



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

FLAMANVILLE

2016

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

SOMMAIRE

SOMMAIRE	02
INTRODUCTION	03
1 - LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DE FLAMANVILLE	05
2 - LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS	07
2.1. DÉFINITIONS ET OBJECTIF : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS	07
2.2. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES	08
2.2.1. La sécurité nucléaire.....	08
2.2.2. La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours	10
2.2.3. La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels.....	12
2.2.4. Les évaluations complémentaires de sûreté suite à l'accident de Fukushima.....	13
2.2.5. L'organisation de la crise	15
2.3. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS.....	17
2.3.1. Les impacts : prélèvements et rejets	17
2.3.1.1. Le contrôle des rejets et la surveillance de l'environnement	17
2.3.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs liquides	19
2.3.1.3. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	20
2.3.1.4. Les rejets chimiques	20
2.3.1.5. Les rejets thermiques	21
2.3.2. Les nuisances	22
2.4. LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES	23
2.5. LES CONTRÔLES.....	26
2.5.1. Les contrôles internes	26
2.5.2. Les contrôles externes.....	28
2.6. LES ACTIONS D'AMÉLIORATION.....	32
2.6.1. La formation pour renforcer les compétences.....	32
2.6.2. Les procédures administratives menées en 2016	33
3 - LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS	34
4 - LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2016	36
5 - LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS	43
5.1. LES REJETS RADIOACTIFS.....	43
5.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	43
5.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	45
5.2. LES REJETS NON RADIOACTIFS.....	46
5.2.1. Les rejets chimiques	46
5.2.2. Les rejets thermiques	46
6 - LA GESTION DES DÉCHETS.....	47
6.1. LES DÉCHETS RADIOACTIFS	47
6.2. LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS	51
7 - LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION	53
CONCLUSION.....	55
GLOSSAIRE.....	56
RECOMMANDATIONS DU CHSCT.....	57

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 INB sont définies par l'article L.593-2 du code de l'environnement. Il s'agit notamment :

- 1° Les réacteurs nucléaires ;
- 2° Les installations, répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État, de préparation, d'enrichissement, de fabrication, de traitement ou d'entreposage de combustibles nucléaires ou de traitement, d'entreposage ou de stockage de déchets radioactifs ;
- 3° Les installations contenant des substances radioactives ou fissiles et répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État ;
- 4° Les accélérateurs de particules répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État ;
- 5° Les centres de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs mentionnés à l'article L. 542-10-1.

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'articles 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 Flamanville 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'installation nucléaire de base, 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).



1 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DU FLAMANVILLE



Sur la côte ouest du Cotentin, dans le département de la Manche, à 30 kilomètres de Cherbourg, le site EDF est implanté sur le territoire de la commune de Flamanville, sur une ancienne carrière de granit.

Il dispose d'une surface de 120 hectares, dont la moitié a été gagnée sur la mer. EDF Flamanville compte deux unités de production d'électricité en fonctionnement, et une unité en construction.

LOCALISATION DU SITE



Les communes des 10 km



- Commune
- Hameau

LE CNPE DE FLAMANVILLE 1 & 2

Ses deux réacteurs en fonctionnement sont de type REP « réacteurs à eau pressurisée », d'une puissance de 1 300 MW chacun :

- Le réacteur n° 1, mis en service en décembre 1985, constitue l'installation nucléaire de base n°108 ;
- Le réacteur n° 2, mis en service en juillet 1986, constitue l'installation nucléaire de base n°109.

Ces deux INB constituent le CNPE Flamanville 1 & 2. Fin 2016, le CNPE de Flamanville 1 & 2 emploie 810 salariés EDF auxquels s'ajoutent 353 salariés permanents d'entreprises prestataires.

En 2016, jusqu'à 1 600 salariés sont intervenus simultanément (salariés EDF, prestataires permanents et prestataires supplémentaires lors de l'arrêt programmé pour rechargement).

FLAMANVILLE 3

Flamanville 3, unité en construction de type EPR (European Pressurized-water Reactor) constitue l'installation nucléaire de base n° 167 (cf. décret d'Autorisation de création n° 2007-534 du 10/04/2007, modifié par le décret n°2017-379 du 23 mars 2017).

Deux entités composent Flamanville 3 : le chantier de construction de Flamanville 3 et une entité rassemblant les futurs exploitants.

Les terrassements du chantier de construction ont débuté en août 2006, et le premier béton de l'îlot nucléaire en décembre 2007. Au 31 décembre 2016, le chantier emploie environ 500 salariés pour EDF auxquels s'ajoutent 4 400 salariés d'entreprises partenaires. Plus de quarante métiers sont représentés sur le chantier.

Le CNPE de Flamanville 3 compte 421 salariés EDF, futurs exploitants, en appui aux équipes EDF de construction et chargés de la préparation des activités de mise en service du nouveau réacteur et de l'organisation de son exploitation.

FICHE D'IDENTITÉ DU SITE DE FLAMANVILLE

TYPE D'INSTALLATION	NATURE DE L'INSTALLATION	N°INB
CENTRALE NUCLÉAIRE EN EXPLOITATION	Réacteur n°1 à eau pressurisée	108
CENTRALE NUCLÉAIRE EN EXPLOITATION	Réacteur n°2 à eau pressurisée	109
CENTRALE NUCLÉAIRE EN CONSTRUCTION	Réacteur n°3 à eau pressurisée	167

2

LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS



2.1 DÉFINITIONS ET OBJECTIF : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS

Le présent 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.

L'autorisation de création d'une installation nucléaire ne peut être délivrée que si l'exploitant démontre que les dispositions techniques ou d'organisation prises ou envisagées aux stades de la conception, de la construction et de l'exploitation 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.

Afin d'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.

Afin d'atteindre un niveau d'inconvénients aussi faible que possible, l'exploitant prévoit des mesures prises 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 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

L'article L591-1 du code de l'environnement définit « la sûreté nucléaire [comme comprenant] la sûreté nucléaire, la radioprotection, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance ainsi que les actions de sécurité civile en cas d'accident. »

ASN
voir le glossaire
p. 56

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 2016 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 périodiques. Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté (voir page 9 *Des règles d'exploitation strictes et rigoureuses*) approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire (**ASN**).

La sûreté nucléaire repose également sur deux principes majeurs :

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

Enfin, l'exigence en matière de sûreté nucléaire s'appuie sur plusieurs fondamentaux, notamment :

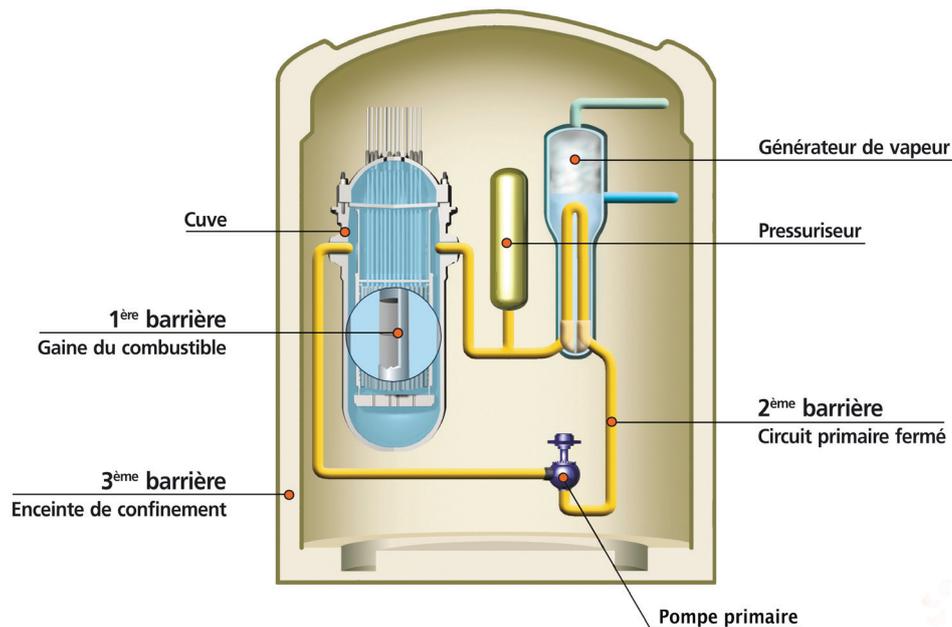
- la robustesse de la conception des installations ;
- la qualité de l'exploitation grâce à un personnel formé en permanence, grâce aux organisations et à l'application de procédures strictes (à l'image de ce que font d'autres industries de pointe), grâce enfin à la « culture de sûreté », véritable état d'esprit conditionnant les attitudes et les pratiques.

Cette « culture de sûreté » est notamment développée par la formation et l'entraînement du personnel EDF et des entreprises prestataires amenées à intervenir sur les installations.

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

Pour assurer la mission interne de vérification, le directeur du CNPE s'appuie sur une structure sûreté qualité et un service sûreté qualité.

LES TROIS BARRIÈRES DE SÛRETÉ



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 aux contrôles externes permanents de l'ASN. Celle-ci, compétente pour autoriser la mise en service d'une centrale nucléaire, veille également au respect des règles de sûreté et de radioprotection en cours d'exploitation 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 décrit l'installation et les hypothèses de conception prises pour limiter les conséquences en cas d'accident ;
- les **règles générales d'exploitation (RGE)** qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou

d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et sont approuvées par l'ASN ;

- les **spécifications techniques d'exploitation** qui 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, 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

Depuis de nombreuses années, une organisation est mise en place par EDF pour prévenir le risque incendie. Elle est améliorée en continu et contrôlée en permanence.

Elle s'appuie sur les conseils en matière de prévention d'un officier de sapeur-pompier professionnel, mis à disposition du Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) par le Service départemental d'incendie et de secours (SDIS). Elle s'appuie également sur des équipes d'intervention composées de salariés des CNPE et de l'entreprise prestataire chargée du gardiennage du site. Pour lutter contre l'incendie, EDF déploie une organisation interne (équipes d'intervention), complétée par les moyens du SDIS.

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

→ La **prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter son extension s'il a pris naissance (voir schéma ci-dessous). Dès l'origine, l'installation a été conçue et construite pour maîtriser le risque incendie et éviter sa propagation. Grâce à cette conception des locaux, le feu, s'il se déclenche, est limité au local concer-

né. Il ne menacera pas les autres matériels installés dans les secteurs voisins, préservant ainsi la sûreté de l'installation. L'évolution constante de la réglementation, des procédures d'intervention et des matériaux nécessite une réévaluation des mesures préventives.

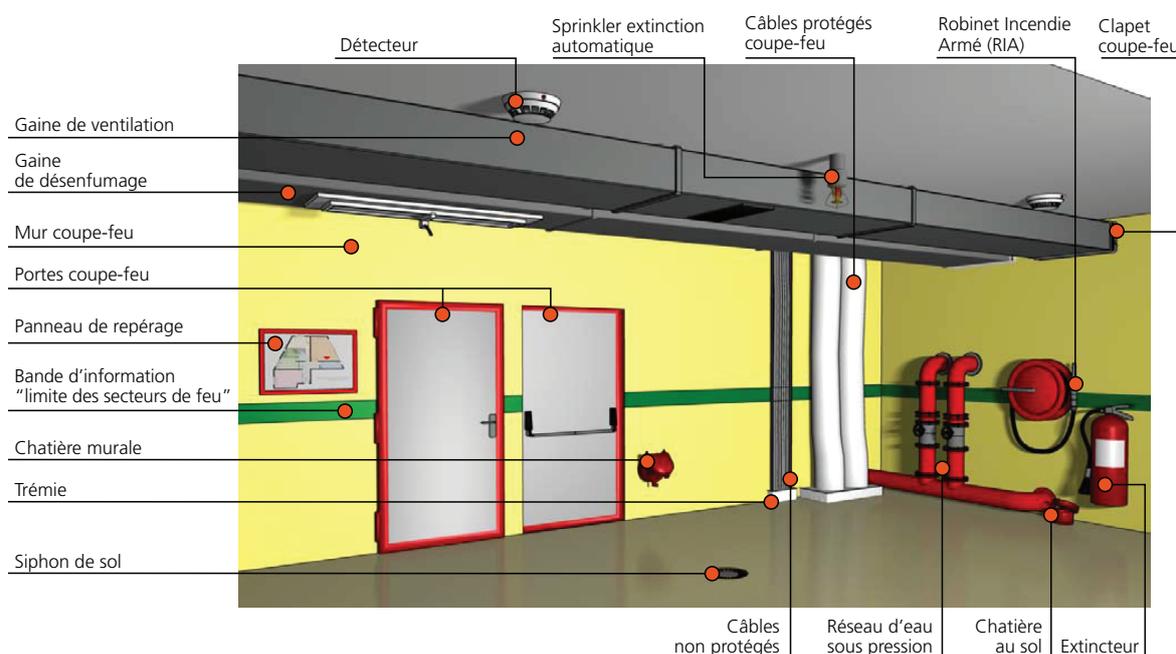
→ La **surveillance** est assurée lors des rondes du personnel de conduite, associée à une sensibilisation de chaque salarié de la centrale afin qu'il signale et alerte rapidement en cas de suspicion d'échauffement de matériel ou de départ de feu.

Des détecteurs incendie sont largement répartis dans les installations pour avertir de l'apparition de fumées dans les locaux. L'opérateur de conduite, dès réception des premières informations données par le témoin ou la détection, déclenche l'alerte et mobilise l'organisation adaptée.

→ L'**intervention** est déclenchée par un opérateur depuis la salle de commande. La mission des équipes EDF consiste à reconnaître l'environnement autour du sinistre, porter secours à un éventuel blessé, assurer la surveillance du feu, mettre en œuvre les moyens d'extinction si cela n'engage pas leur sécurité, et surtout accueillir, guider et renseigner les sapeurs-pompiers à leur arrivée sur le site. Si la préparation de la lutte contre le feu est de la responsabilité de l'exploitant, la lutte active est assurée par les secours externes.

SDIS
voir le glossaire
p. 56

MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



En 2016, le site de Flamanville 1 & 2 a enregistré 2 événements incendie d'origine électrique en arrêt de tranche, (dégagement de fumée au niveau d'une bobine électrique, dégagement de fumée au niveau de la résistance d'excitation du moteur d'une pompe). Ces deux événements ont été classés « mineurs ». Il n'y a pas eu d'impact sur la sûreté des installations et sur l'environnement.

En 2016, le site de Flamanville 3 a enregistré quatre événements incendie : mauvais raccordement d'une tresse de masse d'un poste à souder causant l'inflammation d'une gaine plastique, inflammation d'un bouchon plastique par conduction lors d'une opération de soudage, inflammation d'une garniture d'isolation par l'échappement d'un compresseur et une inflammation d'une benne à ordures.

Les conventions triennales « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE de Flamanville 1 & 2 et la Préfecture de La Manche ont été signées le 18 avril 2014. Le SDIS a communiqué sa proposition de convention à Flamanville 1 & 2 et Flamanville 3. La révision est en cours.

Initié dans le cadre d'un dispositif national, un Officier sapeur-pompier professionnel (OSPP) est présent sur le site de Flamanville 1 & 2 depuis 2007. Un Officier sapeur-pompier professionnel est présent sur le site de Flamanville 3 depuis 2011.

Leur rôle est de faciliter les relations entre le CNPE et le SDIS, de promouvoir les actions de prévention en matière d'incendie, d'appuyer et de conseiller le Directeur d'unité et, enfin, d'intervenir dans la formation du personnel ainsi que dans la préparation et la réalisation d'exercices internes à la centrale.

Trois exercices à dimension départementale ont eu lieu sur les installations de Flamanville 1 & 2. Ils ont permis d'échanger des pratiques, de tester trois scénarios incendie et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS.

