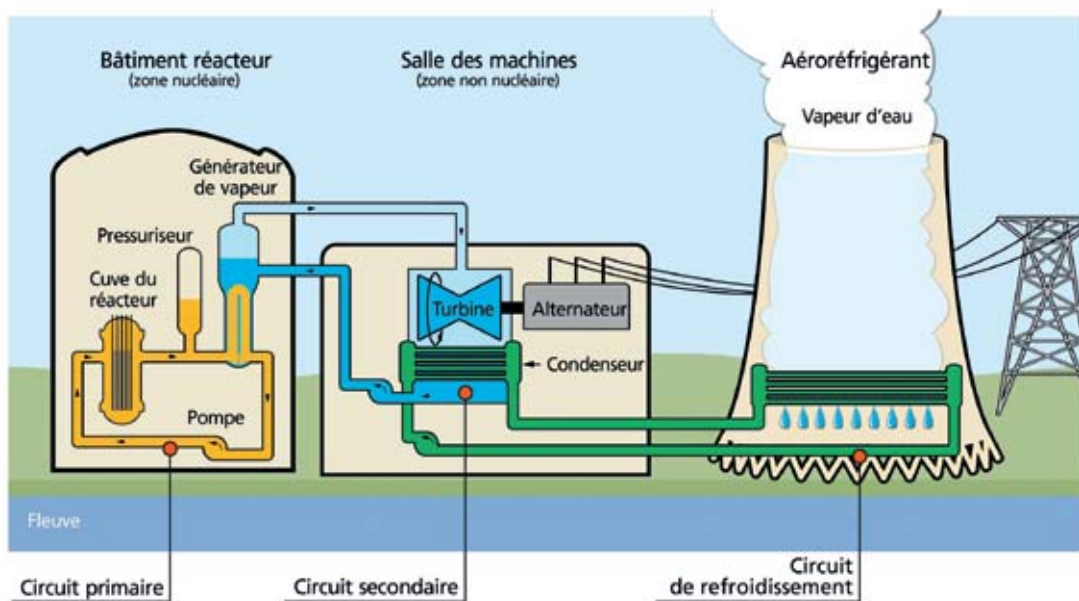
Chaque centrale est équipée de dispositifs de collecte, de traitement et de contrôle/surveillance des effluents avant et pendant les rejets. Par ailleurs, l'organisation mise en œuvre pour assurer la gestion optimisée des effluents vise notamment à :

- 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.

# CENTRALE NUCLÉAIRE AVEC AÉROREFRIGÉRANT

## LES REJETS RADIOACTIFS ET CHIMIQUES



### 2.3.1.3. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS À L'ATMOSPHÈRE

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.

L'exploitant est tenu par la réglementation de mesurer les rejets radionucléide par radionu-

cléide, qu'ils se présentent sous forme liquide ou gazeuse, à tous les exutoires des installations.

Une fois dans l'environnement, les radionucléides initialement présents dans les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux peuvent contribuer à une exposition (externe et interne) de la population. L'impact dit « sanitaire » des rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux - auquel on préférera la notion d'impact « dosimétrique » - est exprimé chaque année dans le rapport annuel de surveillance de l'environnement de chaque centrale. Cette dose, de l'ordre du microsievert par an (soit 0,000001 Sv/an) est bien inférieure à la limite d'exposition du public fixée à 1 000 microsievert/an dans l'article R 1333\_8 du Code de la Santé Publique.

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

### 2.3.1.4. LES REJETS CHIMIQUES

Les rejets chimiques sont issus :

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

## Les produits chimiques utilisés à la centrale de Cattenom

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

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

## 2.3.1.5. 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 aérorefrigérants) 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.

## 2.3.1.6. 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 4 mars 2014, modifiant celui 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.

## 2.3.2. LES NUISANCES

À l'image de toute activité industrielle, et indépendamment du fait de produire de l'électricité avec un combustible d'uranium, 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 des tours aérorefrigérantes pour refroidir ses installations.

### Réduire l'impact du bruit

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

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

mesures réalisées aux premières habitations, en Zone à émergence réglementée (ZER).

Le deuxième critère, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> 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.

Le site de Cattenom a fait l'objet d'une campagne de mesures acoustiques entre le 13 novembre et le 5 décembre 2014. Ces mesures ont été réalisées en des points situés en limite du CNPE et aux premières habitations du site de Cattenom lorsque les installations étaient en fonctionnement normal. Les résultats ont été exploités dans le cadre de l'élaboration du Rapport de Conclusions du Réexamen périodique (RCR) de l'unité de production n°1.

Les niveaux sonores mesurés en limite de la centrale de Cattenom et en Zone à Émergence Réglementée permettent d'atteindre les objectifs fixés par l'article 4.3.5 de l'arrêté INB. Les contributions des sources industrielles calculées en limite du CNPE sont inférieures à 60 dBA. En réalisant au moins une fois tous les dix ans une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement, le site de Cattenom s'assure que le fonctionnement de l'installation n'engendre pas de bruit pouvant nuire au voisinage.

### **Surveiller les légionelles et les amibes**

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

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

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 légionelles, 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 aэрoréfrigérantes des centrales nucléaires en adoptant le 6 décembre 2016 la décision n° 2016-DC-0578.

Cette décision reprend la plupart des principes de prévention de la réglementation ICPE 2921 applicables aux tours aэрoréfrigérantes 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 *Legionella pneumophila* dans l'eau de l'installation nécessitant la mise en œuvre d'un traitement a été adaptée à 10 000 UFC/L et le seuil à 100 000 UFC/L entraîne l'arrêt de la tranche si le traitement biocide n'est pas efficace.

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

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

Au CNPE de Cattenom, deux stations de traitement chimique de l'eau à la monochloramine ont été installées en 2014. Ce traitement est mis en œuvre contre la prolifération des légionelles et des amibes sur les installations. En effet, depuis 2010, les tubes en laiton des condenseurs des quatre unités de production sont progressivement remplacés par des tubes en titane. Cette modification change les développements des micro-organismes ce qui nécessite donc des traitements. Dans l'objectif de maîtriser les développements de ces micro-organismes pathogènes et de garantir le respect des seuils réglementaires ainsi que l'absence d'impact sanitaire de ces micro-organismes sur l'environnement du CNPE, une stratégie de traitement à la monochloramine est mise en œuvre sur les quatre unités de production. En période estivale, un traitement préventif des circuits de refroidissement est mis en œuvre avec des phases d'optimisation. En période

hivernale, des traitements sont réalisés si des développements de légionnelles ou d'amibes sont détectés selon des critères prédéfinis.

Au cours de la campagne 2017, des débuts de développements amibiens ont eu lieu aux bassins froids des unités de production n°1 et n°2 et ont été maîtrisés par les traitements à la monochloramine.

Par ailleurs, aucune prolifération amibienne significative n'a été observée au niveau des émissaires vers le milieu naturel. Seule une valeur supérieure à la limite de quantification à 58 Nf/L a été observée dans la retenue artificielle du Mirgenbach. Les valeurs mesurées les jours suivants sont toutes inférieures à cette même limite ce qui montre donc l'absence de colonisation amibienne du plan d'eau. Le seuil réglementaire de 100 Nf/L dans la retenue du Mirgenbach et en aval du rejet en Moselle n'a pas été atteint. Il n'y a donc eu aucun impact sur les seuils sanitaires fixés dans la retenue du Mirgenbach et en aval.

Du 1<sup>er</sup> janvier au 31 mars 2017, sur les unités de production n°3 et n°4 et sur l'unité n°2 avant son retubage complet durant la visite

partielle, des débuts de colonisations en légionnelles sont également à noter mais aucun dépassement des seuils en vigueur n'a eu lieu.

À partir du 1<sup>er</sup> avril 2017 et l'application de la décision ASN n°2016-DC-0578, aucune valeur supérieure au seuil de 100 000 UFC/L n'a été mesurée. Des dépassements du seuil réglementaire de 10 000 UFC/L ont été observés sur les unités n°3 et n°4. La valeur maximale mesurée est de 18 000 UFC/L au bassin froid de l'unité n°4 le 17 octobre 2017. Lors de chacun des dépassements du seuil réglementaire de 10 000 UFC/L, des traitements ont été mis en œuvre et ont permis le retour des concentrations en légionnelles inférieures au seuil réglementaire.

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 Sécurité Nucléaire (ASN).

### 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 Sécurité Nucléaire, au terme de ce réexamen, un rapport de conclusions de réexamen.

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

Au terme de ces réexamens, le CNPE de Cattenom a transmis le Rapport de Conclusion de Réexamen (RCR) de la tranche suivante :

→ l'unité de production n°1,  
rapport transmis le 26 octobre 2017 - VD3.

