



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

PENLY

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 PENLY	05
2 - LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS	06
2.1. DÉFINITIONS ET OBJECTIFS : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS	06
2.2. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES	07
2.2.1. La sécurité nucléaire.....	07
2.2.2. La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours	09
2.2.3. La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels.....	11
2.2.4. Les évaluations complémentaires de sûreté suite à l'accident de Fukushima.....	12
2.2.5. L'organisation de la crise	13
2.3. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS.....	15
2.3.1. Les impacts : prélèvements et rejets	15
2.3.1.1. Le contrôle des rejets et la surveillance de l'environnement	15
2.3.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs liquides	17
2.3.1.3. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	17
2.3.1.4. Les rejets chimiques	18
2.3.1.5. Les rejets thermiques	18
2.3.2. Les nuisances.....	19
2.4. LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES	20
2.5. LES CONTRÔLES.....	21
2.5.1. Les contrôles internes	21
2.5.2. Les contrôles externes.....	22
2.6. LES ACTIONS D'AMÉLIORATION.....	24
2.6.1. La formation pour renforcer les compétences.....	24
2.6.2. Les procédures administratives menées en 2016	25
3 - LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS	26
4 - LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2016	28
5 - LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS	30
5.1. LES REJETS RADIOACTIFS.....	30
5.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	30
5.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	32
5.2. LES REJETS NON RADIOACTIFS.....	33
5.2.1. Les rejets chimiques	33
5.2.2. Les rejets thermiques	33
6 - LA GESTION DES DÉCHETS.....	34
6.1. LES DÉCHETS RADIOACTIFS	34
6.2. LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS	38
7 - LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION	40
CONCLUSION	42
GLOSSAIRE.....	43
RECOMMANDATIONS DU CHSCT.....	44

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° Des réacteurs nucléaires ;
- 2° Des installations, répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'Etat, 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° Des installations contenant des substances radioactives ou fissiles et répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'Etat ;
- 4° Des accélérateurs de particules répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'Etat ;
- 5° Des 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 Penly 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).

CHSCT
voir le glossaire
p. 43



1 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DE PENLY



Les installations nucléaires de base du Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Penly sont implantées sur les communes de Saint-Martin-en-Campagne et de Penly, dans le département de la Seine-Maritime (76), à 15 km au nord de Dieppe. Elles couvrent une superficie de 230 hectares sur la côte de la Manche. Les premiers travaux d'aménagement ont eu lieu en 1980.

Au 31 décembre 2016, le **CNPE** de Penly comptait 758 salariés EDF, dont 38 nouveaux embauchés durant l'année. Par ailleurs, 170 salariés d'entreprises partenaires y exercent une activité permanente. Pour réaliser les arrêts programmés pour maintenance des unités, entre 400 et 900 intervenants viennent renforcer les équipes sur place en fonction du type d'arrêt.

Le CNPE de Penly compte deux unités de production d'électricité en fonctionnement :

- une unité de la filière à eau sous pression (**REP**) d'une puissance de 1 300 mégawatts électriques, refroidie par la Manche, Penly 1, mise en service en 1990. Ce réacteur constitue l'installation nucléaire de base (INB) n°136 ;
- une unité de la filière à eau sous pression (REP) d'une puissance de 1 300 mégawatts électriques, refroidie par la Manche, Penly 2, mise en service en 1992. Ce réacteur constitue l'INB n°140.

CNPE
voir le glossaire
p. 43

REP
voir le glossaire
p. 43

LOCALISATION DU SITE



Les grandes villes et axes de communication



- Préfecture de région
- Préfecture départementale (ROYAUME-UNI : chef-lieu de Centre)
- ⊗ Sous-préfecture (ROYAUME-UNI : chef-lieu de District)
- Autre ville

2

LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS



2.1 DÉFINITIONS ET OBJECTIFS : 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 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 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 SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

L'article L591-1 du code de l'environnement définit « la sécurité 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. »

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 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 défense 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.

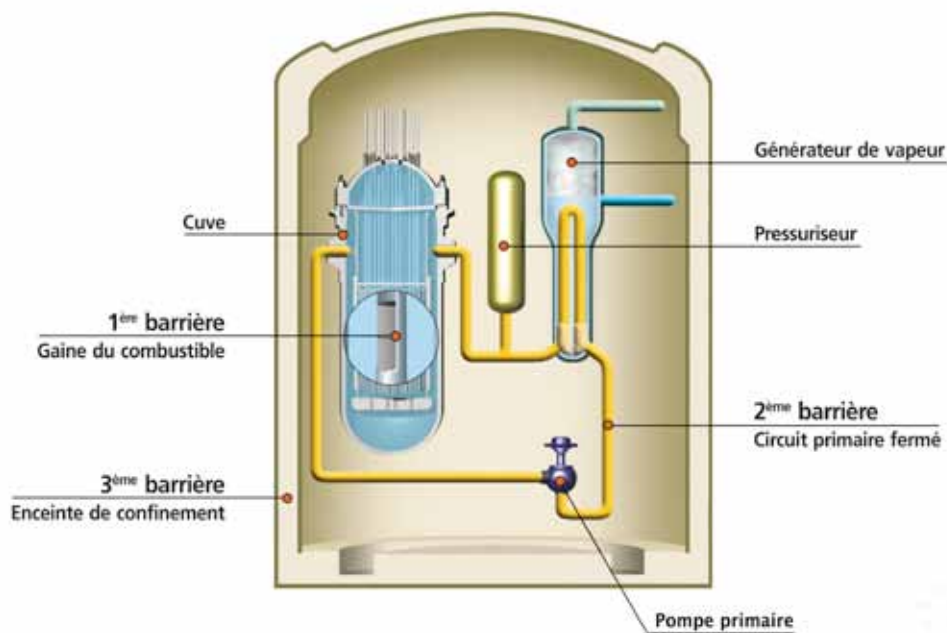
Cette « culture de sûreté » est notamment développée par la formation et l'entraînement du personnel EDF et des entreprises prestataires amenées à intervenir sur les installations.