Le CNPE a initié et encadré cinq 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. Trois journées d'immersion ont été organisées, vingt officiers, membres de la chaîne de commandement y ont participé. Quatre visites des installations ont été organisées, cinq officiers, membres de la chaîne de commandement et trente Sapeurs Pompiers 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

d'Unité (Conseil technique dans le cadre de la mise à jour du Plan d'établissement répertorié).

Le bilan des actions réalisées sur l'exercice 2016 à Flamanville 1 & 2 et l'élaboration des axes de progression pour 2017 ont été présentés lors de la réunion de partenariat, le 5 janvier 2017, entre le CODIR du SDIS 50 et l'équipe managériale du CNPE.

Concernant Flamanville 3, un exercice à dimension départementale a eu lieu sur les installations. Il a permis de tester un scénario incendie (caisse à huile GGR) et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS. Douze exercices supplémentaires ont été joués en interne répondant au référentiel incendie EDF afin de maintenir et perfectionner les compétences pour la mise en applications des référentiels incendie lors de l'arrivée du combustible.

Le CNPE a initié et encadré une manœuvre 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.

Le bilan des actions réalisées sur l'exercice 2016 et l'élaboration des axes de progression pour 2017 ont été présentés lors de la réunion de partenariat, le 5 janvier 2017, entre le CODIR du SDIS 50 et l'équipe managériale du CNPE.

La formation, les exercices et les entraînements, le travail de coopération entre les équipes d'EDF, l'entreprise prestataire chargée du gardiennage et les secours externes sont autant de façons de se préparer à maîtriser le risque incendie.

C'est dans ce cadre que les CNPE de Flamanville 1 & 2 et de Flamanville 3 poursuivent une coopération étroite avec le SDIS du département de la Manche.

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 sous le vocable générique de « Substance dangereuse » (tuyauteries auparavant appelées 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 stockage appropriées. Ainsi, les « parcs à gaz » construits à proximité et à l'extérieur des salles de machines de chaque réacteur accueillent de l'hydrogène. Des tuyauteries permettent ensuite de le transporter vers le lieu où il sera utilisé. Pour l'hydrogène, il s'agira de le véhiculer vers l'alternateur pour refroidir celui-ci 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 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 :
 - le décret 99-1046 du 13 décembre 1999 modifié relatif aux équipements sous pression,
 - l'arrêté du 15 mars 2000 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,
 - le décret 2001-386 du 3 mai 2001 modifié et l'arrêté du 3 mai 2004 modifié relatifs aux équipements sous pression transportables.

Depuis l'arrêté RTGE de 1999, entre 2000 et la fin de 2006, date limite donnée aux exploitants pour respecter la loi, 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. En parallèle, 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, la Division Production Nucléaire d'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 de prévention des risques incendie/explosion. La doctrine de maintenance a été révisée en 2011. Au titre de ses missions, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) réalise aussi des contrôles réguliers sur des thèmes spécifiques comme le risque incendie ou explosion.

2.2.4 LES ÉVALUATIONS COMPLÉMENTAIRES DE SÛRETÉ SUITE À L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA

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

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

Après l'accident de Fukushima en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une vérification 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-0288). Ces premières prescriptions ont été complétées par l'ASN en janvier 2014 par des décisions fixant des exigences complémentaires que doivent respecter les structures, systèmes et composants du « noyau dur » (Décision n°2014-DC-0408).

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

EDF a d'ores et 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 sites de nouveaux moyens d'abord mobiles (phase 1) puis 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 tranche 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 site 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 qui s'est achevée en 2015 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 de tranche (pompe mobile) sur le palier 900 MWe (les réacteurs 1300 comme Flamanville 1 & 2 et 1450 MWe en sont déjà équipés) ;
- Mise en œuvre de piquages permettant de connecter des moyens mobiles d'alimentation en eau, air, électricité ;

NOYAU DUR
voir le glossaire
p. 56

- 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 (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 site de Flamanville 1 & 2 a engagé son plan d'actions Post Fukushima conformément aux actions engagées par EDF. Depuis 2011, à Flamanville 1 & 2, 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 deux diesels d'ultime secours sur le site. La construction des diesels d'ultime secours a débuté en 2015. Le raccordement de ces diesels est prévu au plus tard pour fin 2018 ;
- La mise en œuvre de l'appoint en eau ultime à partir des bassins de rétention en haut de falaise (Bassins SEA). Cette modification est effective pour Flamanville 1 & 2 et 3 ;
- La poursuite des divers travaux de protection du site contre les inondations externes et notamment la mise en place de seuils au niveau des différents accès. Les seuils ont été mis en place fin 2016 ;
- La construction d'un centre de crise local dont la mise en service est prévue en 2018.

Pour l'EPR de Flamanville 3, la réduction du risque d'accident grave, et la réduction des conséquences qu'il pourrait y avoir s'il survenait, ont été prises en compte et intégrées dès la conception du réacteur.

Les principes de sûreté de l'EPR sont donc confortés après Fukushima tels que :

- La robustesse aux agressions externes ;
- La défense en profondeur accrue ;
- La prise en compte des accidents graves dès la conception.

Des parades supplémentaires ont été instruites comme l'augmentation de l'autonomie des diesels de secours existants, des travaux sont en cours de réalisation comme ceux concernant les bassins d'eau présents en haut de falaise qui doivent être connectés aux systèmes d'évacuation de la puissance résiduelle. Concernant l'inondation, la plateforme du site de Flamanville se situe à 12,40 mètres, soit une marge de quatre mètres par rapport au niveau de mer maximal pris en compte pour l'évaluation de sûreté.

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.

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

2.2.5

L'ORGANISATION DE LA CRISE

Pour faire face à des situations de crise ayant des conséquences potentielles ou réelles sur la sûreté nucléaire ou la sécurité classique, une organisation spécifique est définie pour le CNPE de Flamanville. Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des acteurs. 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**) applicable à l'intérieur du périmètre du site en cohérence avec le Plan particulier d'intervention (**PPI**) de la Préfecture de la Manche. En complément de cette organisation globale, les Plans d'appui et de mobilisation (PAM) permettent de traiter des situations complexes et d'anticiper leur dégradation.

Depuis 2012, la centrale EDF de Flamanville 1 & 2 dispose d'un nouveau référentiel de crise, et ce faisant de nouveaux Plan d'urgence interne (PUI) 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 basée 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 et sanitaire. La gestion d'événements multiples est également intégrée avec une prescription de l'ASN à la suite de l'accident survenu à Fukushima en mars 2011.

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 (SR) ;
 - Sûreté Aléas Climatiques et Assimilés (SACA) ;
 - Toxique (TOX) ;
 - Incendie Hors Zone Contrôlée (IHZC) ;
 - Secours Aux Victimes (SAV).

- de clarifier l'organisation de crise, en la rendant plus modulable et graduée, avec notamment la mise en place d'un Plan Sûreté Protection (PSP) et de huit Plans d'Appui et de Mobilisation (PAM) :
 - Grément pour Assistance Technique (GAT) ;
 - Secours Aux Victimes ou Événement de Radioprotection (SAVER) ;
 - Environnement (ENV) ;
 - Événement de Transport de Matières Radioactives (TMR) ;
 - Événement Sanitaire ;
 - Pandémie ;
 - Perte du Système d'Information ;
 - Alerte Protection (AP).

Du fait de la proximité des installations nucléaires de Flamanville 1 & 2 et de Flamanville 3, des dispositions de mise à l'abri et d'évacuation du personnel de Flamanville 3 sont prévues. À terme, les dispositions du Plan d'Urgence Interne concerneront les trois INB du site. Pour tester l'efficacité de son dispositif d'organisation de crise, le CNPE de Flamanville 1 & 2 et de Flamanville 3 réalisent des exercices de simulation au plan local. Certains exercices impliquent également le niveau national d'EDF. D'autres sollicitent aussi l'ASN et la préfecture.

En 2016, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Flamanville 1 & 2, sept exercices de crise mobilisant les personnels d'astreinte ont été réalisés. 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. Par ailleurs, ils mettent en avant la coordination des différents postes de commandement, la gestion anticipée des mesures et le grément adapté des équipes.

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

PUI
voir le glossaire
p. 56

PPI
voir le glossaire
p. 56

Téléchargez sur
edf.fr la note
d'information :
*La prévention
des risques sur
les centrales nu-
cléaires d'EDF.*

ORGANISATION DE CRISE NUCLÉAIRE

PUI ET PPI, ORGANISATION LOCALE DE CRISE



Plan d'Urgence Interne (PUI)

Plan Particulier d'Intervention (PPI)

RESPONSABLES

Le Directeur du site
appuyé par
l'Organisation Nationale de Crise EDF
(ONC)

Le Préfet
conseillé par
l'ASN appuyé par la DSC
(Direction de la Sécurité Civile)

MISSIONS

Décider et agir à l'intérieur du site

- Alerter et mobiliser les ressources
- Maîtriser la situation et limiter les conséquences
- Protéger, porter secours, informer le personnel
- Informer et communiquer avec les pouvoirs publics et les médias

Décider et agir à l'extérieur du site

- Alerter et protéger les populations
- Prévoir les mesures et les moyens de secours à mettre en œuvre pour faire face à l'événement
- Informer les populations, les médias et les élus locaux

EXERCICES RÉALISÉS PAR FLAMANVILLE 1 & 2

DATE	EXERCICE
29 janvier	Exercice PUI
10 mars	Exercice PUI avec évacuation du personnel
1 ^{er} avril	Exercice PUI avec participation du SDIS
24 juin	Exercice PUI SAV
25 août	Exercice PAM Environnement
25 novembre	Exercice PUI SR IZC avec participation du SDIS
9 décembre	Exercice PSP

EXERCICES RÉALISÉS PAR FLAMANVILLE 3

DATE	EXERCICE
29 mars	Exercice PUI SR
23 juin	Exercice PAM GAT suivi d'un PUI SR
30 novembre	Exercice PUI SR
6 octobre	Essais en situation extrême
2 décembre	Essais en situation extrême

Le chantier de Flamanville 3 a réalisé un exercice PUI en 2016.

2.3 LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS

2.3.1 LES IMPACTS : PRÉLÈVEMENTS ET REJETS

Comme toute activité industrielle, les installations nucléaires rejettent des éléments dans l'environnement. Tracés, contrôlés et surveillés, ces rejets sont très limités et très en deçà des seuils réglementaires fixés pour la protection de l'environnement.

2.3.1.1. LE CONTRÔLE DES REJETS ET LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

La conformité à la réglementation en vigueur, la prévention des pollutions et la recherche d'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 contrôle

avant rejet, etc.) et sur un système complet de surveillance de l'environnement autour des centrales nucléaires.

Pour chaque centrale, le dispositif de contrôle et de surveillance réguliers de l'environnement représente quelques 20 000 mesures annuelles, réalisées tant dans l'écosystème terrestre et dans l'air ambiant que dans les eaux de surface recevant les rejets liquides et dans les eaux souterraines.

Le programme de surveillance 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 de contrôles programmés ou inopinés de l'ASN qui mène des expertises indépendantes.

Ce dispositif est complété par des études annuelles radio écologiques et hydro biologiques d'impact sur les écosystèmes, confiées par EDF à des laboratoires externes qualifiés (IRSN, Cemagref, Ifremer, Onema, laboratoires universitaires et privés, etc.) avec, tous les dix ans, une étude radio écologique plus complète. La grande variété d'analyses effectuées lors de ces études permet de connaître très finement l'impact des installations sur l'environnement, témoin de la qualité d'exploitation des centrales.

SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

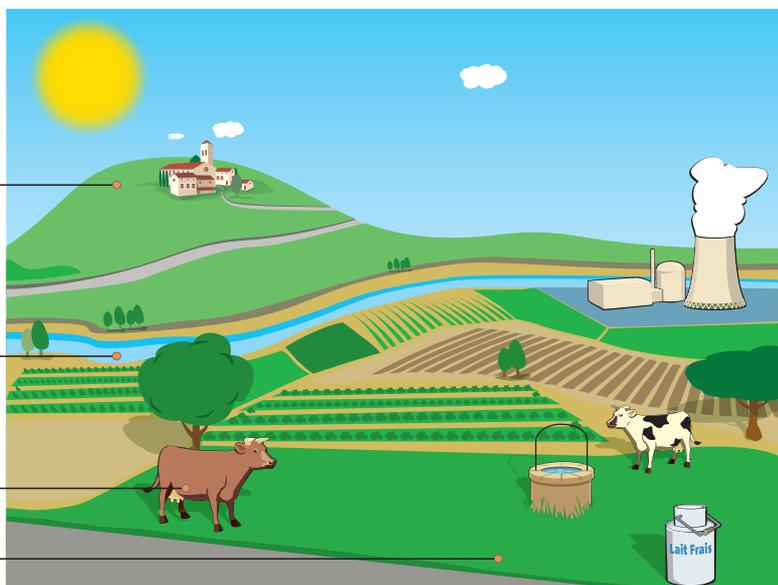
CONTRÔLES QUOTIDIENS, HEBDOMADAIRES ET MENSUELS

Surveillance des poussières atmosphériques et de la radioactivité ambiante

Surveillance de l'eau

Surveillance du lait

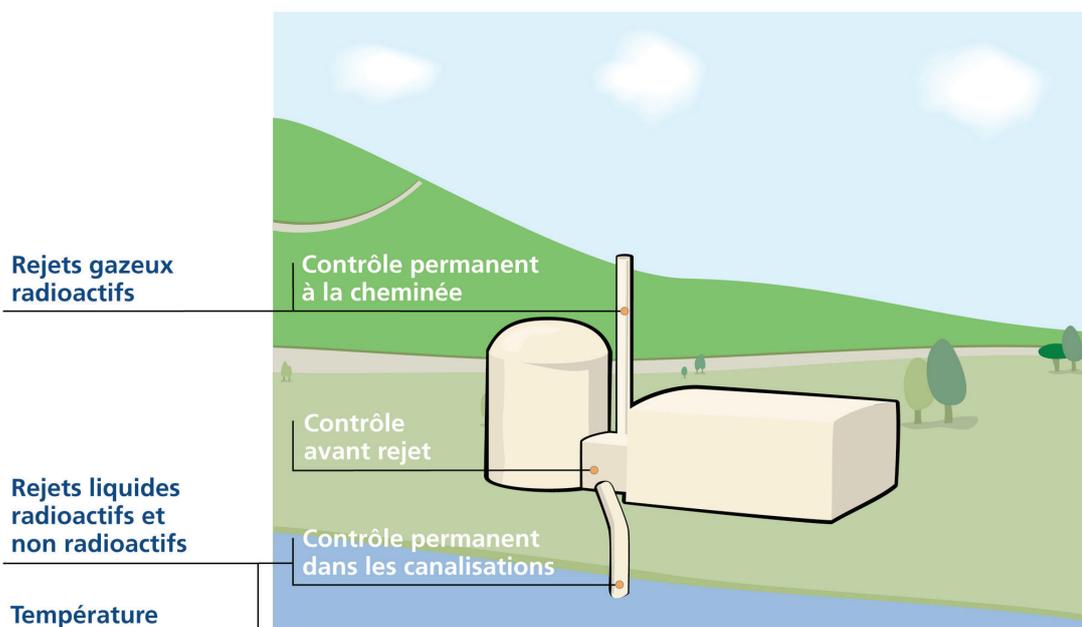
Surveillance de l'herbe





CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS

PAR EDF ET PAR LES POUVOIRS PUBLICS



2.3.1.2. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire génère des effluents radioactifs liquides provenant du circuit primaire et des circuits annexes de l'îlot nucléaire. Les principaux composés radioactifs 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 des effluents avant rejet. Par ailleurs, une organisation est mise en œuvre pour assurer une gestion optimisée des effluents visant notamment à :

- réduire à la source la production d'effluents, notamment par le recyclage ;
- éliminer 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 la radioactivité. Les effluents traités sont ensuite acheminés vers des réservoirs d'entreposage où ils sont analysés sur les plans radioactif et chimique avant d'être rejetés dans le strict respect de la réglementation.