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 sa 3ème Visite Décennale (VD3), la justification est apportée que l'unité de production n°1, est apte à être exploitée jusqu'à leur prochain réexamen avec un niveau de sécurité 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.**

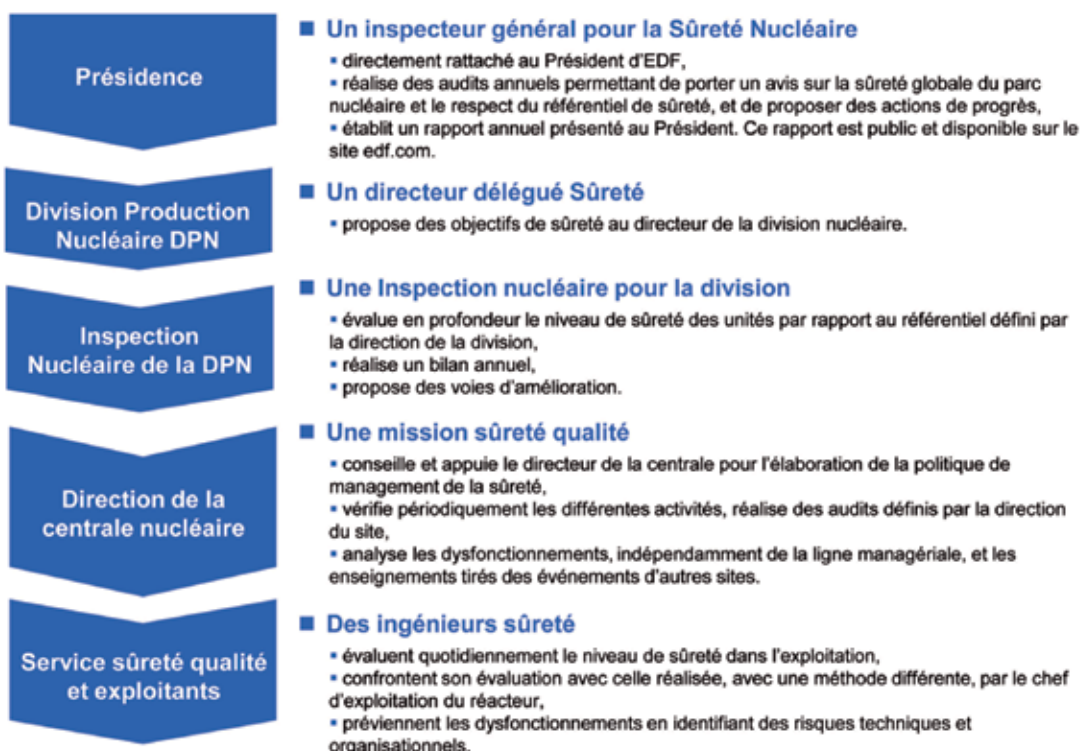
Les acteurs du contrôle interne :

- 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 un service Sûreté Qualité Environnement. Ce service 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, ce service est composé de 17 auditeurs et ingénieurs réunis dans le Service sûreté qualité. Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par les responsables des services d'exploitation des réacteurs nucléaires. En parallèle à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du service sûreté qualité ont réalisé, en 2017, plus de 104 opérations d'audit et de vérification.

### CONTRÔLE INTERNE



## 2.5.2. LES CONTRÔLES, INSPECTIONS ET REVUES EXTERNES

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

Les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans le cadre d'évaluations appelées OSART (*Operational Safety Assessment Review Team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation*). La centrale de Cattenom a connu une revue de ce type en 2011 avec une visite de suivi en 2013.

### 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 2017, l'ASN a réalisé 25 inspections :

- 22 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 9 inspections inopinées, 13 inspections thématiques programmées ;
- 3 inspections pour la partie hors réacteur à eau sous pression : avec notamment, la gestion des déchets, les centrales de traitement chlorhydriques et l'organisation du management de la sûreté sur le CNPE.

**AIEA**  
voir le glossaire  
p. 51

**TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES EN 2017**

Date	Tranche	Type	Thème
10/01/2017	Tranche 4	Inspection inopinée	Entrée en puissance pour réparation d'un thermocouple
17/01/2017	Toutes	Inspection programmée	Gestion des déchets
07/02/2017	Toutes	Inspection programmée	Gestion des prestataires
28/02/2017	Toutes	Inspection inopinée	Gestion du risque incendie
07/03/2017	Tranche 2	Inspection inopinée	Tenue des chantiers pendant l'arrêt de l'unité n°2
16/03/2017	Tranche 2	Inspection inopinée	Inspection chantier sur l'unité n°2 sur le nettoyage des générateurs de vapeur
23/03/2017	Toutes	Inspection inopinée	Intervention en zone contrôlée
27/03/2017	Toutes	Inspection inopinée	Respect du processus Tir Radio - Inspection de nuit
02/06/2017	Toutes	Inspection inopinée	Respect des articles 26 et 27 sur les dérogations
08/06/2017	Toutes	Inspection programmée	Robustesse de la source froide
11/07/2017	Toutes	Inspection programmée	Gestion des injections de chlore
13/07/2017	Toutes	Inspection inopinée	Inspection réactive suite à l'événement sécurité du 08/07
10/08/2017	Toutes	Inspection programmée	« Renforcement des ancrages des groupes électrogènes de secours » .
21/08/2017	Tranche 4	Inspection inopinée	Inspection Chantier sur l'unité de production n°4
22/08/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection sur les Groupes Froids
07/09/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection Management de la sûreté et l'organisation
19/09/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection « prestataire »

26/09/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection maîtrise du vieillissement
03/10/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection Renforcée radioprotection
04/10/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection radioprotection
10/10/2017	Toutes	Inspection programmée	Gestion des agressions climatiques
19/10/2017	Toutes	Inspection programmée	Conduite Normale avec la présence de l'IRSN
22/11/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection Suivi en service des ESPN soumis à l'arrêt du 12/12/2005
28/11/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection Séisme
07/12/2017	Toutes	Inspection programmée	Inspection Supportage

## **POUR LA PARTIE RÉACTEUR À EAU SOUS PRESSION**

### **Sûreté nucléaire**

Suite aux différentes visites de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2017, l'ASN estime que les performances du site de Cattenom sont globalement positives.

L'ASN a noté comme points positifs, la réalisation de progrès dans la gestion de certains foruits, notamment les problématiques de tenue des tuyauteries au séisme et la mise en place d'une unité mobile électrique en remplacement de la turbine à combustion, une bonne prise en compte du REX et une amélioration du processus lignage.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN invite le site à poursuivre ses efforts en 2018 sur les thématiques telles que la vigilance sur le suivi des interventions de maintenance, le contrôle des installations ainsi que le suivi des prestataires.

Sur la base de ces inspections, l'ASN remet un rapport de résultats chaque année. La conférence de presse des résultats 2017 de l'ASN pour la centrale de Cattenom aura lieu courant 2018. Ce rapport de l'ASN sera consultable ultérieurement sur le site de l'ASN.

## **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, 151 900 heures de formation ont été dispensées aux personnes en 2017. Un total de 2112 jours

pour l'année 2017 animés par les services de formation professionnelle internes d'EDF.

Par ailleurs, comme chaque centre de production nucléaire, le CNPE de Cattenom est doté de 2 simulateurs, qui sont des répliques à l'identique d'une salle de commande, dont un simulateur numérique intégrant les modifications apportées aux salles des commandes lors des opérations de modernisation réalisées à l'occasion des 3ème visites décennales. Ces simulateurs 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 automatismes. La centrale dispose également d'un simulateur numérique MISTRAL dédié au cursus initial des opérateurs et permettant de les faire

naviguer sur une partie de la salle des commandes via des panneaux numériques interactifs. En 2017, 24 071 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 1420 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 en amont d'activités sensibles de maintenance ou d'exploitation. Cet espace est équipé de 59 maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences : de la chimie, de la robinetterie des machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2017, 8240 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes.

Parmi les autres formations dispensées, 29 490 heures de formation « sûreté qualité », « prévention des risques » ont été réalisées en 2017, contribuant au renouvellement des habilitations

sûreté nucléaire des salariés des sites.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 32 embauches ont été réalisées en 2017. Par ailleurs, 33 alternants ont également été accueillis, parmi lesquels 26 apprentis et 7 contrats de professionnalisation.

65 tuteurs ont été missionnés pour accompagner ces nouveaux arrivants sur les sites (nouvel embauché, apprenti, salarié muté sur le site, salarié en reconversion).

Depuis 2010, 436 recrutements ont été réalisés sur le site dont 400 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 et 30 en 2017).

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 2017**

Il n'y a pas eu de procédure administrative engagée en 2017 pour le CNPE de Cattenom.