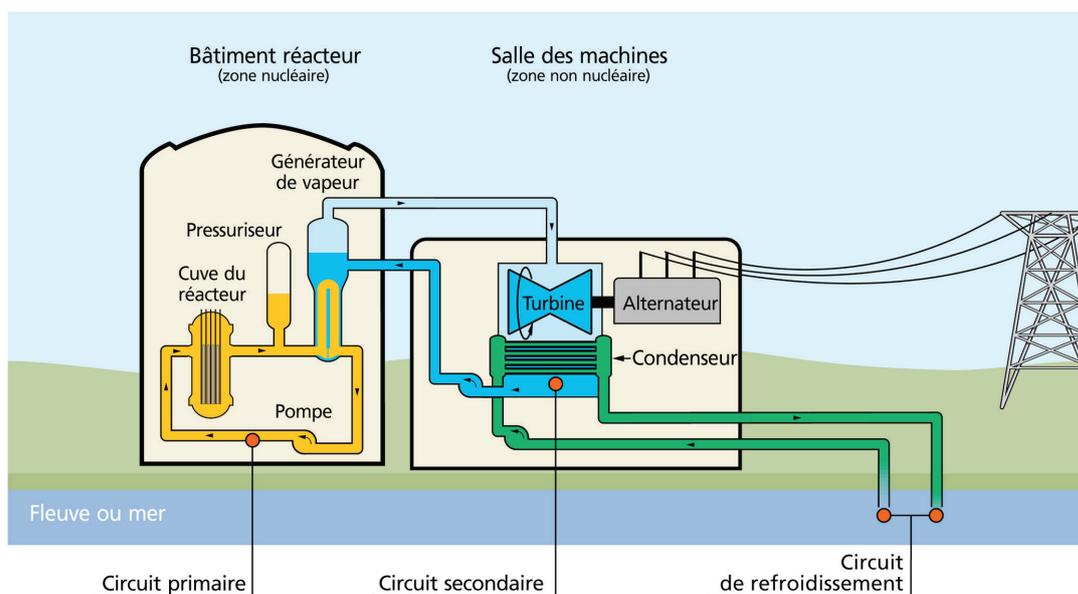
Pour minimiser l'impact sur l'environnement de ses activités, EDF a mis en œuvre une démarche volontariste de traitement de ses effluents radioactifs pour réduire l'activité rejetée à une valeur aussi basse que raisonnablement possible.

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

Il existe deux sources d'effluents gazeux radioactifs : ceux provenant des circuits de l'installation véhiculant des effluents radioactifs et ceux issus des systèmes de ventilation des bâtiments situés en zone nucléaire. Les rejets d'effluents contiennent les gaz rares, le tritium, le carbone 14, les iodes et d'autres produits de fission ou d'activation, émetteurs de rayonnements bêta et gamma. Cette dernière famille est constituée de radionucléides qui peuvent se fixer sur de fines poussières (aérosols).

CENTRALE NUCLÉAIRE SANS AÉRORÉFRIGÉRANT

LES REJETS RADIOACTIFS ET CHIMIQUES



109

Les effluents radioactifs gazeux provenant des circuits sont entreposés, un mois au minimum, dans des réservoirs prévus à cet effet et où des contrôles réguliers sont effectués. Durant ce temps d'entreposage la radioactivité décroît naturellement limitant de fait la quantité de radioactivité rejetée dans l'environnement. Avant leur rejet, les effluents subissent des traitements dont la filtration qui permet de retenir une grande partie des poussières radioactives.

Les effluents gazeux issus de la ventilation des bâtiments font aussi l'objet d'une filtration avant d'être contrôlés et rejetés. Les effluents gazeux sont rejetés dans l'atmosphère en continu, par une cheminée spécifique équipée de capteurs de mesure permanente de l'activité rejetée.

L'exposition des populations à ces rejets d'effluents radioactifs liquides et atmosphériques est plus de 100 fois inférieure à la limite réglementaire fixée, pour le public, dans le code de la santé publique (article R1333-8), à 1 mSv/an (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 non radioactifs sont issus :

- des produits de conditionnement utilisés pour garantir l'intégrité des matériels contre la corrosion ;
- des traitements de l'eau contre le tartre, la corrosion ou le développement de micro-organismes ;
- de l'usure normale des matériaux (à noter que les matériaux en cuivre et en zinc ont été éradiqués à la suite du programme de remplacement des condenseurs en laiton).

Les produits chimiques utilisés à la centrale de Flamanville 1 & 2

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

- **l'acide borique**, pour sa propriété d'absorbeur de neutrons grâce au bore qu'il contient. Cette propriété du bore permet de contrôler le taux de fission du combustible nucléaire et, par conséquent, la réactivité du cœur du réacteur ;
- **la lithine** (ou oxyde de lithium) pour maintenir le pH (acidité) de l'eau du circuit

primaire au niveau voulu et limiter la corrosion des métaux ;

- **l'hydrazine**, pour éliminer la majeure partie de l'oxygène dissous dans l'eau du circuit primaire et garantir l'intégrité des matériels contre la corrosion. L'hydrazine est aussi utilisée pour la mise en condition chimique de l'eau du circuit secondaire. Ce produit est employé avec d'autres permettant de maintenir au niveau voulu le pH de l'eau secondaire ;
- **l'éthanolamine** qui permet de protéger les matériels contre la corrosion du circuit secondaire.

En revanche, pour le conditionnement physique et chimique des circuits en contact avec l'air, ce sont plutôt les phosphates qui sont employés, toujours pour maintenir au niveau voulu le pH de l'eau et limiter les phénomènes de corrosion.

Ces divers conditionnements 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 ;**
- **de nitrites.**

Concernant les effluents de la partie non nucléaire de l'installation (eau et huile), leur conditionnement physique et chimique nécessite de réaliser des opérations de déminéralisation et de chloration, et par conséquent des rejets :

- **de sodium ;**
- **de chlorures ;**
- **d'AOX**, composés organo-halogénés 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) et qui comprend plusieurs atomes halogènes (chlore, fluor, brome ou iode). Ceux qui contiennent du chlore sont appelés « composés organochlorés » ;
- **de THM** ou trihalométhanes, auxquels appartient le chloroforme. Ils sont utilisés pour les traitements biocides des circuits et pour les traitements de chloration. 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 ;

→ de sulfates ;

→ de phosphates ;

→ de détergents.

Les produits chimiques utilisés à la centrale de Flamanville 3 dans le cadre des essais et de la conservation des circuits sont :

→ l'hydrazine pour la mise en condition chimique de l'eau du circuit secondaire. Ce produit est employé avec d'autres permettant de maintenir au niveau voulu le pH de l'eau secondaire ;

→ l'éthanolamine qui permet de protéger les matériels contre la corrosion du circuit secondaire.

Pour le conditionnement physique et chimique des circuits en contact avec l'air, ce sont plutôt les phosphates qui sont employés, toujours pour maintenir au niveau voulu le pH de l'eau et limiter les phénomènes de corrosion.

Ces divers conditionnements génèrent, directement ou indirectement, la formation d'azote, d'hydrogène et d'ammoniaque, que l'on retrouve dans les rejets sous forme d'ions ammonium.

2.3.1.5. LES REJETS THERMIQUES

Les centrales nucléaires de production d'électricité 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 unités de production 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.

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

Sous l'égide de l'ASN, un 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 valorisa-

tion des mesures de la radioactivité de l'environnement réalisées par des établissements publics, des services de l'État, des exploitants nucléaires, des collectivités territoriales ou des associations.

Le RNM a trois objectifs :

→ proposer une base de données commune pour contribuer à l'estimation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée ;

→ proposer un portail internet (www.mesure-radioactivite.fr) pour assurer la transparence des informations sur la radioactivité de l'environnement en France ;

→ disposer de laboratoires de mesures agréés.

Dans le cadre de la mise à disposition sur Internet de ces données de surveillance de la radioactivité dans l'environnement, les mesures de radioactivité de l'environnement des exploitants des sites sur lesquels s'exercent des activités nucléaires sont réalisées par des laboratoires agréés par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

Un bilan radioécologique de référence

Avant même la construction d'une installation nucléaire, EDF procède à un bilan radioécologique initial de chaque site qui constitue la référence pour les analyses ultérieures. En prenant pour base ce bilan radioécologique, l'exploitant, qui dispose de ses propres laboratoires, effectue en permanence des mesures de surveillance de l'environnement. Chaque année, il fait aussi réaliser par des laboratoires extérieurs qualifiés, une étude radioécologique et hydro biologique pour suivre l'impact du fonctionnement de son installation sur les écosystèmes. Cette surveillance a pour objectif de s'assurer de l'efficacité de toutes les dispositions prises pour protéger l'Homme et l'environnement.

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 radioactifs, chimiques et thermiques.

Pour le site de Flamanville 1 & 2, il s'agit de l'arrêté interministériel en date du 15 septembre 2010 qui fixe les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux. Pour le chantier de Flamanville 3, il s'agit de l'arrêté daté du 24 octobre 2006.

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 Flamanville. 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 Flamanville, comme chaque centrale, met à disposition de la Commission locale d'information (CLI) et des pouvoirs publics, un rapport complet sur la surveillance de l'environnement.

En 2016, l'ensemble des résultats de ces analyses a montré que les rejets terrestres, aquatiques et aériens, pour l'ensemble des installations, sont toujours restés conformes aux valeurs limites des autorisations réglementaires.

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. Ce dernier risque ne concerne pas le CNPE de Flamanville 1 & 2 qui utilise l'eau de la Manche pour refroidir ses installations, sans tours aéroréfrigérantes.

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 Installations nucléaires de base (INB).

Le deuxième critère, en vigueur depuis le 1^{er} 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 l'optique 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.

Une étude de la situation sonore dans l'environnement de la centrale de Flamanville a été réalisée.

La campagne de mesure a eu lieu en avril 2002, le bilan de conformité a été envoyé par le Parc à l'Autorité de sûreté nucléaire locale en mars 2003. Le site est considéré conforme, il n'y a pas de point d'urgence. L'étude de la situation sonore a été transmise à la DRIRE en janvier 2004.

Les ICPE/EN permanents ou temporaires font l'objet d'une analyse de risque sur le thème «Bruits» dans le référentiel de conception et d'exploitation. La prochaine analyse de la situation sonore dans l'environnement de la centrale prévue en 2015 (pilotée par CIDEN), a été reportée en 2017.

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

De nouvelles mesures sont donc programmées par le CNPE de Flamanville 1 & 2 au dernier trimestre 2017. Le CNPE de Flamanville 3, après concertation, a jugé préférable de faire coïncider ses mesures avec celle de Flamanville 1 & 2 étant donné les impacts mutuels. Les mesures des niveaux d'émissions sonores qui seront réalisées pour l'INB 108-109 seront ainsi applicables à l'INB 167.

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 Flamanville 1 & 2 contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses deux réacteurs. Ces analyses sont traitées dans le cadre d'affaires techniques et conduisent à des améliorations de l'exploitation et du référentiel. Elles peuvent également conduire à des modifications matérielles sur les réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUE

Les articles L. 593-18 et L. 593-19 du code de l'environnement et l'article 24 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 demandent de réaliser un réexamen périodique de chaque Installation Nucléaire de Base (INB) et de transmettre à l'Autorité de sûreté nucléaire, au terme de ce réexamen, un rapport de conclusions de réexamen.

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

Au titre de ces réexamens, le site de Flamanville 1 & 2 a transmis les derniers Rapports de Conclusions de Réexamen (RCR) des tranches suivantes :

→ de l'unité de production n°1, rapport transmis le 14 juin 2010 ;

→ de l'unité de production n°2, rapport transmis le 11 octobre 2012.

Ces rapports montrent que les objectifs fixés dans le cadre des réexamens périodiques sont atteints.

Toutes les modifications issues du réexamen de sûreté réalisé à l'occasion des secondes visites décennales des deux tranches de Flamanville 1 & 2 en 2008 seront intégrées au plus tard lors du dernier arrêt précédent les visites des troisièmes décennales.

Enfin dans le cadre des troisièmes visites décennales, EDF réalise pour chaque unité de production un DAPE (Dossier d'Aptitude à la Poursuite de l'Exploitation des Tranches) qui, notamment, établit de manière exhaustive la liste de l'ensemble des modifications réalisées entre la VD2 et VD3, et celles qui seront réalisées lors des VD3. Par ailleurs une analyse précise des activités de maintenance y est réalisée permettant de statuer sur le bon état de santé des matériels autorisant la poursuite de l'exploitation des unités. Le DAPE fait partie du RCRS. Le DAPE de l'unité de production n°1 a été envoyé à ASN en avril 2017 celui de l'unité de production n°2 le sera en octobre 2017.



L'EXPLOITATION DU COMBUSTIBLE EN 2016 POUR FLAMANVILLE 1 & 2

Les réacteurs 1 & 2 de Flamanville fonctionnent avec un combustible d'uranium. Le cœur de chaque réacteur contient 193 assemblages formés de tubes (ou crayons) renfermant eux-mêmes des pastilles d'uranium. Lors des arrêts programmés du réacteur, un tiers du combustible est remplacé par du combustible neuf. Cette opération de remplacement est réalisée tous les dix-huit mois environ, durée du cycle de combustion. Les assemblages déchargés sont stockés dans la piscine du bâtiment combustible en attente d'évacuation.

Le réacteur n°1 (INB 108) a été déconnecté du réseau électrique le 17 septembre 2016 pour un arrêt programmé pour maintenance. Cet arrêt, de type « Arrêt simple rechargement », a duré 31,9 jours. Avec près de 3 000 activités réalisées en toute sûreté, l'unité n°1 a été reconnectée au réseau le 19 octobre 2016. Ces opérations de maintenance sont planifiées sur la base d'un programme de maintenance. Cette maintenance permet de garantir le plus haut niveau de sûreté des installations lors de leur remise en production.

L'UNITÉ EN CONSTRUCTION DE FLAMANVILLE 3

Une année dense en activités

Le début d'année a été marqué par une première étape symbolique : le franchissement des 1 000 kilomètres de câbles électriques installés sur l'EPR. Ils parcourent aujourd'hui toute l'installation, des bâtiments de sauvegarde au bâtiment réacteur, en passant par la salle des machines et la station de pompage. Un seul objectif : celui de pouvoir mener à bien les essais sur les différents matériels.

Autre temps fort du début d'année : la livraison en février du couvercle de cuve. La pièce, d'un diamètre de 5,7 mètres pour un poids de 110 tonnes, est le dernier gros composant du circuit primaire à rejoindre le bâtiment réacteur.

Toujours en février, le grand batardeau de la piscine réacteur, haut de 12,6 mètres pour 7,5 mètres de largeur et séparant le compartiment cuve du compartiment de stockage des internes de cuve, est installé dans le bâtiment réacteur.

Le mois de mars a été marqué par l'atteinte du premier jalon clé fixé par le Groupe EDF à l'été 2015 : la finalisation des montages mécaniques du circuit primaire. Ces opérations de montage mécanique du circuit primaire principal du réacteur ont permis l'installation et l'assemblage des gros composants (les quatre générateurs de vapeur, la cuve, le pressuriseur et les pompes primaires).

Le franchissement de cette étape a permis aux équipes du chantier de poursuivre les activités de montage au niveau de la chaudière nucléaire : montage des tuyauteries auxiliaires, installation de planchers métalliques...

Toujours en mars, la machine de chargement du combustible a également été installée au-dessus de la piscine réacteur.