# 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. 51

## Les progrès en radioprotection font partie intégrante de la politique d'amélioration de la sécurité. Cette démarche de progrès s'appuie notamment sur :

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

## Ces principaux acteurs sont :

- le service de prévention des risques (SPR), service compétent en radioprotection au sens de la réglementation, et à ce titre distinct des services opérationnels et de production ;
- le service de santé au travail (SST), qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radioactif ;
- 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 ;

Téléchargez sur  
edf.fr la note  
d'information :

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

Téléchargez sur  
edf.fr la note  
d'information :

*La protection des  
travailleurs en zone  
nucléaire : une  
priorité absolue*

- 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 radioactifs spécifiques.

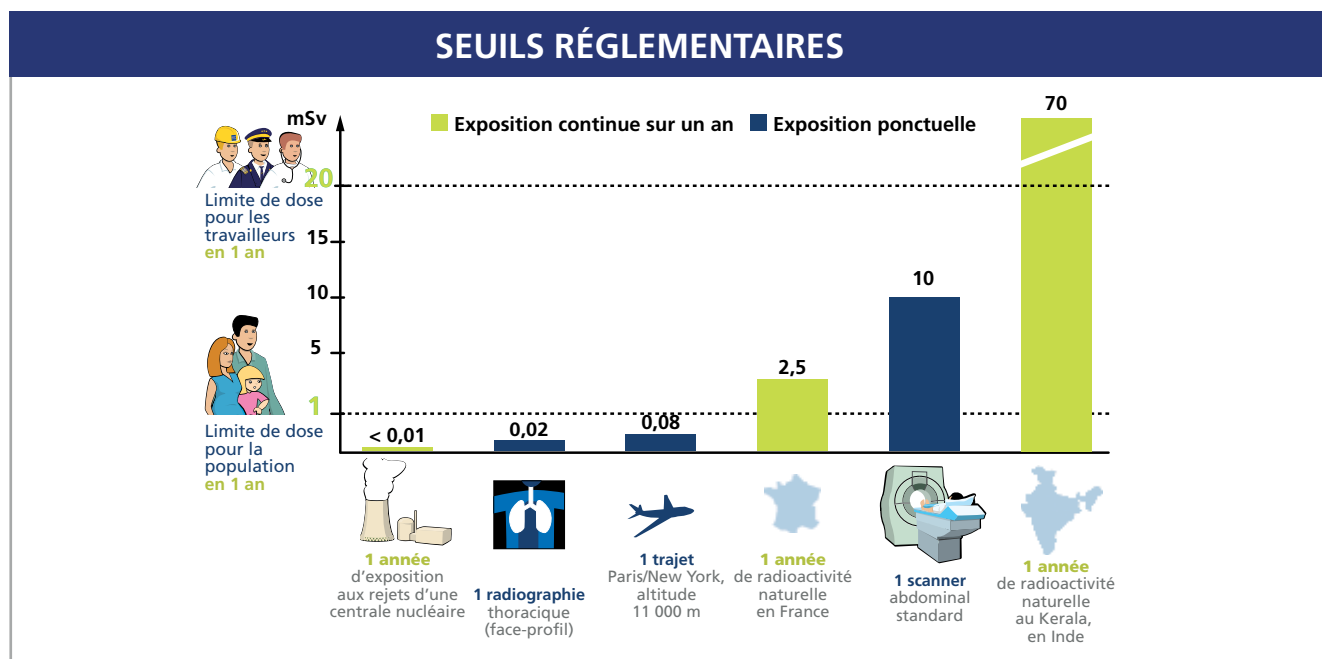
Pour estimer et mesurer l'effet du rayonnement sur l'homme, les expositions s'expriment en millisievert (mSv). À titre d'exemple, en France, l'exposition d'un individu à la radioactivité naturelle est en moyenne de 2,5 mSv par an. L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, 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.

## LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2017 POUR LE CNPE DE CATTENOM

Au CNPE de Cattenom, depuis mi-2012, 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 1,46 H.Sv, soit une baisse de 43,9% par rapport à 2016. En 2017, un événement significatif de niveau 0 et générique, c'est-à-dire commun à plusieurs CNPE du parc (Flamanville, Penly, Nogent, Dampierre, Paluel et Chooz), a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire en matière de radioprotection. Il avait pour cause un défaut de maîtrise de l'analyse des alarmes des dosimètres opérationnels sur débits d'équivalent de dose et doses. En 2017 la centrale de Cattenom a déclaré un événement significatif radioprotection de niveau 1 à l'autorité de sûreté nucléaire le 18 août 2017. Un intervenant d'une entreprise partenaire réalisait une activité de maintenance dans le bâtiment réacteur (situé en zone nucléaire). Lors des contrôles systématiques réalisés à la sortie de la zone nucléaire, les portiques de contrôle radiologique ont détecté une contamination externe au niveau de sa nuque. La poussière active à l'origine de cette contamination a été retirée. Les analyses réalisées ont permis d'estimer que l'exposition, à laquelle le salarié a été soumis, était

inférieure à la limite réglementaire annuelle mais supérieure au quart de cette même limite\* pour la surface de la peau. Ce niveau d'exposition ne justifie pas de suivi particulier et représente une exposition de moins de 1% de la limite annuelle sur la totalité du corps\*.

\*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 1cm<sup>2</sup> de la peau.



## 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 contre les effets des 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 2006 passant de 1,42 H.Sv par réacteur en 1997 à 0,69 H.Sv par réacteur en 2006, soit une baisse globale d'environ 50%. Elle s'établit depuis dans une plage de valeurs centrée sur 0,69 H.Sv par réacteur +/- 13% sans réelle tendance baissière ni haussière. Dans le même temps, la dose moyenne individuelle est passée de 1,53 mSv/an en 2006 à 1 mSv/an en 2016, soit une baisse de 34%, et le nombre d'heures passées en zone contrôlée a augmenté de 50 %.

Sur les 5 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 et 0,76 H.Sv par réacteur, soit les 2 valeurs les plus élevées des 5 dernières années. Les nombres d'heures

passées en zone contrôlée constatés sur ces 2 années, en cohérence avec les programmes d'activités, sont également les plus élevés de la décennie écoulée avec respectivement 6,7 et 6,9 millions d'heures.

En 2017, on observe une baisse significative des doses collective et moyenne individuelle, notamment en raison d'un volume de travaux (6,6 Millions d'heures en zone contrôlée) moins important qu'en 2016 : la dose collective a ainsi baissé de 20% par rapport à l'année précédente et la dose moyenne individuelle de 17%, passant respectivement à 0,61 H.Sv, soit la dose collective Parc la plus basse enregistrée ces 20 dernières années et 0,83 mSv/an (contre 0,76 H.Sv et 1 mSv/an en 2016). L'objectif 2017 de dose collective pour le parc nucléaire français, fixé à 0,68 H.Sv, en cohérence avec le volume de travaux initial, est respecté.

Le travail de fond engagé par EDF et les entreprises partenaires est également profitable pour les métiers les plus dosants. 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, il n'y a plus d'intervenant ayant dépassé 16 mSv cumulés sur 12 mois. De façon plus notable, en 2017, on a constaté sur les sept derniers mois de l'année qu'aucun intervenant ne dépassait la dose de 14 mSv sur 12 mois glissants et qu'au maximum, 1 intervenant l'a dépassée.

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 2017



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

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

→ les conséquences à l'extérieur du site, appréciées en termes de rejets radioactifs pouvant toucher le public et l'environnement ;

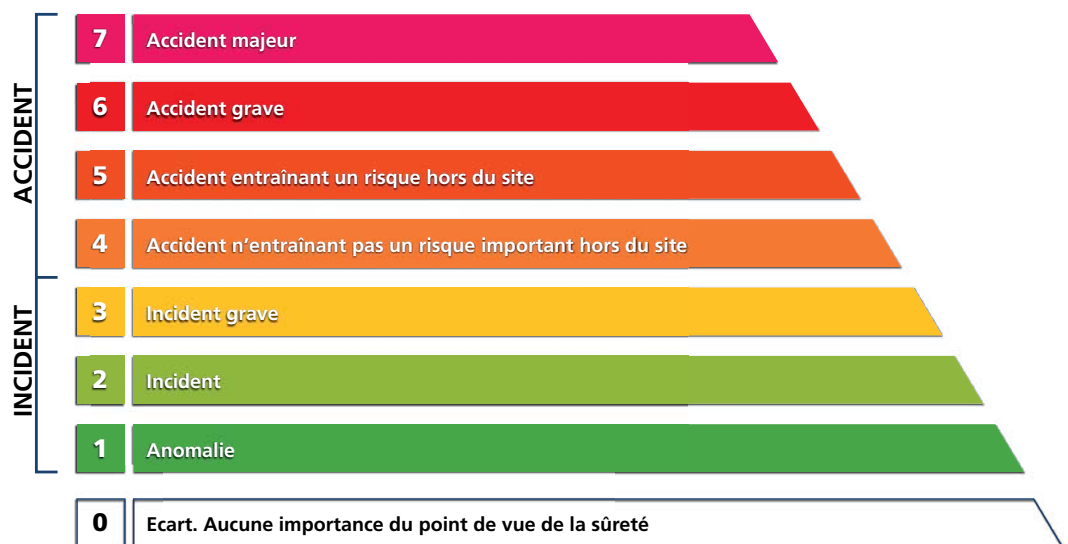
→ les conséquences à l'intérieur du site, pouvant toucher les travailleurs, ainsi que l'état des installations ;

→ La dégradation des lignes de défense en profondeur de l'installation, constituée des barrières successives (systèmes de sûreté, procédures, contrôles techniques ou administratifs, etc.) interposées entre les produits radioactifs et l'environnement. Pour les transports de matières radioactives qui ont lieu sur la voie publique, seuls les critères des conséquences hors site et de la dégradation de la défense en profondeur sont retenus par l'application de l'échelle INES.

#### INES

voir le glossaire  
p. 51

### 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 relatifs à l'environnement ne sont pas encore classés sur l'échelle INES, mais des expérimentations sont en cours pour parvenir à proposer un classement sur une échelle similaire.

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2017, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Cattenom a déclaré 72 événements significatifs :

→ 57 évènements dont 52 locaux et 5 génériques pour la sûreté ;

→ 8 pour la radioprotection ;

→ 1 pour le transport ;

→ 7 pour l'environnement

En 2017 :

→ Vingt-et-un ESS génériques ont été déclarés sur le parc nucléaire dont deux de niveau 1 et deux de niveau 2 (7 ESS génériques concernant Cattenom dont 2 ESS génériques de niveau 2).

→ Douze évènements significatifs relatifs au transport de matière nucléaire ont été déclarés sur le parc nucléaire, dont un seul de niveau 1 (2 événements significatifs de niveau 0 concernant Cattenom).

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 1

4 événements significatifs sûreté de niveau 1 ont été déclarés par la centrale de Cattenom en 2017 auxquels s'ajoute un événement générique de niveau 1, commun à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF et concernant Cattenom. Ces évènements significatifs de niveau 1 ont fait l'objet d'une communication à l'externe.

**TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 1 POUR L'ANNÉE 2017**

INB	Date de communication	Date de déclaration	Date de l'événement	Evénements	Actions correctives
NB 137 - Tranche 4	17/05/2017	23/02/2017 et reclassé en niveau 1 le 17/05/2017	18/12/2016 détection le 22/02/2017	<b>Événements sûreté :</b> Non qualité de maintenance sur la vanne 4 EAS 062 VN conduisant à l'indisponibilité de la voie B du circuit EAS.	- Mise à jour des gammes de maintenance liées à ce type de vanne - Fabrication d'un outillage spécifique à la maintenance de ce type de vanne - Ajout d'un point d'arrêt dans la gamme pour vérification technique des opérations - Transmission du REX au parc
INB 125 - Tranche 2	04/05/2017	03/05/2017	2008 détection le 28/04/2017	<b>Événements sûreté :</b> Présence d'un jeu anormal sur le système de retenue de la graisse des roulements de la pompe 2 RIS 031 PO, susceptible d'affecter son fonctionnement en cas de sollicitation prolongée.	- Mise à jour des gammes de maintenance liées à ce type de pompe - Ajout d'un point d'arrêt constructeur dans la gamme pour vérification technique des opérations - Renforcement de la surveillance sur ces opérations de maintenance - Transmission du REX au parc

INB 137 - Tranche 4	12/09/2017	12/09/2017	11/09/2017	<b>Événements sûreté :</b> Indisponibilité de l'alarme « Haut Flux élevé à l'arrêt » lors de l'actualisation de ses seuils d'apparition avec la prescription particulière RGL déclarée	- Amélioration de la gamme d'intervention à destination des intervenants - Réalisation d'une formation sur l'utilisation du matériel aux intervenants - Mise à jour des supports de préparation de l'intervention
INB 137 - Tranche 4	19/09/2017	18/09/2017	13/09/2017 détection le 15/09/2017	<b>Événements sûreté :</b> Indisponibilité de l'alarme « Haut flux élevé à l'arrêt » lors de l'EP RIC 2502, avec la prescription particulière RGL déclarée	- Amélioration de l'organisation internet sur la gestion des modifications provisoires de l'installation - Rédaction d'un guide à destination des utilisateurs de modification temporaire
Générique parc	28/04/2017	28/04/2017	Générique parc	<b>Événements sûreté :</b> Tenue sismique des vases d'expansion corrodés des diesels	- Sur Cattenom 2, réparation temporaire avant réparation définitive qui aura lieu au prochain arrêt de tranche

#### **(1) Indisponibilité d'une vanne sur l'unité de production n°4**

Le 23 février 2017, la centrale a déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire un événement significatif sûreté de niveau 0 sur l'échelle INES qui en compte 7. Cette déclaration faisait suite à un défaut de maintenance sur une vanne conduisant à l'indisponibilité d'une des voies du circuit d'aspersion\* de l'enceinte du réacteur 1 de l'unité de production n°4. Le système d'aspersion est composé de deux voies redondantes, l'autre voie du système est toujours restée pleinement opérationnelle. La sûreté de l'installation a toujours été assurée. A l'issue de l'analyse règlementaire des causes profondes et conformément à ses pratiques habituelles, le management de la centrale a réinterrogé à froid cet événement, particulièrement la durée d'indisponibilité de la vanne. Dans la mesure où la disponibilité de la vanne n'était pas garantie depuis le 18 décembre 2016, la direction de la centrale a donc décidé de reclasser l'évènement au niveau 1 le 17 mai 2017.

*\*La centrale de Cattenom dispose de plusieurs systèmes de sûreté intervenant en secours en cas de fuite du circuit primaire, dont un système d'aspersion de l'enceinte. Son rôle est de faire baisser la pression et la température à l'intérieur de l'enceinte de confinement, en dispersant, sous forme de pluie très forte, de l'eau dans l'enceinte. Le système d'aspersion de deux voies redondantes.*

#### **(2) Non-conformité du dispositif de graissage d'une pompe sur l'unité de production n°2**

Le 27 avril 2017, les équipes de la centrale de Cattenom ont identifié un défaut sur le dispositif de graissage d'une pompe située sur un des deux circuits d'injection de secours (\*) de l'unité de production n°2, en arrêt programmé pour maintenance et renouvellement partiel du combustible depuis le 18 février 2017. Dès la détection de cette anomalie, les équipes de la centrale ont entamé les travaux de remise en conformité du dispositif. Bien que les essais périodiques réalisés antérieurement aient toujours été positifs, cette situation ne permettait pas de garantir le bon fonctionnement de la pompe dans la durée comme prévu dans les différents scénarios étudiés à la conception. La pompe a donc été mise en indisponibilité par mesure de prévention. L'évènement n'a eu aucun impact sur la sûreté des installations car la fonction d'injection était assurée par une deuxième pompe redondante. Le délai de détection de l'évènement étant évalué rétrospectivement supérieur à ce qui est défini dans nos règles d'exploitation (dernière grosse opération de maintenance réalisée en 2008), la direction de la centrale a déclaré le 3 mai 2017, à l'Autorité de Sûreté Nucléaire un événement significatif sûreté de niveau 1 sur l'échelle INES qui en compte 7.

\*Ce circuit appelé circuit d'injection de sécurité permet, en cas d'accident, d'introduire de l'eau borée dans le circuit primaire du réacteur afin d'assurer le refroidissement du cœur.

**(3) Indisponibilité de l'alarme  
« Haut Flux élevé à l'arrêt »**

Lundi 11 septembre 2017 une alarme de surveillance de l'activité dégagée par le combustible du réacteur a été indisponible durant un peu moins d'une heure trente, sur l'unité de production n°4 actuellement à l'arrêt programmé. Lors des opérations de redémarrage, l'exploitant réalise au service automatisme une demande de réglage du seuil d'une alarme de surveillance du flux neutronique lorsque le réacteur est à l'arrêt. Cependant, cette intervention n'est pas autorisée dans cet état car elle génère l'indisponibilité de l'alarme. Cette indisponibilité a été détectée lors d'un contrôle de requalification après une intervention sur le système de surveillance en question. Il n'y a eu n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations. Cette anomalie a été déclarée le 12 septembre 2017 à l'Autorité de Sûreté Nucléaire comme évènement significatif sûreté de niveau 1, sur l'échelle INES qui en compte 7.

**(4) Indisponibilité d'une alarme de surveillance**

Le 14 septembre 2017, une alarme de surveillance de l'activité dégagée par le combustible du réacteur a été indisponible durant 28 minutes, sur l'unité de production n°4 actuellement à l'arrêt programmé. Cette indisponibilité a été provoquée par le déroulement en simultané de plusieurs activités réalisées lors d'un essai sur du matériel. Elle n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations. Cette anomalie a été déclarée le 19 septembre 2017 à l'Autorité de Sûreté Nucléaire comme évènement significatif sûreté de niveau 1, sur l'échelle INES qui en compte 7.