Une étape symbolique a été franchie au mois d'avril : le départ définitif de la centrale à béton du chantier. Il marque la fin des phases de gros œuvre du génie civil principal, laissant la place aux travaux de finition.

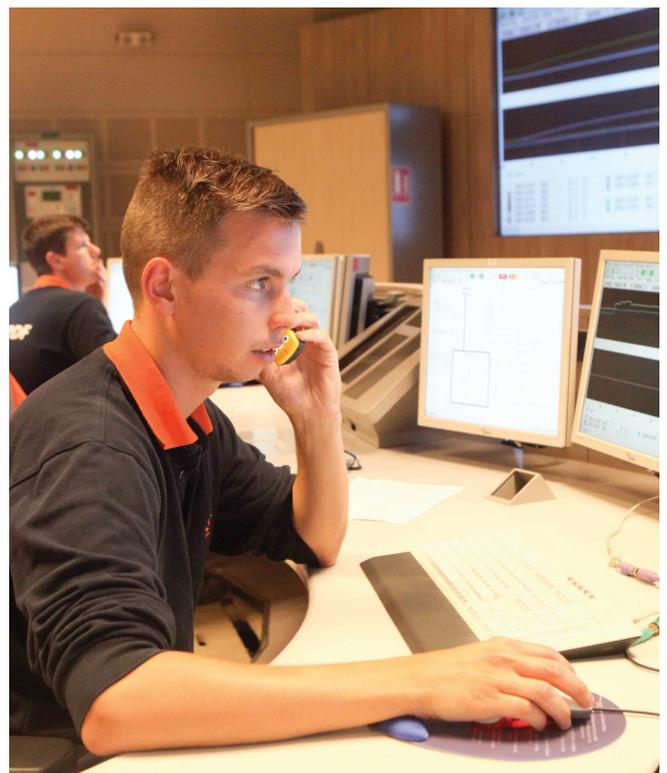
En avril également : l'installation des deux planchers métalliques de 38 tonnes chacun dans le bâtiment réacteur, permettant au personnel d'accéder aux générateurs de vapeur et de poursuivre les montages mécaniques.

En mai, une autre étape a été franchie avec succès : la fermeture du « tampon d'accès matériel » par lequel ont transité tous les matériels du bâtiment réacteur, notamment les gros composants du circuit primaire principal. Une opération importante puisqu'en exploitation, le tampon d'accès matériel assurera l'étanchéité de l'enclenche de confinement du bâtiment.

En parallèle de toutes ces activités, une importante mise à jour de la configuration de l'installation a été menée depuis le début de l'année, avec la coupure du contrôle-commande et sa remise en service début juin. À cette occasion, une mise à jour de la programmation du contrôle commande et la modification du raccordement des armoires de contrôle-commande ont été effectuées.

Grâce à l'avancement des montages et à la mise à jour du contrôle-commande, les essais ont repris massivement au cours de l'été dans tous les bâtiments : mise en service des systèmes de filtration de la station de pompage, mise en rotation de toute la ligne d'arbre du groupe turbo-alternateur, rinçage du circuit de réfrigération intermédiaire (RRI) dans l'îlot nucléaire...

À noter également, la prise de fonction en salle de commande, début août, des équipes de conduite du futur exploitant de l'EPR assureront la surveillance et l'exploitation de plusieurs systèmes de l'installation.





En septembre, la dernière grue du chantier, d'une hauteur de 106 mètres et présente depuis 2007, a quitté le chantier. Son démontage a marqué le début d'une nouvelle phase sur l'EPR : le site ressemble de moins en moins à un chantier et de plus en plus à une centrale nucléaire. Depuis le début du chantier, 42 grues ont été installées sur le chantier de l'EPR.

Au début de l'automne, les équipes ont entamé une période de travaux à enjeux pour le chantier : l'introduction des racks destinés à stocker le combustible usé dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible.

En parallèle, et depuis le début du mois d'octobre, les essais ont démarré dans le bâtiment combustible sur l'un des circuits de sauvegarde. L'objectif : réaliser les premiers rinçages d'une partie du circuit afin de confirmer le bon fonctionnement des matériels. Ces essais sont importants car ce circuit est nécessaire pour réaliser les prochains essais d'ensemble.

Les essais se poursuivent également en station de pompage avec, notamment, la mise en eau de l'un des systèmes de refroidissement de l'installation pour tester son étanchéité.

En novembre, les premiers mécanismes de commande de grappe sur le couvercle de cuve ont été installés. Ces grappes, insérées plus ou moins profondément dans le cœur du réacteur, permettront en exploitation de contrôler la réaction en chaîne (réglage de la puissance fournie) ou de la stopper (arrêt du réacteur par chute des grappes).

Enfin en décembre, des essais de mise en rotation en eau de l'un des deux tambours filtrant l'eau de mer en station de pompage ont été réalisés, tout comme ceux permettant de tester la rotation de l'un des moteurs du circuit de graissage et soulèvement turbine en salle des machines.

2.5 LES CONTRÔLES

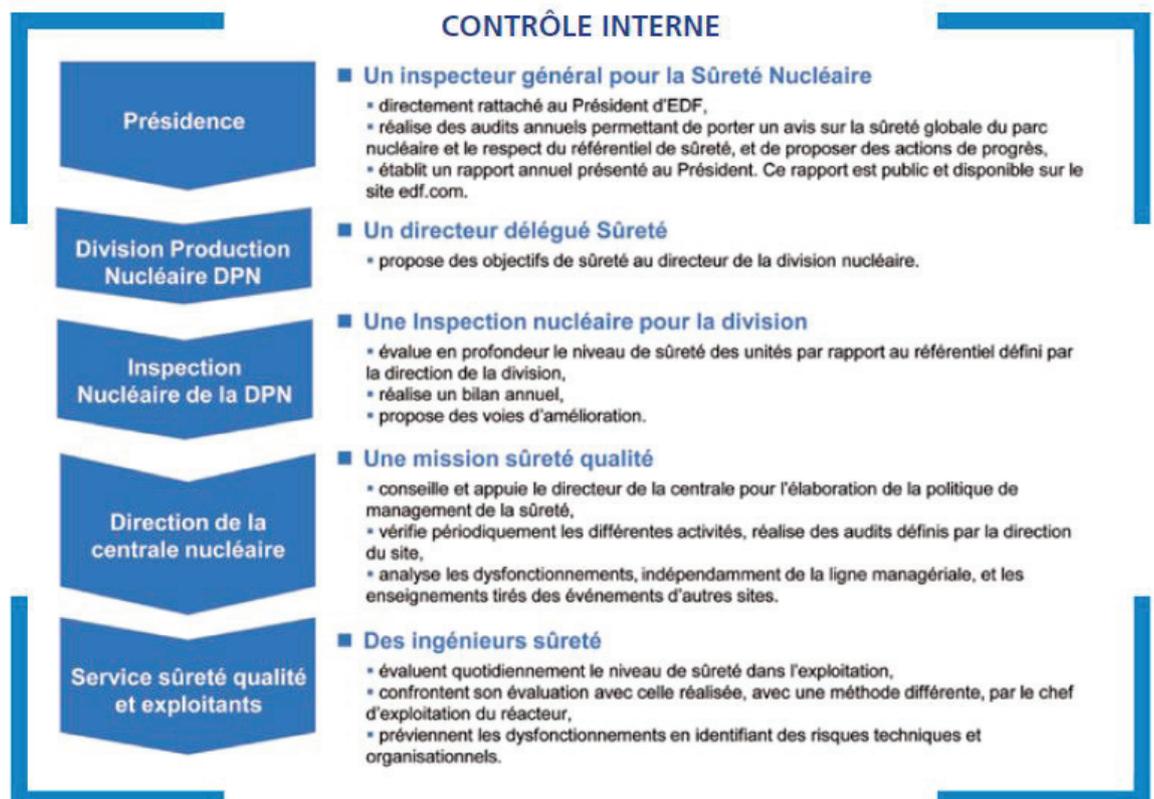
2.5.1 LES CONTRÔLES INTERNES

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 à EDF. Chaque année, l'Inspection rédige un rapport mis en toute transparence à disposition du public, notamment sur le site internet edf.fr ;
- la Division Production Nucléaire dispose pour sa part, d'une entité, l'Inspection Nucléaire, composée d'une quarantaine d'inspecteurs expérimentés, de haut niveau, qui s'assurent du bon état de sûreté des centrales. Ils apportent des conseils sur les évolutions à mettre en œuvre pour toujours progresser. Ces inspecteurs réalisent en moyenne une soixantaine d'inspections par an, y compris dans les unités d'ingénierie nucléaire nationales ;
- la Division Production Nucléaire dispose également d'un Système d'Autorisation Interne (SAI) national. Ce dispositif créé en accord avec l'Autorité de sûreté nucléaire et contrôlé par elle, statue sur des demandes d'évolutions pérennes mineures dans les domaines des spécifications d'exploitation, du combustible et du cœur ;
- chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le Directeur de la centrale s'appuie sur une mission appelée « sûreté qualité ». Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des solutions à des dysfonctionnements, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et fait en sorte qu'ils ne surviennent pas sur leur site.

À la centrale de Flamanville 1 & 2, cette mission est composée de deux auditeurs qualité et d'un ingénieur radioprotection environnement et de cinq ingénieurs sûreté habilités. 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 2016, seize audits, 69 vérifications, 17 vérifications chantier sur l'arrêt et huit vérifications chantier sur l'arrêt 1.

Pour le site de Flamanville 3 (INB 167), les missions de vérification indépendante sont assurées par le service Sûreté Qualité, sous couvert des ingénieurs qualité, de l'auditeur sécurité informatique et des ingénieurs sûreté.

Le chantier de construction de Flamanville 3 bascule du montage de masse aux finitions et aux essais de démarrage des systèmes d'ensemble. La Filière Indépendante de Sûreté de l'aménagement constituée de la cellule Sûreté Qualité et renforcée par le service Sûreté Qualité du futur exploitant assure la mission de contrôle indépendant, sous la responsabilité du directeur du chantier. Les Ingénieurs Sûreté (IS) et les Ingénieurs Qualité (IQ) réalisent des actions de vérifications et d'audits régulièrement sur les installations et les organisations.

Les audits et vérifications ont porté sur la qualité, la sûreté et la sécurité, et notamment sur l'organisation, la production documentaire et les activités opérationnelles et d'ingénierie réalisées au quotidien. Au total, en 2016, 62 vérifications et audits ont été réalisés. En 2016, la FIS commune (AFA et Fla3) a réalisé un audit sur la consignation, et 18 vérifications dites « Flash » principalement sur le transfert des installations et la préparation aux essais.

Sur le chantier de construction de Flamanville 3, la gestion de la radioprotection liée à la mise en œuvre des contrôles radiographiques est assurée par les Personnes Compétentes en Radioprotection (PCR) de la cellule Sécurité Radioprotection Incendie de l'Aménagement. Sur le chantier, le suivi de la qualité de la construction de l'EPR de Flamanville 3 nécessite la réalisation de contrôles radiographiques.

En 2016, plus de 68 000 contrôles de ce type ont été réalisés sur les piscines, les réservoirs et les tuyauteries des circuits situés en zones nucléaire et conventionnelle de l'installation. Une organisation rigoureuse a été mise en place pour assurer la sécurité des salariés et des intervenants lors des tirs radiographiques qui sont réalisés essentiellement en dehors des heures d'ouverture du chantier. En particulier, un Coordinateur Tirs radiographiques (COT) est présent pendant les périodes de tirs radiographiques et s'assure de l'absence d'interférence avec les autres activités. Un superviseur de tirs radiographiques est également présent sur l'installation afin de vérifier en amont du tir la mise en place des protections requises par les permis de tirs radiographiques, qui sont élaborés par une équipe dédiée.

INSPECTION DE L'INSPECTION NUCLÉAIRE - ÉVALUATION GLOBALE D'EXCELLENCE FLAMANVILLE 1 & 2

Du 23 au 26 mai puis du 6 au 10 juin, Flamanville 1 & 2 a reçu des inspecteurs de l'Inspection Nucléaire pour une évaluation globale d'excellence. Les domaines évalués étaient : l'état des installations, agressions et crise, conduite, maintenance, ingénierie fiabilité, arrêt de tranche, environnement, prévention des risques, incendie, management de la sûreté et pilotage. Le résultat global de l'EGE montre des progrès assez significatifs depuis la dernière EGE de 2012.

Les principales forces du site reposent sur sa maîtrise des arrêts de tranche (sécurisation du programme, implication de la conduite, logistique de chantier, association des prestataires), ainsi que la présence soutenue sur le terrain du management avec un regard pertinent. En complément, des thèmes ont progressé sensiblement (préparation des activités de conduite, management de la sûreté, management de la prévention des risques, intervention incendie,



cœur combustible) voire de façon significative (effluents, déchets). La majorité des faiblesses détaillées dans le rapport sont connues du site et méritent une attention plus soutenue dans leur traitement, par exemple la prise en compte du retour d'expérience.

INSPECTION DE L'IGSNR

L'inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection conseille le Président d'EDF et apporte une appréciation globale sur la sûreté à EDF. En visite à Flamanville 3, l'Inspecteur général pour la sûreté et la radioprotection et son équipe ont noté dans leur rapport annuel que des progrès encourageants avaient été réalisés au cours de l'année, notamment en matière de sécurité et de collaboration entre le chantier et les futurs exploitants. Ainsi, la mise en place d'une FIS commune est-elle soulignée, comme la prise en main de la salle de commande par l'exploitant à la date prévue, le pilotage renforcé de la production des études et la poursuite de l'instruction du dossier de licensing avec l'ASN et son support technique.

LES AUTORISATIONS INTERNES MISES EN OEUVRE EN 2016

Certaines opérations d'exploitation d'un réacteur sont soumises à l'accord préalable de l'Autorité de sûreté nucléaire (modifications de l'installation, démarrage du réacteur après certains arrêts...). Toutefois, la mise en place d'un dispositif d'« autorisations internes » permet d'assouplir ce principe.

En 2016, le système d'autorisation interne dans les domaines du cœur du réacteur et du combustible n'a pas été activé. Toutefois, la mise en oeuvre de ce système d'autorisation interne reposant sur un domaine limité, trois dossiers ont été identifiés et présentés à l'Autorité de sûreté nucléaire, en novembre 2015, au titre du programme prévisionnel pour 2016 des dossiers cœur-combustible susceptibles de faire l'objet d'une application du système d'autorisations internes.

Le système d'autorisation interne dans le domaine des modifications temporaires des spécifications techniques de l'exploitation a été sollicité 108 fois en 2016.

Pour le site de Flamanville 1 & 2 (INB 108-109) : cinq demandes (DMT RGE) ont été effectuées auprès de l'ASN :

- Installation d'un groupe de refroidissement autonome en remplacement du groupe frigorifique 1DEL101GF pour réparation de l'évaporateur défaillant 1DEL151EV

- Mise à l'arrêt complet du châssis 2KCOAG5CQ pour dépannage (cette mise à l'arrêt générant un cumul d'évènements groupe 1 groupe 2 non autorisé par les STE)
- Baisse de débit DVN en tranche 1, en dessous de 180 000 m³ / h pour réaliser des opérations de maintenance, de modification ou d'essais périodiques
- Baisse de débit DVN en tranche 2, en dessous de 180 000 m³ / h pour réaliser des opérations de maintenance, de modification ou d'essais périodiques
- Demande d'autorisation de générer l'évènement groupe 1 ASG1 en dehors des conditions prévues par les chapitres 3 et 9 des RGE suite à un essai périodique non satisfaisant

Une demande (DMT RGE) a été effectuée *via* SAI :

- Demande d'autorisation interne pour déroger à la prescription « une voie PTR du système PTR doit être disponible pour le refroidissement de la piscine de désactivation » en utilisant la prescription particulière PTR n°1 dans le cadre d'une maintenance curative.