**(5) Tenue sismique des vases d'expansion  
corrodés des diesels**

À l'issue d'un contrôle de maintenance préventive effectué sur l'unité de production n°2 de la centrale de Golfech (Tarn-et-Garonne), l'attitude interrogative des équipes a

permis d'identifier que l'ancrage de la structure métallique supportant les trois vases d'expansion du diesel de secours était sous dimensionné en cas de séisme hautement improbable. En effet, le calibre des chevilles de fixation, bien que conforme aux plans, se révèle après calculs, résistant au Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable (SMHV\*) mais insuffisant en cas de séisme dit « majoré », soit un niveau de référence d'intensité plus élevé que le plus important séisme relevé en mille ans dans les régions d'implantation des centrales concernées.

La mise en conformité des installations, à la centrale de Golfech, a depuis été effectuée. Sur la base de cette remise en conformité, une solution de renforcement applicable à toutes les unités de production concernées a été déployée. Cette situation, commune aux centrales de Belleville-sur-Loire (Cher), Cattenom (Moselle), Golfech (Tarn-et-Garonne), Nogent-sur-Seine (Aube) et Penly (Seine-Maritime), n'a eu aucun impact réel pour la sécurité des salariés, ni pour la sûreté des installations. Elle constitue néanmoins un écart. Par conséquent, le 28 avril 2017, EDF a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) un évènement significatif de sûreté générique commun à ces cinq centrales, classé au niveau 1 de l'échelle INES, échelle internationale de classement des évènements nucléaires qui en compte 7.

\*SMHV : Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable

**LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE  
DE NIVEAU 2**

2 évènements de niveau 2 génériques (communs à plusieurs unités du parc nucléaire) ont été déclarés en 2017, ils concernent le site de Cattenom. Ces évènements significatifs de niveau 2 ont fait l'objet d'une communication à l'externe le 20/06/2017 et le 10/10/2017. Ils portent tous les deux sur la robustesse et la tenue des fonctions support en cas de séisme majoré.

**TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 2 POUR L'ANNÉE 2017**

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Évènement	Actions correctives
Générique parc	20/06/2017	/	<b>Évènements sûreté :</b> Indisponibilité potentielle des sources électriques internes (diesels) en cas de SMHV	- Conception et mise en place de renforcements génériques sur l'ensemble des ancrages diesels du site pour s'assurer la tenue au SMHV. - Mise à jour de la documentation technique
Générique parc	09/10/2017	/	<b>Évènements sûreté :</b> Tenue sismique des tuyauteries de protection incendie et de la source froide	- Remplacement des tuyauteries en sous épaisseur - Intégration des contrôles périodiques sur ces portions de tuyauterie

## (1) Indisponibilité potentielle des sources électriques internes en cas de séisme

Après avoir déclaré, le 28 avril 2017, un Événement significatif de sûreté « générique » de niveau 1 (commun à plusieurs centrales), concernant le sous-dimensionnement des ancrages\*\* de certaines structures métalliques des diesels de secours de douze réacteurs, la direction d'EDF a décidé d'approfondir les analyses et de les étendre à l'ensemble des vingt réacteurs du palier 1300MWe du parc nucléaire.

Les analyses ont mis en évidence que la robustesse des structures supportant les vases d'expansion\*\*\* ne pouvait être démontrée.

Les travaux de remise en conformité des matériels auxiliaires concernés ont été réalisés sur les sites concernés dont Cattenom.

Suite aux contrôles supplémentaires, EDF a décidé d'étendre la déclaration de l'Événement significatif de sûreté générique de niveau 2 à l'ensemble des unités de production de 1300 MWe, que les défauts d'ancrage des matériels auxiliaires soient avérés ou non. EDF a reclassé cet événement générique (commun à plusieurs centrales nucléaires) le 20 juin 2017 au niveau 2 sur l'échelle INES qui en compte 7. L'évènement n'a eu aucun impact réel sur la sûreté des installations.

\*\* Un **ancrage** est un dispositif de fixation d'un matériel au génie civil assurant notamment sa tenue au séisme.

\*\*\* Un **vase d'expansion** est un récipient destiné à compenser l'augmentation de volume liée à l'échauffement d'un liquide.

## (2) Tenue sismique des tuyauteries situées dans la station de pompage

Dans le cadre de son programme de maintenance de ses équipements, EDF a réalisé, sur l'ensemble du Parc en exploitation, des contrôles sur certaines tuyauteries situées

dans les stations de pompage\* servant à la filtration et à l'approvisionnement en eau des centrales nucléaires en cas d'incendie. Des investigations approfondies ont révélé des épaisseurs de métal sur certains tronçons des tuyauteries ne permettant pas de justifier leur tenue en cas de séisme équivalent aux séismes « de référence »\*\*.

Les analyses ont mis en évidence que ce constat pouvait, en cas d'un tel événement, engendrer un risque d'inondation de la station de pompage pour vingt unités de production, rendant indisponibles les deux circuits d'alimentation en eau du réacteur.

\* La station de pompage approvisionne en eau la source de refroidissement du réacteur. Elle s'alimente par la mer ou le fleuve avoisinant.

\*\* Le dimensionnement des systèmes d'une centrale nucléaire implique la définition de deux niveaux de séisme de référence : le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) qui est supérieur à tous les séismes s'étant produits au voisinage de la centrale depuis mille ans, et le séisme majoré de sécurité (SMS), séisme hypothétique d'intensité encore supérieure.

Par conséquent, EDF a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), le 9 octobre 2017, un événement significatif de sûreté dit « générique » car commun à vingt unités de production, classé au niveau 2 de l'échelle INES, échelle internationale de classement des événements nucléaires qui en compte 7.

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT

Sept événements significatifs 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.

En comparaison avec 2016, le nombre d'évènements significatifs pour le domaine de l'Environnement a diminué.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT EN 2017

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'évènement	Évènement	Actions correctives
INB 137 Tranche 4	01/02/2017	30/01/2017	Emission de fluide frigorigène sur un compresseur.	Réaliser la maintenance du compresseur en appliquant le guide de bonne pratique. Remplacer le disque de rupture. Contrôler l'étanchéité du circuit frigorifique.
INB 126 Tranche 3	23/03/2017	entre le 13/12/2016 et le 17/03/2017	Emission de fluide frigorigène sur un compresseur.	Remplacer la pâte d'étanchéité du raccord union sous l'évaporateur. Contrôler l'étanchéité du circuit frigorifique. Requalifier le compresseur avec teste d'endurance. Contrôler l'absence de fuite frigorigène en fonctionnement.

INB 124 Tranche 1	03/05/2017	01/05/2017	Emission de fluide frigorigène sur un compresseur.	Remplacer le tubing manomètre par un flexible polyamide semi-rigide. Intégrer les solutions correctives issues de l'analyse vibratoire dans la conception des compresseurs.
INB 137 Tranche 4	16/06/2017	Entre le 13/06/2014 et le 13/06/2017	Emission de fluide frigorigène sur un compresseur.	Changer la garniture mécanique. Vérifier l'intégrité du circuit. Requalifier le compresseur avec test d'endurance. Contrôler l'absence de fuite frigorigène en fonctionnement.
INB 124 Tranche 1	27/06/2017	26/06/2017	Emission de fluide frigorigène sur un compresseur.	Vérifier visuellement sur les autres compresseurs le bon assemblage du raccord fuyard du compresseur incriminé. Demander au constructeur de mettre à jour les procédures en incluant le couple de serrage sur l'assemblage du raccord fuyard. Démonter et remonter les raccords sur les compresseurs du même type en intégrant le serrage au couple. Réaliser des mesures de vibration sur l'ensemble des groupes frigorifiques du même type installés sur la tranche 1.
Partie commune des INB 124 et 125 des tranches 1/2	21/07/2017	05/07/2017	Dépassement de la concentration en hydrocarbures sur le déshuileur commun aux tranches 1 et 2.	Rédiger un mode opératoire pour le nettoyage de la bache et l'intégrer dans la procédure de nettoyage du déshuileur. Réaliser un nettoyage préventif du déshuileur deux fois par an. Réaliser un benchmark auprès des autres CNPE afin de connaître leurs organisations. Contractualiser avec un laboratoire réalisant des mesures par Chromatographie en Phase Gazeuse.
INB 125 Tranche 2	18/07/2017	11/07/2017	Emission de fluide frigorigène sur un compresseur.	Contrôler l'étanchéité des vannes au détecteur de gaz et au mille bulle avec un resserrage s'il y a détection d'une fuite.