2.5.2 LES CONTRÔLES EXTERNES

Les inspections 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 Flamanville 1 & 2 a connu une inspection de ce type en 2014. Elle a connu une post-OSART en 2016, du 28 novembre au 2 décembre. Les experts ont ainsi mesuré l'état d'avancement des plans d'action engagés en deux ans à partir du rapport qu'ils avaient rédigé.

Concernant les sept recommandations et sept suggestions formulées par l'équipe OSART en 2014, le bilan final est le suivant : 5 notées A, 7 notées B et 2 notées C ce qui représente 86% des recommandations et suggestions évaluées A ou B.

AIEA
voir le glossaire
p. 56

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 Flamanville 1 & 2 et Flamanville 3.

Pour l'ensemble des installations du CNPE de Flamanville 1 & 2 (INB 108 et 109), en 2016, l'ASN a réalisé dix-neuf inspections dont trois inspections inopinées principalement durant l'arrêt programmé de l'Unité de production numéro 1 pour maintenance et rechargement du combustible.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES SUR LE CNPE DE FLAMANVILLE 1 & 2 (INB 108-109)

DATE	TYPE INSPECTION	THÈME
08/03/2016		FOH & Respect des engagements
30/03/2016		Dérogation d'accès en zone contrôlée de mineurs en formation et inspection d'un chantier hors ZC
24/05/2016		Suivi des prestataires
30/05/2016 après-midi et 31/05/2016 matin		Maintenance des GV
31/05/2016	Inopinée	Prélèvements et mesures d'échantillons d'effluents rejetés
15/06/2016 et 16/06/2016		Systèmes électriques
17/06/2016		Première barrière
17/06/2016		Courrier IT à l'occasion de l'inspection Première barrière (Levage BK TR2)
29/06/2016		TMR
02/08/2016		Agression (DUS)
21/09/2016 et 26/09/2016	Inopinée	Inspections de chantiers arrêt 1R22
29/09/2016	inopinée	Incendie
05/10/2016 et 06/10/2016		Radioprotection
11/10/2016		Gestion des déchets
14/10/2016		SIR - ESP conventionnels
07/11/2016		Conduite accidentelle
09/11/2016		Séisme
23/11/2016		Maîtrise de la réactivité
01/12/2016		Pérennité de la qualification des matériels

BILAN ASN POUR LE SITE DE FLAMANVILLE 1 & 2 (INB 108-109)

L'ASN a souligné la qualité des relations avec le site qui permet des échanges réactifs et de bonne qualité. Elle a également relevé la qualité de la préparation des inspections et les bons échanges menés lors des inspections.

Pour l'année 2016, l'ASN estime que les performances du site de Flamanville 1 & 2 rejoignent en matière de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement, l'appréciation générale qu'elle porte sur EDF.

Sûreté nucléaire

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN a noté le bon déroulement de l'arrêt de 2016 (ASR), elle a invité le site à poursuivre ses efforts concernant la gestion des permis de feu.

PUI/Incendie/Explosion

L'ASN a tenu à souligner l'organisation mise en place pour la gestion en conduite accidentelle. Elle a relevé en axes de progrès l'ergonomie de la documentation, notamment l'organisation pour la gestion des permis de feu.

Environnement

Concernant le domaine environnement, l'ASN a défini comme point fort du site son organisation. Elle a toutefois noté que des améliorations devaient être apportées dans la gestion des déchets et dans la mise en œuvre des actions correctives liées à cette gestion.

Radioprotection

L'ASN a classé en points forts du site l'organisation du SPR dans son ensemble, la gestion des sources radioactives et la mise en œuvre de la démarche EVEREST lors des arrêts réacteurs. Le site doit maintenir la rigueur qui est la sienne dans la continuité du balisage des tirs radio, dans la vérification de la périodicité de contrôle des appareils de mesure et dans la surveillance des prestataires lors de la mise en œuvre des consignes.

Pour les installations du CNPE de Flamanville 3 (Chantier et Exploitation - INB 167), l'ASN a réalisé vingt inspections, cinq inspections ont été réalisées inopinément.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES SUR LE CNPE DE FLAMANVILLE 3 (CHANTIER ET EXPLOITATION - INB 167)

DATE INSPECTION	ANNÉE	THÈME INSPECTION	TYPE INSPECTION	ENTITÉ(S) CONCERNÉE(S) PAR L'INSPECTION
21/01/2016	2016	Montage des équipements mécaniques de l'îlot nucléaire	Inopinée	Chantier
10/02/2016	2016	Montages ESPN	Annoncée	Chantier
06/04/2016	2016	Génie Civil	Annoncée	Chantier
12/04/2016	2016	Mise en œuvre des END requis au titre de la VCI	Annoncée	Chantier
11/05/2016	2016	Élaboration de la documentation d'exploitation et de maintenance	Annoncée	Exploitation
17/05/2016	2016	Surveillance des contrôles radiographiques	Inopinée	Chantier
14/06/2016	2016	Montages mécaniques dans l'îlot nucléaire	Annoncée	Chantier
05/07/2016	2016	Montage des équipements mécaniques nucléaires	Inopinée	Chantier
07/07/2016	2016	Protection de l'environnement	Annoncée	Chantier

01/09/2016	2016	ESPN épreuves hydrauliques et corrosion des échangeurs	Annoncée	Chantier
14/09/2016	2016	Gestion des modifications et des configurations	Annoncée	Chantier
04/10/2016	2016	Radioprotection des personnels Inspection renforcée commune AFA / DPN-FLA3	Annoncée	Chantier et Exploitation
12/10/2016	2016	Management de la sûreté et facteurs organisationnels et humains	Annoncée	Exploitation
14/10/2016	2016	Préparation et réalisation des essais de démarrage	Annoncée	Chantier
20/10/2016	2016	Réalisation des essais de démarrage et préparation à l'exploitation	Annoncée	Chantier et Exploitation
25/10/2016	2016	Organisation et moyens de crise	Annoncée	Exploitation
09/11/2016	2016	Montages mécaniques (montages des racks des éléments combustibles usagés)	Inopinée	Chantier
16/11/2016	2016	Montages mécaniques	Annoncée	Chantier
17/11/2016	2016	VCI	Inopinée	Chantier
08/12/2016	2016	Montages électriques	Annoncée	Chantier

LES INSPECTIONS WANO

Du 23 mai au 10 juin s'est tenue une « peer review » sur le site de Flamanville 1 & 2. Dans l'ensemble, la performance du site est satisfaisante. L'état global des installations est bon. L'état des matériels est acceptable. L'équipe WANO a constaté un bon auto-positionnement et une bonne préparation à l'évaluation par le site. C'est ce qui a permis d'avoir un niveau de mise en œuvre bien au-dessus de la moyenne et un taux d'intégration des SOER très satisfaisant.

L'EXAMEN DE LA CONCEPTION DÉTAILLÉE DU REACTEUR FLAMANVILLE 3

Dans la continuité du travail mené en 2015, l'année 2016 a été marquée par une activité très intense d'instruction du dossier de demande de mise en service déposé en mars 2015 auprès de l'ASN. Trois réunions du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires ont été tenues. Les thèmes examinés lors de ces réunions sont les suivants : la sûreté de l'entreposage et de la manutention du combustible en mars 2016, les études d'accidents en juin 2016, la conception des systèmes de sûreté et la protection contre les effets des agressions internes et externes en décembre 2016.

En complément, l'ASN a émis les avis relatifs à la conception du système d'injection de sécurité et de refroidissement à l'arrêt (RIS-RA) et du système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG). L'ASN a également émis les lettres faisant suite aux réunions du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires tenues en 2015 sur les moyens organisationnels, humains et techniques pour la conduite du réacteur EPR ainsi que les études probabilistes de sûreté de niveau 2 et les accidents graves. Par ailleurs, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) a mené un examen approfondi des Règles Générales d'Exploitation avec la finalisation d'un avis technique en décembre 2016 et de la qualification des matériels avec la réalisation de plusieurs avis techniques (méthodologie de qualification aux conditions accidentelles, qualification des matériels électriques).

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 de Flamanville 1 & 2, en 2016, 97 253 heures de formation ont été dispensées au personnel. Ces formations sont réalisées dans les domaines suivants : exploitation des installations de production, santé, sécurité et prévention, maintenance des installations de production, management, systèmes d'information, informatique et télécom et compétences transverses (langues, management, développement personnel, communication, achats, etc.).

Par ailleurs, comme chaque centre de production nucléaire, le CNPE de Flamanville 1 & 2 est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande. 12 652 heures de formation ont eu lieu sur le simulateur.

Le site de Flamanville 1 & 2 est doté 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 4 440 heures de formation ont été réalisées sur cet outil pour la formation initiale des futurs opérateurs, ingénieurs sûreté, chefs d'exploitation, l'entraînement, la mise en situation et le perfectionnement des équipes de conduite, des ingénieurs sûreté et des automaticiens. Elles concernent l'exploitation normale du réacteur et la gestion incidentelle.

Parmi les autres formations dispensées, 1 727 heures de formation « recyclage sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés du site.

Pour le CNPE de Flamanville 3, 59 207 heures de formation ont été dispensées aux salariés dont 7 329 heures sur simulateur, réplique à l'identique de la salle de commande de l'EPR.

Le site de Flamanville 3 est également doté d'un « chantier école ». 3 641 heures de formation ont été réalisées sur cet outil. Les formations sûreté qualité des salariés de Flamanville 3 ont représenté 1 215 heures et les formations analyse de risques ont compté pour 546 heures dans le total des heures effectuées.

Concernant le chantier de l'EPR, 256 heures de formation ont été dispensées à la démarche sûreté à la conception, 85 heures à la culture sûreté, 5 127 heures ont été consacrées à la formation dans les domaines sûreté, qualité, prévention des risques et environnement.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, à Flamanville 1&2, 47 embauches ont été réalisées en 2016, dont 1 travailleur RQTH (Reconnaissance qualité travailleur handicapé) ; 40 alternants, parmi lesquels 26 apprentis et 14 contrats de professionnalisation, ont également été accueillis. 40 tuteurs ont été missionnés pour accompagner les nouveaux arrivants sur le site (nouvel embauché, apprenti, salarié muté sur le site, salarié en reconversion).

Depuis 2010, 216 recrutements ont été réalisés sur le site de Flamanville 1&2, 12 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie (31 en 2010, 19 en 2011, 40 en 2012, 34 en 2013, 53 en 2014, 12 en 2015 et 27 en 2016).

Concernant Flamanville 3 (Exploitation), quinze embauches ont été réalisées en 2016, dont 3 travailleurs RQTH (Reconnaissance qualité travailleur handicapé) ; 28 alternants, parmi lesquels 17 apprentis et 11 contrats de professionnalisation, ont également été accueillis. 28 tuteurs ont été missionnés pour accompagner les nouveaux arrivants sur le site (nouvel embauché, apprenti, salarié muté sur le site, salarié en reconversion).

Depuis 2010, 219 recrutements ont été réalisés sur le site de Flamanville 3 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie (27 en 2010, 8 en 2011, 16 en 2012, 78 en 2013, 47 en 2014, 18 en 2015 et 25 en 2016).

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

Concernant le chantier de Flamanville 3, deux travailleurs RQTH ont été embauchés en 2016. Dix alternants ont été accueillis, parmi lesquels six contrats d'apprentissage et quatre contrats de professionnalisation.

Dix salariés ont été missionnés au tutorat.

Depuis 2010, 128 embauches ont été réalisées. (27 en 2010, 16 en 2011, 12 en 2012, 17 en 2013, 18 en 2014, 17 en 2015 et 21 en 2016).

2.6.2. LES PROCÉDURES ADMINISTRATIVES MENÉES EN 2016

Le CNPE de Flamanville 1&2 a engagé en 2014 une procédure auprès du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, relative à l'extension du périmètre des installations nucléaires de base (INB n°108 et 109) selon l'article 30 du décret n°2007-1557 du 7 novembre 2007, afin d'implanter dans ce périmètre les installations nécessaires au fonctionnement, pour d'une part les 2 INB 108, 109 de Flamanville 1&2 et n°167 de Flamanville 3, avec l'implantation du futur centre de crise local CCL, et d'autre part, les équipements nécessaires aux opérations de remplacement des générateurs de vapeurs de Flamanville 1&2.

L'instruction de cette procédure s'est soldée en 2016 par la publication, au journal officiel de la République française du 27 mai 2016, du décret du 25 mai 2016 « modifiant le périmètre des installations nucléaires de base numéros 108 et 109 de la centrale nucléaire de Flamanville, exploitée par Electricité de France-Société anonyme (EDF-SA) et implantée sur le territoire de la commune de Flamanville (Manche) ». Comme le précise le décret dans son article 3, la modification du périmètre entre en vigueur le 1^{er} janvier 2017.

Par ailleurs, une opération de dragage du chenal d'amenée d'eau a été réalisée fin septembre. Ces opérations de dragage sont nécessaires afin de garantir en permanence un débit d'eau suffisant afin d'assurer en permanence le refroidissement des auxiliaires nucléaires (le refroidissement des assemblages combustible en piscine par exemple). Ces dragages ont permis par ailleurs de sécuriser les premiers essais sur l'EPR.

En 2016, deux procédures administratives ont été engagées par le CNPE de Flamanville 3.

PROCÉDURES ADMINISTRATIVES ENGAGÉES PAR LE CNPE DE FLAMANVILLE 3

DATES	PROCÉDURES	ÉTAT - OBSERVATIONS
Courrier envoyé à la DDTM le 12 janvier 2016	Demande d'autorisation de modification de la concession du domaine public maritime pour la pour la réalisation des VRD de la Zone Nord	Autorisation délivrée par le préfet de la Manche le 19 avril 2016
Courrier envoyé à la Préfecture de la Manche le 25 avril 2016	Déclaration de changement d'exploitant d'une ICPE sous la rubrique 2517 et cumul avec l'ICPE existante	Autorisation délivrée par le préfet de la Manche le 6 Décembre 2016 - Arrêté n°16-517-GH

De plus, le décret d'autorisation de création n°2007-534 du 10 avril 2007 a été prolongé par le décret n°2017-379 du 23 mars 2017 (prolongation de dix à treize ans).

3

LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS



La radioprotection des intervenants repose sur trois principes fondamentaux :

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

Les progrès en radioprotection font partie intégrante de la politique d'amélioration de la 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 ;

→ 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 2016 POUR LE CNPE DE FLAMANVILLE 1&2

Au sein du CNPE de Flamanville 1&2, depuis 2003, 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. D'ailleurs aucun n'a reçu une dose supérieure à 14 mSv. Pour les deux réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 0,441 H.Sv.

ALARA

voir le glossaire
p. 56

RADIO- ACTIVITÉ

voir le glossaire
p. 56

Téléchargez sur
edf.fr la note
d'information :

La protection des
travailleurs en zone
nucléaire : une
priorité absolue

LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2016 POUR LE CNPE DE FLAMANVILLE 3

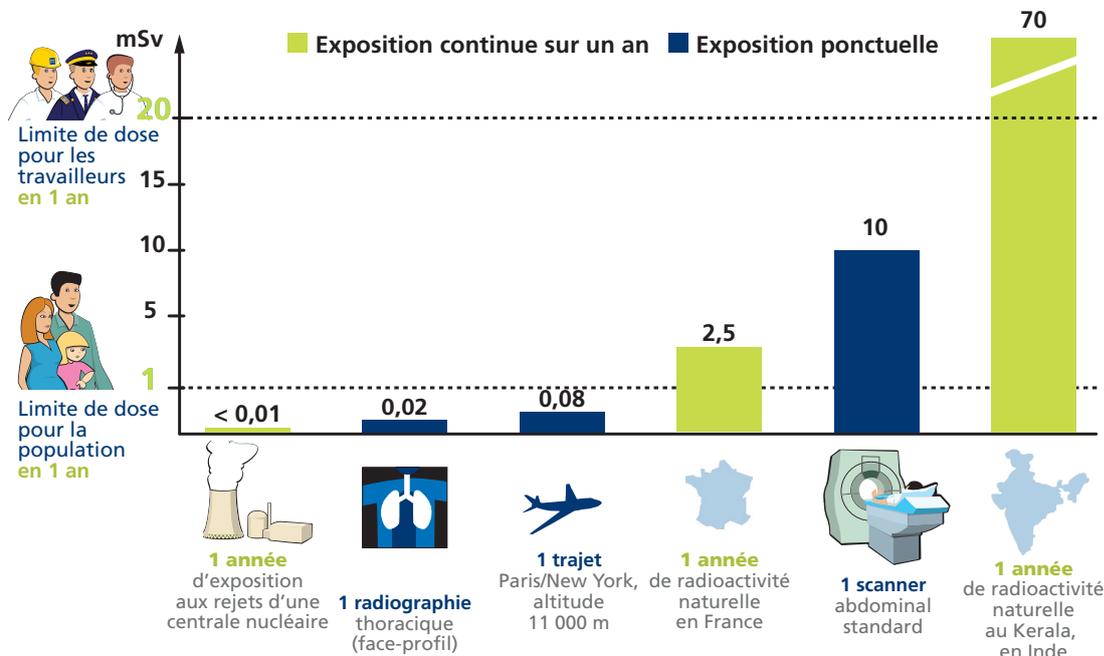
La dosimétrie collective enregistrée pour le CNPE de Flamanville 3, est de 5.18 H.mSv. Elle est de 0.957 H.mSv pour la dosimétrie individuelle maximum intégrée pour 2016.

LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2016 POUR LE CHANTIER DE FLAMANVILLE 3

La dosimétrie collective enregistrée pour les salariés du chantier de construction de l'EPR Flamanville 3 a été de 57,913 H.mSv pour l'année 2016.

ÉCHELLE DES EXPOSITIONS

SEUILS RÉGLEMENTAIRES



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. Entre 2005 et 2015 la dosimétrie collective par réacteur a ainsi diminué d'environ 10 % (de 0,78 H.Sv par réacteur en 2005 à 0,71 H.Sv en 2015) et la dose moyenne individuelle est passée de 1,66 mSv/an en 2005 à 0,92 mSv/an en 2015. Dans le même temps, le nombre d'heures passées en zone contrôlée a augmenté de 50 %. En 2016, cette tendance à la baisse a connu une légère inflexion en raison d'un volume de travaux particulièrement important : la dose collective et la dose

moyenne individuelle ont augmenté d'un peu plus de 7 % par rapport à 2015 passant respectivement à 0,76 H.Sv et 1 mSv/an (contre 0,71 H.Sv et 0,92 mSv/an en 2015). L'objectif 2016 de dose collective pour le parc nucléaire français fixé à 0,77 H.Sv, en cohérence avec le volume de travaux, 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 manière encore plus notable, en 2016, on a constaté sur les six 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 en février, mars, avril et mai.

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 2016



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

L'échelle **INES** (International Nuclear Event Scale), appliquée dans une soixantaine de pays depuis 1991, est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et accidents nucléaires. Elle s'applique à tout événement se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles, y compris celles classées secrètes, et lors du transport des matières nucléaires. Ces événements sont classés par l'Autorité de sûreté nucléaire selon 8 niveaux de 0 à 7, suivant leur importance.

INES

voir le glossaire
p. 56

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

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

ÉCHELLE INES

ACCIDENT	7	Accident majeur
	6	Accident grave
	5	Accident entraînant un risque hors du site
	4	Accident n'entraînant pas un risque important hors du site
INCIDENT	3	Incident grave
	2	Incident
	1	Anomalie
	0	Ecart. Aucune importance du point de vue de la sûreté

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 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 2016, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Flamanville 1 & 2 a déclaré 23 événements significatifs :

- 21 pour la sûreté ;
- 2 pour la radioprotection ;
- 0 pour le transport.

En 2016, douze ESS génériques ont été déclarés sur le parc nucléaire, dont deux de niveau 1. Trois événements significatifs relatifs au transport de matière nucléaire ont été déclarés sur le parc nucléaire, dont un seul de niveau 1. Le CNPE de Flamanville 1&2 a déclaré un ESS générique de niveau 1.

Trois événements significatifs Environnement ont été déclarés par le site de Flamanville 1&2. En 2016, le chantier de Flamanville 3 a déclaré 5 EESR. Le site de Flamanville 3 n'a pas déclaré d'ESE en 2016.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 0

L'unité de Flamanville 1 & 2 (INB 108 et 109) a déclaré 20 événements significatifs de niveau 0.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETÉ DE NIVEAU 0 (INB 108-109)

INB	DATE DE DÉCLARATION	DATE DE L'ÉVÉNEMENT	ÉVÉNEMENT	ACTIONS CORRECTIVES
109	19/01/2016	06/01/2016	Lors d'une intervention sur un circuit d'eau, un groupe de production d'eau glacée a été mis en route. Ce déclenchement intempestif est dû à une mauvaise connaissance de l'état du circuit.	Application des fiches d'alarme et analyse de la situation.
109	22/01/2016	11/01/2016	Lors d'une intervention dans le bâtiment réacteur, les salariés ont détecté des matériels qui n'ont pas été rangés correctement lors de l'arrêt pour maintenance de l'unité de production N°2.	Les écarts ont été traités immédiatement. Une tournée dans le bâtiment réacteur a été effectuée dans le but de s'assurer qu'aucun élément non fixé n'était présent dans le bâtiment réacteur. Les écarts trouvés ont été immédiatement traités.
108	25/01/2016	18/01/2016	Lors d'un essai périodique, une carte électronique a été identifiée défectueuse. Elle a été remplacée mais les modalités de sa requalification n'ont pas été partagées avec l'ensemble des intervenants.	Expertise de la carte, défaillance avérée et remplacement de celle-ci.
109	08/02/2016	03/02/2016	Quatre essais périodiques de divers matériels ont été réalisés avec un retard, de un à trois jours, par rapport aux échéances programmées. Ce retard n'a pas conduit à un décalage ou une modification du nombre d'essais prévus. Les matériels testés se sont révélés opérationnels.	Une analyse des essais périodiques a été réalisée et a conclu à l'absence d'autre écart.

109	29/03/2016	28/03/2016	L'unité de production n°2 de la centrale de Flamanville a été mise à l'arrêt. Cet arrêt fait suite à la détection de traces de gasoil dans l'huile de graissage d'un des deux diesels de cette unité de production.	L'expertise a permis de déterminer que l'origine de cette fuite se situait sur certains joints.
109	06/04/2016	17/03/2016	Lors d'un essai périodique, l'ouverture d'une vanne dans le bâtiment réacteur a été retardée de trente trois minutes, à cause d'un câble sectionné.	Réparation du câble et requalification de la vanne.
108	20/05/2016	17/05/2016	Lors d'un essai périodique, un relai électrique situé dans le bâtiment réacteur a été identifié mal réglé.	Il a été requalifié immédiatement.
108	17/06/2016	16/06/2016	Défaut de préparation d'une activité de remplacement d'un filtre, problème d'éventage du circuit combustible.	Eventage du circuit combustible.
	24/06/2016	22/05/2016	Une inspection de l'Autorité de sûreté nucléaire a permis d'identifier une erreur dans le mode opératoire utilisé pour l'essai périodique de la turbine à combustion.	Analyse <i>a posteriori</i> des résultats des essais périodiques.
108	29/06/2016	24/06/2016	Une légère baisse du débit d'eau à été constatée dans une portion d'un circuit de refroidissement, située dans la partie nucléaire des installations.	Les analyses ont démontré une présence d'un débris en plastique qui obturait partiellement un diaphragme*. Les débris ont été retirés et un contrôle endoscopique a montré l'absence d'autres débris.
108	03/10/2016	29/09/2016	Un défaut d'assurance qualité dans la gestion des analyses d'un produit émulsifiant a été détecté.	À la détection de l'écart, une contre-expertise a immédiatement été réalisée validant la conformité des émulsifiants
108	12/10/2016	08/10/2016	Lors d'une intervention sur un tableau électrique, l'indisponibilité d'une voie redondante d'un circuit de refroidissement n'a pas été identifiée.	Dès détection de l'écart, la voie redondante a été redispesée en configuration refroidissement afin de retrouver une situation conforme.
108	14/10/2016	07/10/2016	Lors de l'arrêt pour rechargement de l'unité de production n°1, un analyseur de bore n'a pas été branché correctement.	Branchement du boremètre dans le bon sens.
109	27/10/2016	24/10/2016	À l'issue de l'arrêt pour maintenance de l'unité de production n°1, le démarrage manuel d'un système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur est testé. Ce test doit se faire en utilisant alternativement les deux voies redondantes de démarrage. Une erreur dans la procédure a conduit au non respect de cette alternance.	Dès détection de l'écart, les deux voies de démarrage ont été testées conformément aux exigences.

108	31/10/2016	24/10/2016	Lors d'un essai périodique d'une turbopompe un défaut d'assurance qualité a été identifié. Il porte sur le contrôle de la disponibilité d'un système palliatif avant la réalisation de l'essai.	Examen des activités planifiées pour confirmer leur compatibilité avec l'événement.
108	03/11/2016	20/10/2016	Lors d'un essai périodique, la vitesse minimale d'une turbopompe située dans la partie non nucléaire des installations ne respectait pas le critère de maintenance (amplitude de pompage) attendu.	Une intervention a été réalisée sur cette turbopompe alors qu'une analyse a démontré que le matériel remplissait ses fonctions et que l'intervention n'était pas nécessaire.
108	15/11/2016	10/11/2016	Lors de la baisse de puissance de l'unité de production n°1 en vue d'une intervention programmée, la température moyenne du réacteur a été plus basse que la valeur autorisée pendant deux minutes et trente-cinq secondes.	Correction immédiate de l'écart de température par dilution et baisse de la puissance.
109	08/12/2016	05/12/2016	Lors d'une intervention de maintenance sur un circuit de ventilation, une mesure préventive de mise en place d'un filtre à iode n'a pas été respectée.	Actions pour remettre en conformité l'installation réalisée sous une heure.
108	20/12/2016	16/12/2016	Lors d'un remplacement d'un filtre situé dans un circuit de ventilation, l'intervenant s'est trompé de matériel et a réalisé le changement d'un autre filtre.	Le changement du filtre a été reprogrammé le 21 décembre.
109	26/12/2016	20/12/2016	Dans la salle de commande, l'opérateur doit remettre régulièrement des enregistreurs papiers à l'heure. Pour ce faire, il est nécessaire d'arrêter momentanément l'appareil pour le recalibrer, puis de le remettre en service à l'issue du réglage. Un des enregistreurs, en charge de pointer les activités des générateurs de vapeur n'a pas été remis en service à l'issue de son recalage.	Remise en service du pointage de l'enregistreur.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 1

Aucun événement de niveau 1 n'a été déclaré en 2016 par la centrale de Flamanville 1&2. Un événement générique de

niveau 1, commun à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF, a été déclaré. Cet événement significatif de niveau 1 a fait l'objet d'une communication à l'externe le 7 juillet 2016.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIF DE NIVEAU 1

INB	DATE DE DÉCLARATION	DATE DE L'ÉVÉNEMENT	ÉVÉNEMENT	ACTIONS CORRECTIVES
Générique parc	05/08/2016	31/12/2015	Couples agresseurs/cibles en écart au titre du séisme événement	Le CNPE va établir un programme de résorption des écarts restant non-justifiés en accord avec l'analyse de nocivité en cours.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT

Pour le site de Flamanville 1 & 2, trois événements ont été déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire. Ils ont tous fait l'objet

d'une information dans la lettre externe mensuelle du CNPE de Flamanville 1 & 2 et été mis en ligne sur le site internet edf.fr.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT (INB 108-109)

INB OU RÉACTEUR	DATE DE DÉCLARATION	DATE DE L'ÉVÉNEMENT	ÉVÉNEMENT	ACTIONS CORRECTIVES
109	01/08/2016	27/07/2016	<p>Dans le cadre de la surveillance physico-chimique des eaux souterraines, une hausse de la concentration de nitrates et de phosphates a été constatée. Concernant les nitrates, elle reste inférieure au seuil autorisé.</p> <p>Concernant les phosphates, elle est de 5 mg/l pour un seuil autorisé de 2 mg/l. Ce constat est limité à un seul point de contrôle (piézomètre). Les autres piézomètres ont montré des teneurs en phosphates et nitrates normales.</p>	<p>Une surveillance renforcée a été mis en place. Des investigations complémentaires sont en cours pour déterminer l'origine de l'événement.</p>
108	02/09/2016	26/08/2016	<p>Une fuite d'eau* a été détectée lors d'un essai périodique d'une pompe située dans un circuit servant pour la lutte contre l'incendie. Conformément aux procédures, un obturateur a été gonflé confinant la fuite d'eau dans le réseau de collecte de la centrale. Toutefois, au bout d'une heure, un dysfonctionnement a été détecté conduisant à un dégonflement partiel de l'obturateur.</p> <p><i>* Eau brute non radioactive du circuit de lutte contre l'incendie du site.</i></p>	<p>A été réparé une heure après la détection du dysfonctionnement.</p>
108 et 109	01/12/2016	01/12/2016	<p>Un débordement d'eau s'est produit dans une fosse située dans la station de déminéralisation. Conformément aux procédures, un obturateur a été gonflé, confinant la fuite d'eau dans le réseau de collecte de la centrale. Toutefois, lors du remplacement des bouteilles utilisées pour le gonflage de l'obturateur, la boudruche a éclaté.</p>	<p>En attendant la remise en place de l'obturateur, une consigne a été diffusée pour prescrire une analyse de risque validée par un ingénieur environnement pour tout dépotage et toute manutention de substances dangereuses dans la zone.</p>

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS
RADIOPROTECTION FLAMANVILLE 1 & 2

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTECTION FLAMANVILLE 1 & 2				
INB	DATE DE DÉCLARATION	DATE DE L'ÉVÉNEMENT	ÉVÉNEMENT	ACTIONS CORRECTIVES
108-109	07/06/2016	07/06/2016	Une alarme de débit de dose n'a pas été analysée conformément à la procédure.	Ce constat a conduit à une analyse de l'ensemble des alarmes depuis le 1 ^{er} janvier 2014 et à la clarification des critères d'analyse à prendre en compte. Quatre cas redevables d'une déclaration d'événement significatif pour la radioprotection ont été identifiés.
108	27/09/2016	19/09/2016	Dans le cadre de l'arrêt pour maintenance de l'unité de production numéro 1, les activités d'oxygénation et de déshydrogénation du circuit primaire ont provoqué une élévation normale de la radioactivité dans certains locaux du bâtiment réacteur. Ces locaux dont l'accès est interdit pendant ces activités ont été rendus de nouveau accessibles prématurément. Un salarié est alors intervenu dans deux de ces locaux durant moins de six minutes et a reçu une faible dose (inférieure à 100 microSievert).	Cet événement a mis en évidence une organisation insuffisamment robuste pour autoriser l'accès dans les niveaux inférieurs du bâtiment réacteur après la phase d'oxygénation. Les procédures utilisées ont été revues et seront mises en œuvre sur les prochains arrêts de tranche.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTECTION DE FLAMANVILLE 3				
INB	DATE DE DÉCLARATION	DATE DE L'ÉVÉNEMENT	ÉVÉNEMENT	ACTIONS CORRECTIVES
167	15/01/2016	12/01/2016	Situation anormale affectant une source scellée	Actions mises en œuvre pour améliorer l'organisation : mise en sécurité et surveillance du gammagraphe dont la clé reste en possession du responsable de tir, la clé n'est pas insérée dans le gammagraphe tant que le balisage n'est pas intégralement mis en place et qu'il reste des personnes autres que les radiologues à l'intérieur du balisage.