# 5

# LA NATURE ET LES RÉSULTATS 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 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. Conformément aux consignes d'exploitation, elle est intégralement rejetée - majoritairement par voie liquide en raison d'un impact dosimétrique plus faible comparativement au rejet par voie atmosphérique. Mais les rejets des centrales nucléaires ne constituent pas la seule source de tritium. En effet, du tritium est 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 contenu dans l'eau du circuit primaire. Il est rejeté par voie atmosphérique sous forme de gaz et par voie liquide sous forme de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dissous. Radioactif, le carbone 14 se transforme en azote stable en émettant un rayonnement bêta de faible énergie. Cet isotope 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 natu-

rellement dans la haute atmosphère, par des réactions initiées par le rayonnement cosmique.

- **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 radioactifs ont le même comportement chimique et biologique que l'iode alimentaire indispensable au fonctionnement de la glande thyroïde. 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 2017

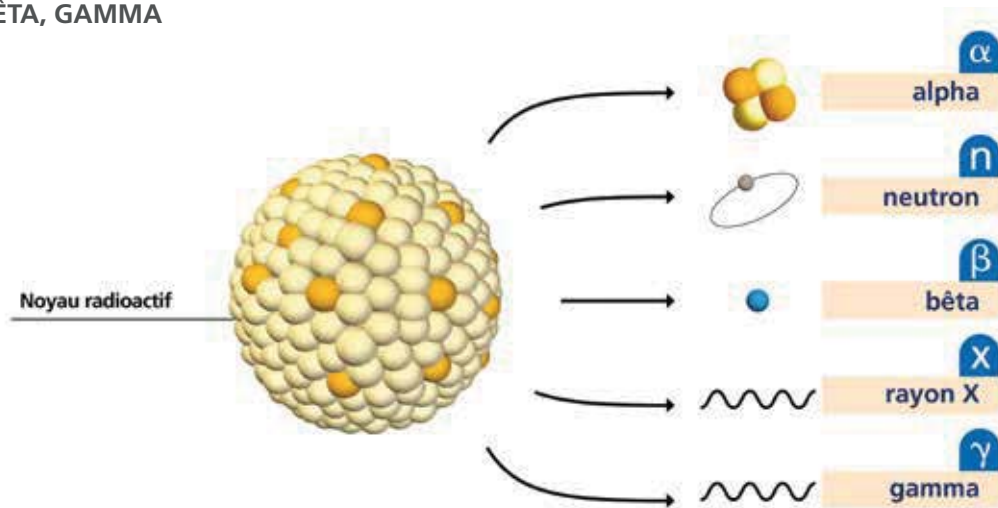
Les résultats 2017 pour les rejets liquides sont constitués par la somme des radionucléides rejetés autres que le potassium 40 et le radium. Le potassium 40 existe naturellement dans l'eau, les aliments et le corps humain. Quant au radium, c'est un élément naturel présent dans les terres alcalines. En 2017, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Cattenom, l'activité rejetée a respecté les seuils réglementaires annuels.

## REJETS LIQUIDES RADIOACTIFS 2017

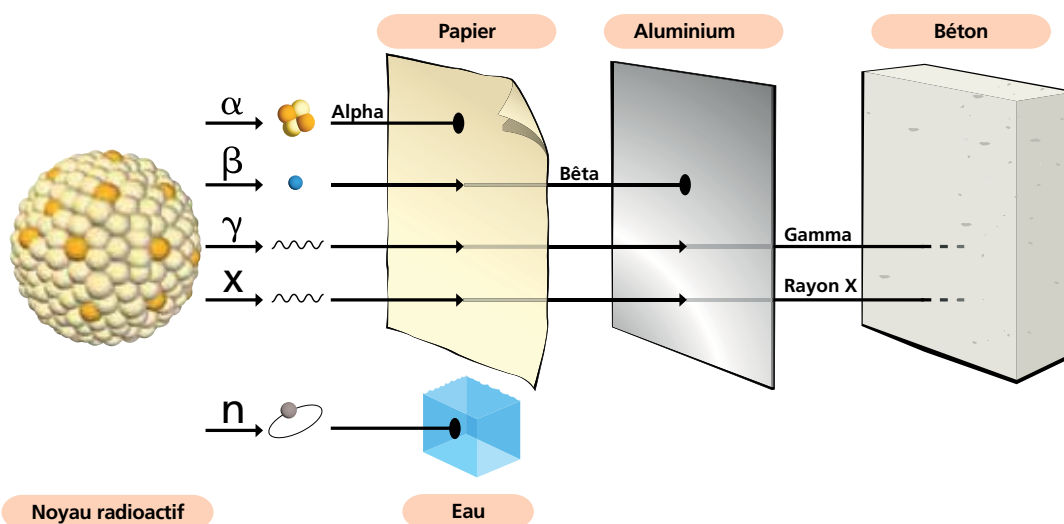
	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	140	96,5	68,9%
Carbone 14	GBq	380	32,96	8,67%
Iodes	GBq	0.2	0,02	10,1%
Autres PF PA	GBq	20	0,56	2,8%

## RADIOACTIVITÉ : RAYONNEMENT ÉMIS

### ALPHA, BÊTA, GAMMA



### PÉNÉTRATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS



### 5.1.2. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS À L'ATMOSPÈRE

#### LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS À L'ATMOSPÈRE

Nous distinguons, sous forme gazeuse, le tritium, le carbone 14, les iodes et tous les autres produits d'activation et de fission, rejetés sous les deux formes suivantes :

**GAZ INERTES**  
voir le glossaire  
p. 51

→ **Les gaz rares** proviennent de la fission du combustible nucléaire. Les principaux sont le xénon et le krypton. Ces gaz sont appelés « **GAZ 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.

#### LES RÉSULTATS POUR 2017

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Cattenom, en 2017, les activités en termes de volume mesurées à la cheminée et au niveau du sol sont restées très inférieures aux limites de rejet prescrites dans l'arrêté du 4 mars 2014. L'autorisation de rejet a été respectée pour l'ensemble des INB du site de Cattenom.

#### REJETS GAZEUX RADIOACTIFS ANNÉE 2017

	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	50	2,02	4,04%
Tritium	GBq	10 000	3 540	35,35%
Carbone 14	TBq	2,80	0,695	24,82%
Iodes	GBq	1,6	0,160	9,98%
Autres PF PA	GBq	0,2	0,008	4,01%



## 5.2 LES REJETS NON RADIOACTIFS

### 5.2.1. LES REJETS CHIMIQUES

#### LES RÉSULTATS POUR 2017

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues de l'arrêté interministériel du 4 mars 2014 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 2017.

### 5.2.2. LES REJETS THERMIQUES

Pour la centrale de Cattenom, l'arrêté interministériel de rejet du 14 mars 2014 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 2017, l'échauffement moyen journalier a toujours été inférieur à la limite maximale autorisée.

#### REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2017 (kg)
Acide borique	30 000	14 240
Hydrazine	25	0,645
Morpholine	1 500	585,6
Phosphates	2 200	647,5
Sodium	310 000*	246 319
Chlorures	2 918 750*	609 297
Ammonium = Azote total Nitrites	12 000	1814,3 (15,12% limite)
Nitrates	/	/
AOX	1 570	278,5
THM	0 Non mesuré, car elle représente une chloration massive, non réalisée pendant l'année 2017	
Sulfates	15 625 000 *	10 359 440
Cuivre	6 945*	4 500 (64,8% limite)
Zinc	4 284*	2 900 (67,69% limite)

Téléchargez sur [edf.fr](http://edf.fr) la note d'information :

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

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.

\* limites calculées au prorata-temporis, du fait d'évolutions réglementaires dans l'année

# 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 introduit par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs modifié par l'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire 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.

Téléchargez sur [edf.fr](http://edf.fr) la note d'information : *La gestion des déchets radioactifs des centrales nucléaires.*

### 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 Soullaines (déchets de faible à moyenne activité à vie courte, FMAVC). Ces déchets proviennent essentiellement :

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

Le conditionnement des déchets triés consiste à les enfermer dans des conteneurs adaptés pour éviter toute dissémination de la radioactivité. 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.

**ANDRA**  
voir le glossaire  
p. 51

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

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 2017 POUR LES 4 RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

### LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	QUANTITÉ ENTREPOSÉE AU 31/12/2017	Commentaires
TFA	256 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	16 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	303 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
FAVL	0 tonnes	
MAVL	228 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 31/12/2017	Type d'emballage
TFA	34 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	42 colis	Coques béton
FMAVC	515 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	33 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

## NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	60
CSA à Soulaines	716
Centraco à Marcoule	3057

En 2017, 3833 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

Téléchargez sur [edf.fr](http://edf.fr) la note d'information :

Le transport du combustible nucléaire usé et des déchets radioactifs des centrales d'EDF.

### MOX

voir le glossaire p. 51

### 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 AREVA de La Hague. En matière de combustibles usés, en 2017, pour les 4 réacteurs en fonctionnement, 25 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement ORANO (ex AREVA) de La Hague, ce qui correspond à 300 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.

## QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2017 PAR LES INB EDF

<b>Quantités 2017 en tonnes</b>	<b>Déchets dangereux</b>		<b>Déchets non dangereux non inertes</b>		<b>Déchets inertes</b>		<b>Total</b>	
	<b>produits</b>	<b>valorisés</b>	<b>produits</b>	<b>valorisés</b>	<b>produits</b>	<b>valorisés</b>	<b>produits</b>	<b>valorisés</b>
Sites en exploitation	9033 t	6620 t	46178 t	39731 t	202105 t	200998 t	257317 t	247349 t
Sites en déconstruction	158 t	106 t	1371 t	1352 t	189 t	189 t	1719 t	1647 t

La production de déchets inertes a été historiquement conséquente en 2017 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%,

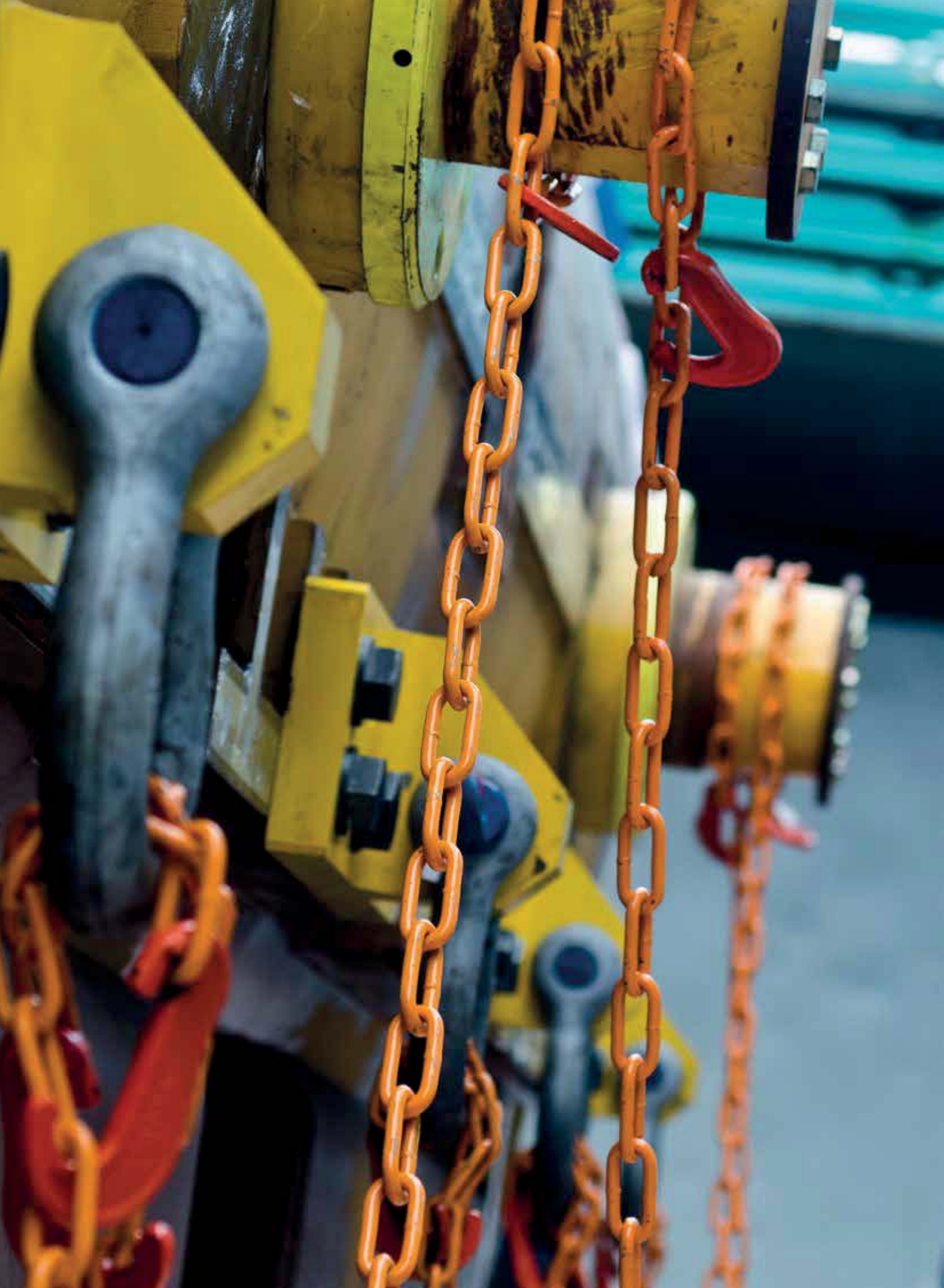
→ la prise en compte de la gestion des déchets dans les contrats de gestion des sites,

→ 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.

En 2017, les 4 unités de production de la centrale de Cattenom ont produit 15 766 tonnes de déchets conventionnels. 96.4% de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.



# 7 LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION



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

## → LES CONTRIBUTIONS À LA COMMISSION LOCALE D'INFORMATION

En 2017, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). 2 réunions se sont tenues à la demande de sa présidente, le 12 mai et le 9 novembre 2017. La CLI relative au CNPE de Cattenom est une commission indépendante avec pour principaux objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du site et de favoriser les échanges, ainsi que l'expression des interrogations éventuelles.. La commission compte une cinquantaine membres nommés par le président du Conseil Départemental. Il s'agit d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de membres d'associations et de syndicats, etc.

Lors de la réunion du 12 mai 2017, les sujets présentés par Thierry Rosso, directeur de la centrale de Cattenom, ont porté sur la présentation du bilan 2016 et des projets de 2017 de la centrale, la politique d'appel aux secours externes, le rappel du rôle de l'organisation de la FARN et la présentation des événements sûreté de niveau 1.

Lors de la réunion du 9 novembre 2017 ouverte au publique, Thierry Rosso a présenté les différents événements sûreté de niveau 1 depuis la précédente réunion CLI ainsi que la campagne d'arrêt 2017. Le directeur a également fait un point sur l'exercice de crise national organisé le 17 octobre 2017 avec les pouvoirs publics et les instances nationales, à ce titre, Thierry Rosso a évoqué l'intrusion de militants de Greenpeace survenue le 12 octobre 2017.

## → UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

Le 6 décembre 2017, le CNPE a convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2017 et des perspectives pour l'année 2018 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 2017, le CNPE de Cattenom a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :**

- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Rapport annuel ». Ce document a été diffusé, en juin. 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 2016 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois de février 2017.
- 12 lettres mensuelles d'information externe. Cette lettre d'information présente les principaux résultats en matière d'environnement (rejets liquides et gazeux, surveillance de l'environnement), de radioprotection et de propreté des transports (déchets, outillages, etc...). Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires...

Ce support traite également de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat...

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

- d'un espace sur le site internet institutionnel edf.fr et d'un compte 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, mis à jour chaque semaine, ou plus fréquemment si l'actualité le nécessite ;

En plus d'outils pédagogiques, des notes d'information sur des thématiques diverses (la surveillance de l'envi-

ronnement, le travail en zone nucléaire, les entreprises prestataires du nucléaire, etc.) sont mises en ligne pour permettre au grand public de disposer d'un contexte et d'une information complète. Ces notes sont téléchargeables à l'adresse suivante <https://www.edf.fr/groupe-edf/producteur-industriel/carte-des-implantations/centrale-nucleaire-de-cattenom/presentation>

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 5 697 visiteurs en 2017.



# CONCLUSION



Les travaux de modernisation dans le cadre du projet « Grand Carénage », qui intègre notamment les modifications post-Fukushima prescrites par l’Autorité de Sûreté Nucléaire, se sont poursuivis en 2017, avec un volume d’activité moindre qu’en 2016, année marquée par la 3<sup>e</sup> visite décennale de l’unité n°1. Plusieurs chantiers dimensionnant 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 débutés en 2015. Par ailleurs, un des trois pôles du transformateur principal de l’unité n°1 a dû être remplacé suite à une défaillance technique, ce qui a également représenté un chantier dimensionnant, que nous avons intégré dans notre programme de l’année.

Les résultats en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l’environnement de la centrale de Cattenom ont été, quant à eux, globalement satisfaisants en 2017.

→ La centrale a déclaré 48 événements significatifs sûreté de niveau 0 et 4 événements significatifs sûreté de niveau 1. Si le nombre d’événements significatifs de niveau 0 est en hausse, le nombre d’événements niveau 1 est quant à lui en baisse par rapport à l’année précédente. Ces événements, liés généralement au non-respect des spécificités techniques d’exploitation, font l’objet d’un plan d’action pour renforcer la rigueur et la vigilance d’autant plus nécessaire dans un contexte d’activité chargée. Par ailleurs, EDF national a déclaré en 2017 deux événements significatifs sûreté de niveau 2 dits génériques (commun à plusieurs réacteurs du parc EDF), relatifs à la tenue de certains matériels à de très forts séismes, qui, concernaient également la centrale de Cattenom et pour lesquels les travaux de correction ont été engagés.