167	21/07/2016	16/07/2016	Débit de dose supérieur à la valeur attendue en limite de balisage	Sensibilisation des donneurs d'ordre et des radiologues sur la position des balises. Intégration de Flamanville 1 & 2 à la liste de diffusion du plan de localisation et planning des contrôles radiographiques. Modification du plan de balisage de la salle des machines. Sensibilisation aux tirs radio des radiologues et superviseurs, réception des programmes de tirs fiabilisés la veille des tirs avant midi. Balisage des extérieurs entre la salle des machines et l'ouvrage de pré-rejet en intégrant les toitures. Appel de la salle de commande Tranche 2 en amont de tir.
167	11/10/2016	09/10/2016	Non respect des règles de transport interne du site de Flamanville 3	Convocation de l'entreprise de contrôles radiographiques et du donneur d'ordre, envoi d'un courrier pour notifier cet écart, demande de définition d'actions correctives avec délais de mise en œuvre. Information des interlocuteurs liés aux contrôles radiographiques.
167	16/11/2016	12/11/2016	Franchissement de balisage	Convocation de l'entreprise de contrôles radiographiques et du donneur d'ordre devant la direction d'EDF. Causerie demandée à l'ensemble des entreprises de contrôles radiographiques, causerie, entretien et rappel des règles de radioprotection.
167	14/12/2016	10/12/2016	Non respect des conditions de contrôle radiographique	Sensibilisation de l'ensemble des radiologues et superviseurs sur l'importance de respecter l'analyse de risques radioprotection et notamment le plan de balisage. Rappel des parades aux situations dégradées. Rappel de la conduite à tenir pour joindre les astreintes

Aucun de ces événements survenus sur le chantier de Flamanville 3 n'a exposé de salariés à des rayonnements ionisants.

CONCLUSION

2016 confirme la progression enregistrée depuis plusieurs années.

En comparaison avec 2015, le nombre d'événements significatifs pour le domaine de l'Environnement à Flamanville 1 & 2 a diminué, il est passé de huit à trois. On note également une diminution du nombre d'ESS niveau 1, ils étaient quatre en 2015, un ESS générique niveau 1 est le seul à avoir été déclaré pour 2016. Côté Flamanville 3 chantier, deux ESR avaient été déclarés en 2015, ils sont au nombre de 5 en 2016.

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_2) 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 naturellement 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 2016

Les résultats 2016 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 2016, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Flamanville 1 & 2, et de Flamanville 3, l'activité rejetée a respecté les seuils réglementaires annuels.

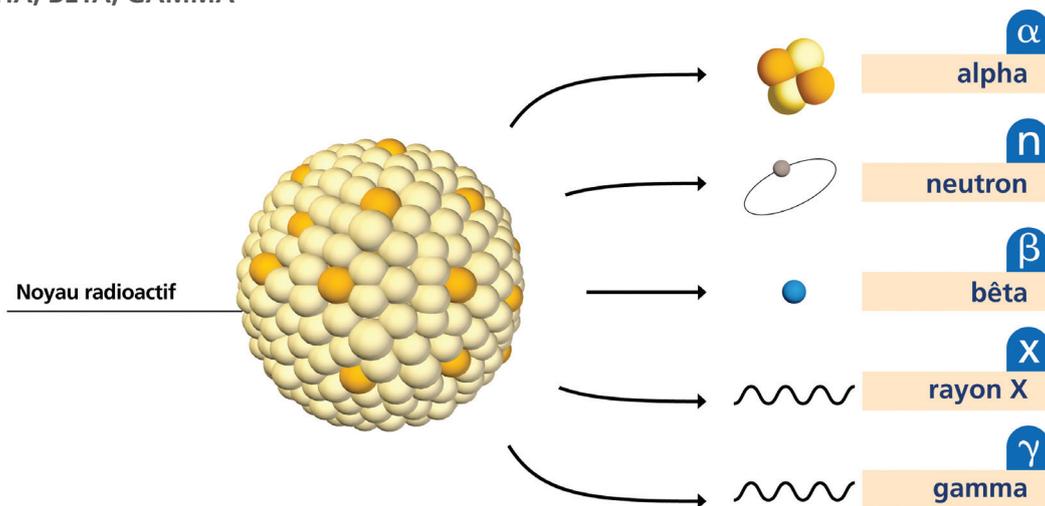
REJETS LIQUIDES RADIOACTIFS 2016 DE FLAMANVILLE 1&2

	LIMITE ANNUELLE RÉGLEMENTAIRE (GBQ)	ACTIVITÉ REJETÉE (MBQ)	% DE LA LIMITE RÉGLEMENTAIRE
Tritium	80 000	6,25 E+07	78,1%
Carbone 14*	190	2,14 E+01	11,25%
Iodes	0,1	5,17 E+0	5,17%
Autres PF PA	10	2,50 E+02	2,50%

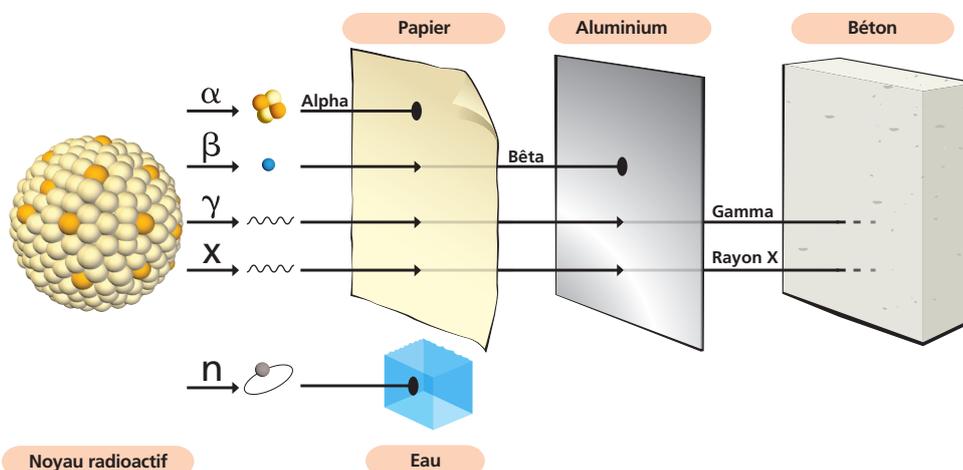
*pour le carbone 14, l'activité reportée est celle mesurée

RADIOACTIVITÉ : RAYONNEMENT ÉMIS

ALPHA, BÊTA, GAMMA



PÉNÉTRATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS



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

LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS À L'ATMOSPHÈRE

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 :

→ **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 2016

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Flamanville, en 2016, 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 17 août 2005, modifiant celui du 20 mai 2003, qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs gazeux pour l'ensemble des INB du site de Flamanville.

GAZ INERTES

voir le glossaire
p. 56

REJETS GAZEUX RADIOACTIFS ANNÉE 2016 DE FLAMANVILLE 1&2

	UNITÉ	LIMITE ANNUELLE RÉGLEMENTAIRE	ACTIVITÉ REJETÉE	% DE LA LIMITE RÉGLEMENTAIRE
Gaz rares	TBq	25 000	7,94 E-1	3,18%
Tritium	TBq	8 000	1,53 E+0	19,1%
Carbone 14	TBq	1 400	2,80 E+2	20,0 %
Iodes	GBq	0,8	2,75 E-2	3,43%
Autres PF PA	GBq	0,1	2,65 E-3	2,65%



5.2 LES REJETS NON RADIOACTIFS

5.2.1. LES REJETS CHIMIQUES

LES RÉSULTATS POUR 2016

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues de l'arrêté interministériel du 17 août 2005 modifiant celui du 20 mai 2003 relatif à l'autorisation de rejet

des effluents radioactifs liquides par le site de Flamanville. Ces critères liés à la concentration et au débit ont tous été respectés en 2016.

REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT DE FLAMANVILLE 1&2

PARAMÈTRES	LIMITE ANNUELLE 2016 (KG) (1)	% 2016 PAR RAPPORT À LA LIMITE ANNUELLE	QUANTITÉ REJETÉE EN 2016 (KG)
Acide borique	10 000	53,2%	5,32E+03
Hydrazine	40	3,5%	1,39E+00
Azote total	9700	32,0%	3,10E+03
Détergents	2 400	0,7%	1,69E+01
D.C.O.	/	/	2,13E+01
M.E.S.	/	/	1,39E+00
Phosphates	1 600	62,4%	9,98E+02
Métaux totaux	50	44,5%	2,23E+01
Ethanolamine	750	3,4%	2,53E+01

*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.

Téléchargez sur edf.fr la note d'information :

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

REJETS CHIMIQUES NON RADIOACTIFS DU CHANTIER EPR EN 2016

PARAMÈTRES	LIMITE ANNUELLE RÉGLEMENTAIRE (KG)	QUANTITÉ REJETÉE EN 2016 (KG)	% 2016 PAR RAPPORT À LA LIMITE RÉGLEMENTAIRE
Phosphate	500	83	17%
Fer	400	17	4%
Matières en Suspension (MES)	80	32	40%

5.2.2. LES REJETS THERMIQUES

En 2016, pour le site de Flamanville, aucun dépassement de la limite d'échauffement de l'eau de mer n'a été détecté.

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 traiter 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 quatre principes :

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

Pour les installations nucléaires de base du site de Flamanville, 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 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 trente et un ans. Ils bénéficient de solutions de gestion industrielles définitives dans les centres spécialisés de l'ANDRA situés dans l'Aube à Morvilliers (déchets de très faible activité, TFA) ou Soulaines (déchets de faible à moyenne activité à vie courte, FMAVC). Ces déchets proviennent essentiellement :

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

Le conditionnement des déchets triés consiste à les enfermer dans des conteneurs adaptés pour éviter toute dissémination de la radioactivité. On obtient alors des déchets conditionnés, appelés aussi « colis de déchets ». Sur les sites nucléaires, le choix du conditionnement dépend de plusieurs paramètres, notamment du niveau d'activité,

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

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

→ Les déchets dits « à vie longue »

Les déchets dits « à vie longue » ont une période supérieure à trente et un 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. 56

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 CIGEO, prévu pour accueillir ses premiers déchets à partir de 2030). Avant leur envoi à CIGEO, les déchets de haute et moyenne activité générés par le traitement du combustible usé sont conditionnés et entreposés dans l'usine AREVA de La Hague. Les déchets de moyenne activité issus des activités d'exploitation des sites EDF sont, eux, entreposés sur leur lieu de production avant leur transfert vers l'installation ICEDA, dont la mise en service est prévue en 2018.

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

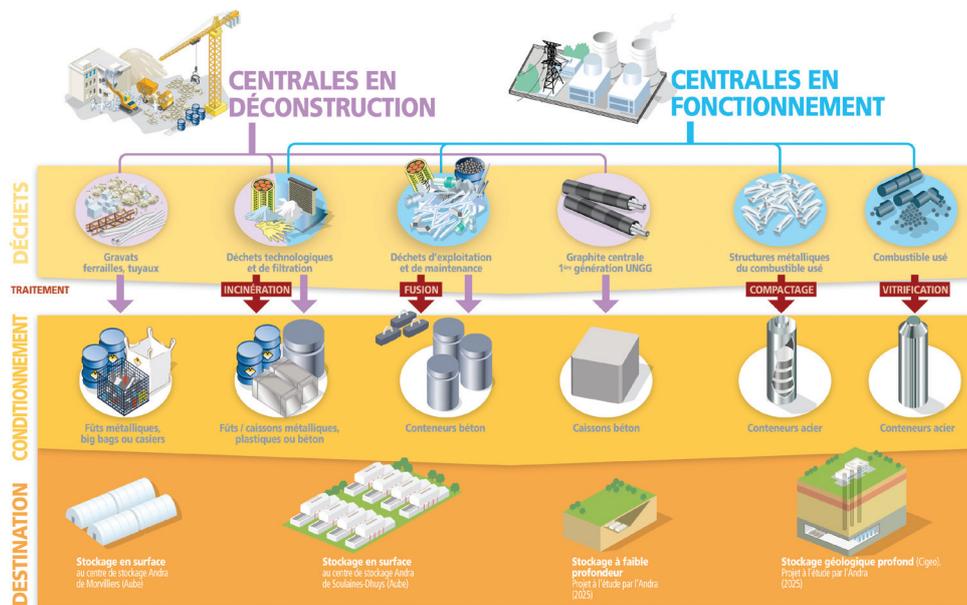
- le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage des déchets de très faible activité (CIREs) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le centre de stockage de l'Aube (CSA,) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soulaines (Aube) ;
- 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 2016 POUR LES DEUX RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

CATÉGORIE DÉCHET	QUANTITÉ ENTREPOSÉE AU 31/12/2016	COMMENTAIRES
TFA	130,467 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	10,641 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	85,446 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
FAVL	Non concerné	Non concerné
MAVL	145 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 POUR FLAMANVILLE 1&2

CATÉGORIE DÉCHET	QUANTITÉ ENTREPOSÉE AU 31/12/2016	TYPE D'EMBALLAGE
TFA	109 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	114 colis	Coques béton
FMAVC	388 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	20 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE POUR FLAMANVILLE 1&2

SITE DESTINATAIRE	NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS
Cires à Morvilliers	163
CSA à Soulaines	568
Centraco à Marcoule	1116

En 2016, 1 847 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

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, 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 « châ-teaux ». 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 2016, pour les deux réacteurs en fonctionnement, onze évacuations (cinq pour l'unité de production numéro 1 et six pour l'unité de production numéro 2) ont été réalisées vers l'usine de traitement AREVA de La Hague, ce qui correspond à 132 assemblages de combustible évacués.

Téléchargez sur 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. 56

6.2 LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS

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

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

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

- les déchets inertes (DI), qui ne contiennent aucune trace de substances toxiques ou dangereuses, et ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante pour l'environnement (déchets minéraux, verre, déblais, terres et gravats, ...)
- les déchets non dangereux non inertes, qui ne présentent aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux (gants, plastiques, déchets métalliques, papier/carton, caoutchouc, bois, câbles électriques...)

→ les déchets dangereux (DD) qui contiennent des substances dangereuses ou toxiques, ou sont souillés par de telles substances (accumulateurs au plomb, boues/terres marquées aux hydrocarbures, résines, peintures, piles, néons, déchets inertes et industriels banals souillés, déchets amiantifères, bombes aérosols, DASRI, ...).

Ils sont gérés conformément aux principes définis dans la directive cadre sur les déchets :

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

Les quantités de déchets conventionnels produites en 2016 par les INB EDF sont précisées dans le tableau ci-dessous :

QUANTITÉS 2016 EN TONNES	DÉCHETS DANGEREUX		DÉCHETS NON DANGEREUX NON INERTES		DÉCHETS INERTES		TOTAL	
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés
Sites en exploitation	8 627,2 t	6 442,8 t	49 121,3 t	41 667,3 t	208 364,6 t	208 128,2 t	266 113,1 t	256 238,3 t
Sites en déconstruction	243,6 t	153,7 t	1 198,4 t	1 074 t	311,9 t	230,3 t	1 753,9 t	1 458 t

La production de déchets inertes a été historiquement conséquente en 2016 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 2016, les unités de production 108 et 109 de la centrale de Flamanville 1 & 2 ont produit 7 172 tonnes de déchets conventionnels. 93,6 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

Le site de Flamanville 3 (INB 167) a produit 63 099 tonnes de déchets conventionnels. 94% des déchets ont été valorisés.