→ Dans le domaine de la radioprotection, le plan d’actions lancé en 2013 continue de porter ses fruits, notamment le travail mené spécifiquement sur le comportement des intervenants. Une bonne dynamique est en place depuis quelques années à présent. Par ailleurs, un événement de contamination externe d’un intervenant (niveau 1 INES) sur un chantier a été déclaré. Les analyses réalisées ont permis d’estimer que l’exposition, à laquelle le salarié a été soumis, était inférieure à la limite réglementaire

annuelle mais supérieure au quart de cette même limite pour la surface de la peau. Ce niveau d’exposition ne justifie pas de suivi particulier et représente une exposition de moins de 1% de la limite annuelle sur la totalité du corps. Cet événement a conduit, comme toujours dans ce cas, à des actions d’amélioration pour éviter que cela ne se reproduise.

→ Sur le plan environnemental, la gestion des déchets reste à bon niveau et l’ensemble des valeurs limites réglementaires de rejets ont été respectées. On note une baisse notable des événements significatifs environnement en 2017 (12 en 2016 pour 7 en 2017). Toutefois, un renforcement des contrôles sur les rejets de fluides frigorigènes nécessaires à la réfrigération de certains systèmes est engagé.

Enfin, pour garantir sa capacité à gérer une crise d’ampleur, la centrale de Cattenom a accueilli en 2017 deux exercices d’envergure : l’un réalisé avec la Force d’Action Rapide du Nucléaire d’EDF en mai ; l’autre en octobre avec l’ensemble des parties prenantes locales et nationales de la centrale (EDF national, pouvoirs publics, ASN, IRSN, services de l’Etat, autorités allemandes et luxembourgeoises).



# 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.

## PUJ

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 CHSCT



## Recommandation rapport TSN 2017.

### **Recommandation n°1 :**

Les membres CHSCT reconduisent les recommandations émises pour le rapport TSN 2015 en demandant que la direction du site de Cattenom y apporte des réponses franches et motivées.

### **Recommandation n°2 :**

Les membres CHSCT recommandent que le rapport de sûreté soit soumis aux membres CHSCT des entreprises extérieures par la tenue d'un CHSCT de site afin de recueillir et d'impliquer mieux l'ensemble des salariés à la sûreté nucléaire.

Ce rapport de sûreté n'est même pas présenté à la CIES-CT si chère à la direction, c'est de notre point de vue une forme de censure car à plus de 80 % d'activité sous-traitées il est préjudiciable de se passer de la parole d'une grande partie des acteurs de la sûreté.

### **Recommandation n°3 :**

Les membres CHSCT recommandent la formation systématique à chaque renouvellement de la mandature CHSCT afin que tout nouvel entrant soit au même niveau que les autres et pour que chaque nouvelle évolution de la loi dans le domaine de la Transparence Sûreté Nucléaire soit portée à la connaissance de toute l'instance.

### **Recommandation n°4 :**

Les membres CHSCT recommandent, comme la codification de la loi TSN le prévoit, que chaque INB du site de Cattenom, fasse l'objet d'un rapport TSN pour mesurer au cas par cas le niveau de sûreté sur chacune d'entre elle.

### **Recommandation n°5 :**

Les membres CHSCT recommandent que chaque métier n'ait à se préoccuper que de son activité. Le foisonnement des compétences au sein des équipes de travail dans les métiers de la maintenance en particulier, perturbe les missions purement techniques de ceux-ci.

La radioprotection est une discipline à part entière, elle est donc une affaire de spécialiste qui nécessite qu'elle soit complètement dévolue au Service de Prévention des Risques (SPR) en lien avec les métiers. Elle ne saurait être ventilée dans chacun d'entre eux dans l'élaboration de Régime de Travail Radiologique par exemple.

### **Recommandation n°6 :**

Les membres CHSCT recommandent l'accompagnement en termes de radioprotection des intervenants spécialistes dans leur domaine d'activité technique par le service EDF reconnu compétent, le Service de Prévention des Risques (SPR). C'est bien le geste technique qui est

le meilleur garant de la sûreté. L'ouverture, le suivi et la fermeture des chantiers en zone contrôlée ne doit plus être à la charge des chargés des travaux dont la spécialité n'est pas la radioprotection. Cet accompagnement systématique du SPR aurait pour vertus une meilleure maîtrise de la dosimétrie et des contaminations internes et externes et une bonne gestion des zones à propreté radiologique en évitant la dispersion de poussières actives en dehors des zones signalées comme contaminants.

Le système PSPR répondra en partie à cette recommandation mais que partiellement car elle a ses

limites, le suivi par une seule personne de huit chantiers simultanés par de la vidéosurveillance présente vite ses limites. Rien ne remplace la présence humaine sur le terrain.

### **Recommandation n°7 :**

Les membres CHSCT recommandent la présence permanente de pompiers sur le site Cattenom. Là encore cela renvoie à la recommandation n°3. Ce n'est pas aux équipes de quart de la protection de site (PS), conduite  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{3}{4}$  d'avoir la gestion du risque incendie en cas de crise. C'est une affaire de professionnels aguerris et expérimentés dans le domaine. Le risque incendie est le risque prépondérant sur une INB d'un point de vue sûreté. Il ne saurait être question de voir les effectifs des services continus amoindris dans le cas d'un départ de

feu. Si d'aventure un incident nucléaire survenait dans le même temps qu'un incendie, les équipes de conduite qui sont les exploitants des 4 INB du site de Cattenom, doivent conserver l'intégralité de leur équipe de quart pour répondre au mieux aux impératifs de sûreté.

#### **Recommandation n°8 :**

Les membres CHSCT recommandent que la formation de tout intervenant sur une INB, qu'il soit EDF ou sous-traitant, soit formé par un unique organisme de formation EDF. Cela permettrait à l'entreprise dont fait partie l'établissement Cattenom d'avoir le suivi du cycle de formation de chaque intervenant notamment sous-traitant et d'harmoniser la diffusion de la culture sûreté au sein des travailleurs du nucléaire autant d'un point de vue technique que d'un point de vue doctrine de sûreté. Les membres ont souvent fait le constat du manque de formation des intervenants sous-traitants sur les INB de Cattenom particulièrement sur les formations habilitantes. Le niveau de formation n'est pas exactement le même entre salariés EDF et sous-traitants pour la délivrance de mêmes habilitations notamment pour l'habilitation SN (Sûreté Nucléaire).

#### **Recommandation n°9 :**

Les membres CHSCT recommandent la ré internalisation des activités de maintenance afin de garder la maîtrise de la continuité de fonctionnement des matériels et ce particulièrement dans le cadre de dépannages hors et en heures ouvrables. Est concerné aussi la maîtrise de la gestion des déchets, le compactage et l'évacuation de ceux-ci, le site de Cattenom a connu par le passé, récemment, des refus de prise en charge de fûts par l'ANDRA par la non-conformité de certains critères (présence importante de liquide dans l'un des fût).

#### **Recommandation n°10 :**

Les membres CHSCT recommandent que toute entreprise amenée à travailler sur une INB soit encadrée par une seule convention collective à haut niveau social. La reconnaissance d'un statut unique des sous-traitants du nucléaire fédérerait chaque intervenant dans l'appartenance à une industrie particulière avec toute la rigueur et les exigences qui la caractérisent.

#### **Recommandation n°11 :**

Les membres CHSCT recommandent que la filière sûreté/qualité, c'est-à-dire le service DSQE et les ingénieurs sûreté, ne soit plus rattachée à la hiérarchie du site de Cattenom pour en garantir sa véritable indépendance.

#### **Recommandation n°12 :**

La charge de travail réalisée en 2016 est double des années précédentes. Les enjeux sûreté, environnement et sécurité ont globalement été respectés.

Cependant les années 2018 et 2019 vont être encore plus chargées, il convient donc que le site poursuive la démarche de simplification engagée afin de recentrer le travail des salariés sur leurs missions.

Le CHSCT recommande de plus qu'un point d'avancement des actions correctrices figure pour chaque évènement ainsi que l'analyse des conséquences des évolutions organisationnelles sur les conditions de prise en compte de la sûreté (INSAG 18) soit réalisée.

#### **Recommandation n°13 :**

Les membres CHSCT recommandent mettre l'humain au centre de la sûreté non pas comme facteur mais comme acteur en lors donnant les moyens. Car le nombre de démission augmentant nous inquiète et montre la perte d'attractivité de l'entreprise qui a pour conséquence une perte de compétence influant directement sur la sûreté.

# 2017

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  
Tél. : 03 82 51 70 05

Siège social  
22-30, avenue de Wagram  
75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317  
SA au capital de 1 463 719 402 euros

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

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