7 LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION



Tout au long de l'année, les responsables des installations nucléaires de Flamanville 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 2016, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). Trois réunions se sont tenues à la demande de sa présidente, les 25 mars, 23 juin et 26 septembre. La CLI relative au CNPE de Flamanville s'est tenue pour la première fois le 12 février 1985, à l'initiative du président du conseil général de La Manche. Elle a été élargie à Flamanville 3 en 2007. Cette commission indépendante a comme principaux objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du site et de favoriser les échanges, ainsi que l'expression des interrogations éventuelles. La commission compte une quarantaine de membres nommés par le président du Conseil départemental. Il s'agit d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de membres d'associations et de syndicats, etc.

Plusieurs thématiques ont fait l'objet d'une présentation spécifique, dont entre autres :

→ Un point sur l'arrêt de tranche numéro 2 de Flamanville 1 & 2, les événements de niveau 1 survenus sur le site de Flamanville 1 & 2, les habilitations des personnels EDF et prestataires, le bilan dosimétrique 2015, la gestion des combustibles usés dans les piscines, le rappel des travaux réalisés dans le cadre du Post Fukushima, un point sur

les avancées des travaux du chantier EPR, la présentation du nouveau PPI, la campagne de distribution d'iode 2016, la présentation du rapport d'information 2015 de CNPE de Flamanville, un point sur l'arrêt pour simple rechargement de l'unité de production numéro 1, la modification des périmètres des INB 108 et 109, un retour d'EDF à la lettre de suite de l'ASN sur la maintenance des moteurs diesel de Flamanville, une explication sur la ségrégation carbone.

→ UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

Le 30 janvier 2017, le CNPE de Flamanville 1 & 2, le CNPE de Flamanville 3 et le Chantier EPR ont convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2016 et des perspectives pour l'année 2017 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.

CLI
voir le glossaire
p. 56

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

En 2016, EDF Flamanville a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public dont :

- 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 janvier 2017.
- Chaque mois, une lettre d'information « *Grand Angle* » sur l'actualité de Flamanville 1 & 2, est envoyée aux media, aux représentants institutionnels, aux élus et mise à la disposition de la population locale. 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 traite également de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat...
- Pour s'informer sur l'actualité du chantier EPR Flamanville 3 : « *La Lettre de l'EPR* » est diffusée à l'ensemble des élus et à la presse. Le site dispose d'un mini-site internet, sur lequel on retrouve notamment les caractéristiques de la future unité de production et son actualité : <http://epr-flamanville.edf.com>
- Pour découvrir le chantier de construction de Flamanville 3, une visite virtuelle a été spécialement créée. Au programme : la découverte des bâtiments principaux de l'EPR, ainsi que des explications sur leur fonctionnement. L'adresse : <http://visitesvirtuelles.edf.com/flamanville/index.html>

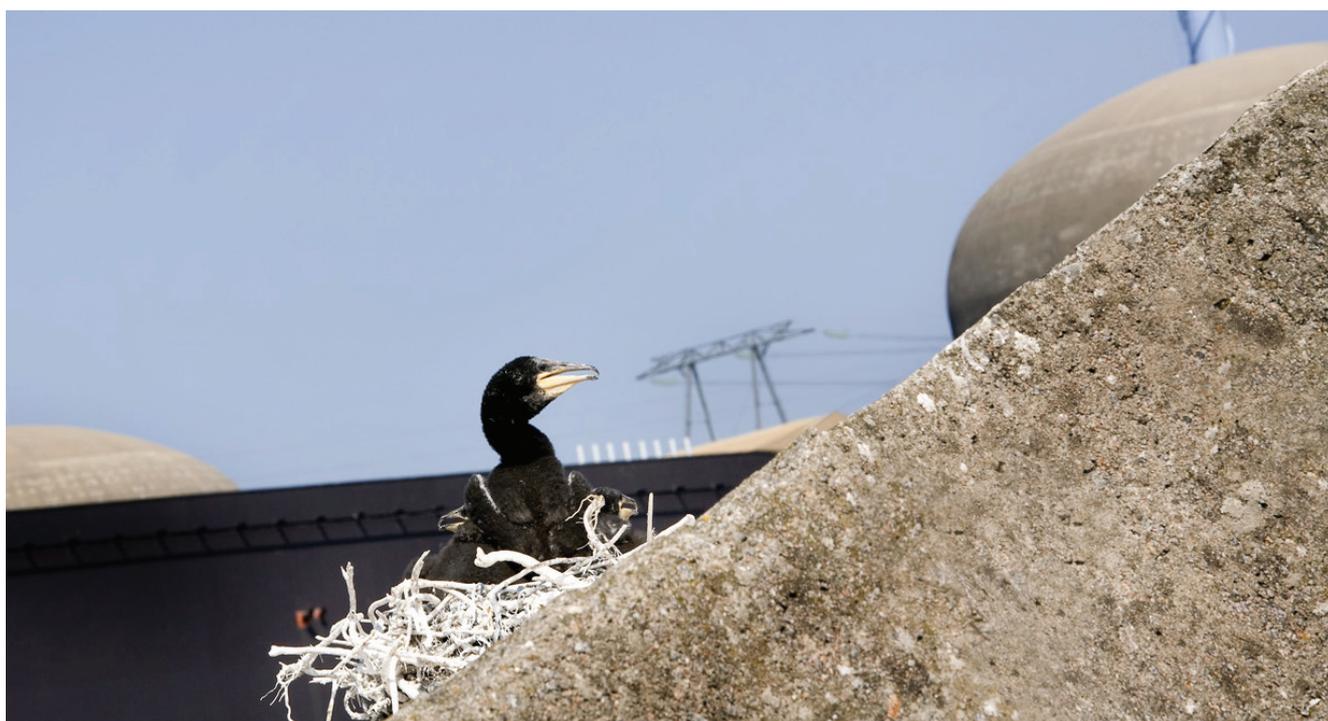
Le 16 novembre une quarantaine de journalistes (presse locale et nationale), ont découvert les installations du chantier EPR à l'occasion d'une visite. Cela leur a permis de visualiser les dernières étapes franchies par le projet EPR et d'échanger avec la direction d'EDF présente sur le site.

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

- d'un espace sur le site internet institutionnel edf.fr et d'un compte twitter @EDFFlamanville qui permet de suivre en temps réel l'actualité de la centrale de Flamanville. L'EPR de Flamanville 3 dispose également d'un compte Twitter : @EDFEPR, qui 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 ;

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

EDF Flamanville 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 12 477 visiteurs en 2016, contre 10 655 en 2015, et 5 869 ont pu prolonger la visite par une découverte des installations.



CONCLUSION



FLAMANVILLE 1&2 (INB 108 ET 109)

Malgré un début d'année 2016 émaillé par un fortuit sur l'unité de production n°2 avec la perte du transformateur auxiliaire ayant conduit à près d'un mois de perte de production, la centrale a réussi la meilleure performance de production de l'histoire du site en s'approchant de 20 TWh.

L'année 2016 a également été marquée par « l'arrêt simple rechargement » programmé de l'unité de production numéro 1. Cet arrêt a duré seulement 32 jours et s'est achevé avec un jour d'avance sur la durée initialement prévue.

En 2016, l'absence d'ESS classé de niveau 1 (à l'exception d'un générique) et d'AAR (aucun depuis sept ans sur l'unité de production n°1) illustre la performance en termes de sûreté de la centrale nucléaire de Flamanville 1&2.

Concernant la sécurité, la centrale a connu une excellente année avec un Tf global de 2,3 historiquement bas, et un Tf EDF de 0,8 respectant l'engagement annuel pris par la centrale.

Dix-neuf inspections de l'Autorité de sûreté nucléaire ont été réalisées en 2016, dont trois de façon inopinée, principalement durant l'arrêt programmé de l'unité de production n°1 pour maintenance et rechargement de combustible. L'ASN a observé que les performances du site rejoignaient en matière de sûreté, de radioprotection et de l'environnement, l'appréciation générale qu'elle porte sur EDF. L'ASN a souligné la qualité de la préparation des inspections et les bons échanges entre les acteurs menés lors des inspections. Elle a néanmoins indiqué que des efforts devaient être effectués par le site dans la gestion des déchets.

Des évaluations externes, dont une post OSART, évaluation internationale menée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ont débouché sur des conclusions qui ont confirmé le dynamisme du site.

En 2016, la centrale a dépensé 50 millions d'euros de commandes, dont 32% pour les entreprises locales. Cela a permis, entre autres, de conserver en permanence les installations dans un état optimum. Par ailleurs la centrale a versé, l'année dernière, 56 millions d'euros d'impôts et taxes.

La centrale de Flamanville 1&2 a poursuivi le renouvellement des compétences de ses équipes. 47 nouveaux embauchés, dont 61% locaux, ont ainsi rejoint les effectifs EDF, ce qui porte à 810 le nombre de salariés EDF au sein de Flamanville 1&2.

CNPE DE FLAMANVILLE 3

L'année 2016 du CNPE de Flamanville 3 a été marquée par la poursuite de l'instruction du dossier d'autorisation de mise en service. Ce dossier a particulièrement avancé sur le volet des règles générales d'exploitation (RGE) et du Plan d'Urgence Interne.

Flamanville 3 se prépare de plus en plus à endosser la responsabilité d'exploitant : les transferts d'installations du chantier au CNPE ont connu en 2016 une accélération importante puisqu'ils ont été multipliés par trois. Début août, l'exploitant a pris possession de la salle de commande, symbole de cette responsabilité grandissante.

L'accord de passage aux 3x8 du service Conduite a été acté fin 2016 avec une mise en application en janvier 2017, les astreintes techniques ont également été organisées au sein des services.

L'Autorité de sûreté nucléaire n'a émis aucun écart lors de ses inspections. Elle montre ainsi que les équipes de Flamanville 3 sont sur la bonne voie dans leur rôle de futur exploitant.

CHANTIER DE CONSTRUCTION DE L'EPR

Sur le chantier de construction de l'EPR, la priorité donnée à la sécurité a été confortée, en 2016, par des résultats qui ont poursuivi leur amélioration. Après cinq années de baisse régulière, nous avons une nouvelle fois dépassé notre objectif avec un taux de fréquence des accidents qui s'est établi en fin d'année à 4,12.

Début 2016, une autre étape importante a été franchie : la finalisation des montages mécaniques du circuit primaire, le premier des 3 jalons clés fixés par le Groupe EDF à l'été 2015. D'autres étapes emblématiques ont été franchies en 2016 : l'intensification des essais, la prise en main de la salle de commande par les équipes de l'exploitant, l'installation de la machine du combustible, la fermeture du tampon d'accès matériel, le départ définitif de la centrale à béton et celui de la dernière grue du chantier... Des réalisations auxquelles ont été pleinement associés les 4 400 femmes et hommes qui se sont pleinement investis au quotidien sur le chantier.

L'Autorité de sûreté nucléaire a assuré, tout au long de l'année, un contrôle rigoureux dans de nombreux domaines (montages électromécaniques, aspects sécurité et radioprotection des tirs radiographiques, configuration de l'installation, équipements sous pression, environnement...), et porté un regard attentif aux grandes opérations réalisées sur le chantier de construction de l'EPR Flamanville 3.

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 d'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 d'adopter des normes en matière de santé et de sûreté. Les experts internationaux de l'AIEA réalisent régulièrement des missions d'inspection dans les centrales nucléaires françaises. Ces missions, appelées OSART (Operating Safety Assessment Review Team), ont pour but de renforcer la sûreté en exploitation des centrales nucléaires grâce à la mise en commun de l'expérience d'exploitation acquise.

ALARA

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

ANDRA

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

ASN

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

CHSCT

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

CLI

Commission locale d'information sur les centrales nucléaires.

CNPE

Centre nucléaire de production d'électricité.

GAZ INERTES

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

INES

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

MOX

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

NOYAU DUR

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

PPI

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

PUI

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

de l'accident sur les personnes, les biens et l'environnement.

RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

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

SDIS

Service départemental d'incendie et de secours.

RECOMMANDATIONS DU CHSCT



Avis du C.H.S.C.T. du C.N.P.E. de Flamanville 1/2
concernant la Loi TSN

Flamanville le 08/06/2017

Monsieur le Président,

Les membres du CHSCT de Flamanville 1/2, réunis ce jour,
émettent un avis FAVORABLE sur la loi TSN

Le Secrétaire
Marc Duboile

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Duboile', written over a faint circular stamp or mark.

Pour : 5
Contre : 0
Abstention : 0



Vos références : /

Nos références : /

EDF
Aménagement de Flamanville 3
Monsieur Le Directeur

INB 167

Interlocuteur : Pascal BACHELARD
Tél : 02.33.78.58.44
Objet : Rapport TSN 2016

Flamanville, le 16/06/2017

Conformément à l'article L.125-16 du code de l'environnement (ex-article 21 de la loi de transparence et sécurité en matière nucléaire), ce rapport annuel relatif à l'installation nucléaire de base 167 de Flamanville a été soumis au Comité d'Hygiène et de Sécurité des Conditions de Travail (CHSCT) le 8 juin 2017.

Le CHSCT AFA a émis les commentaires suivants :

Absence d'indication de l'exercice blocage de source effectué le 23 avril 2016,
Pour une lecture plus efficace, identifier les parties du rapport ayant fait l'objet de mise à jour depuis la précédente élaboration.

Le Secrétaire du CHSCT AFA

Pascal BACHELARD

Copies : Membres du CHSCT AFA

Accessibilité : Interne

Nbre de pages : 1

Archivage : Court

EDF
Direction Ingénierie et Projets
Nouveau Nucléaire
Direction de Projet Flamanville 3
B.P. 28 - 50340 Flamanville

Téléphone +33 2 33 78 58 00
Télécopie +33 2 33 78 58 88

© EDF SA 2017
EDF - SA au capital de 930 406 055 euros
552 081 317 R.C.S. Paris.
Certifié ISO 9001, ISO 14001 & OHSAS 18001
6N_Lettre extérieur V1.0

Ce document est la propriété d'EDF SA. Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation.

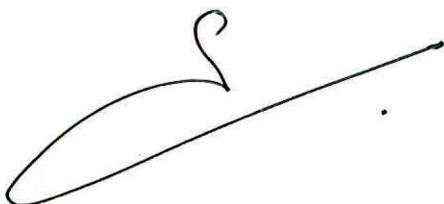
Nos références : D455117001912

RELEVÉ D'AVIS
REUNION ORDINAIRE DU CHSCT DU 23 JUIN 2017

Le CHSCT ayant été régulièrement convoqué et réuni ce jour, conformément à l'article L.125-16 du code de l'environnement (ex-article 21 de la loi de transparence et sécurité en matière nucléaire), le rapport de sûreté nucléaire et de radioprotection des installations nucléaires 2016 relatif à l'installation nucléaire de base 167 (Flamanville 3) du site de Flamanville a été soumis au comité d'hygiène et de sécurité des conditions de travail (CHSCT) le 23 Juin 2017.

Après échanges et débats, les membres du CHSCT du CNPE de Flamanville 3 ont émis un avis favorable (à l'unanimité- 5 voix sur 5) sur le rapport de sûreté nucléaire et de radioprotection des installations nucléaires 2016 relatif à l'installation nucléaire de base 167 de Flamanville.

Le Président de CHSCT

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of a long horizontal stroke with a loop at the end.

Le Secrétaire du CHSCT

DÉNONNÉ Régis


2016

RAPPORT ANNUEL D'INFORMATION DU PUBLIC
RELATIF AUX INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DE

FLAMANVILLE



EDF

Direction Production Nucléaire
CNPE de Flamanville
BP 37- 50340 LES PIEUX
Contact : mission communication
communication-fla@edf.fr

Siège social
22-30, avenue de Wagram
75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317
SA au capital de 1 370 938 843,50 euros

www.edf.fr