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, constituée d'une direction et d'un service sûreté qualité. Ce service comprend des ingénieurs sûreté, des auditeurs et des chargés de mission qui assurent, dans le domaine de la sûreté et de la qualité, les missions rele-

ASN
voir le glossaire
p. 43

LES TROIS BARRIÈRES DE SÛRETÉ



avant 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) et sur des équipes d'intervention composées de salariés du 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 page 10). 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 concerné. 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. 43



En 2016, le site de Penly a enregistré 5 événements incendie : 1 d'origine électrique (départ de feu sur un appareil de développement radiographique), 2 d'origine mécanique (échauffement des courroies d'un ventilateur et échauffement des freins d'un monte-charge), 1 d'origine facteur humain (départ de feu dans un cendrier d'espace fumeur en extérieur) et 1 événement sans source d'ignition déterminée (bureau d'un bâtiment tertiaire).

2 événements sont classés « mineurs » et aucun événement n'est classé « marquant » ou « majeur ». Aucun des événements incendie n'a eu d'impact sur la sûreté des installations ou sur l'environnement.

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 le CNPE de Penly poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département de Seine-Maritime.

La convention triennale « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE et la Préfecture de Seine Maritime a été révisée et signée le 1^{er} avril 2015.

Initié dans le cadre d'un dispositif national, un Officier sapeur-pompier professionnel (OSPP) est présent sur le site depuis 2009. Son rôle est de faciliter les relations entre le CNPE et le SDIS, de promouvoir les actions de prévention de l'incendie, d'appuyer et de conseiller le Directeur d'unité et, enfin, d'intervenir dans la formation du personnel ainsi que dans la préparation et la réalisation d'exercices internes à la centrale.

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

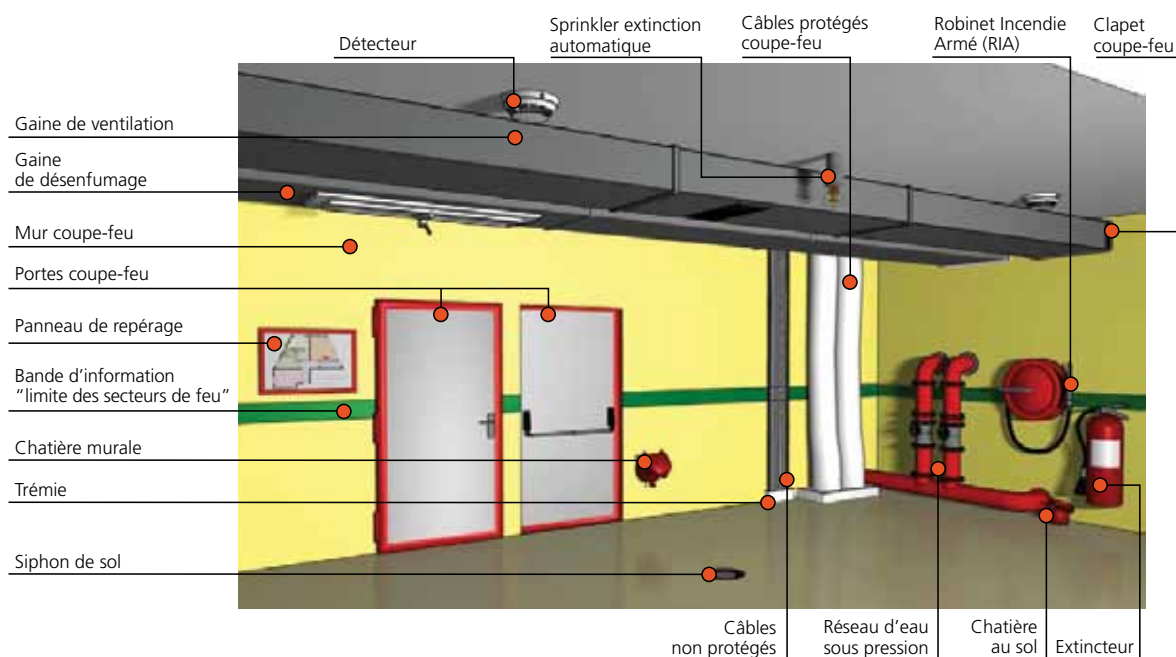
D'autre part, des sapeurs-pompiers, membres de la Cellule Mobile d'Intervention Radiologique (CMIR) sont venus expérimenter, dans le cadre d'un exercice, une procédure de transfert d'une victime de la zone contrôlée vers l'extérieur.

Le CNPE a initié et encadré 5 manœuvres à dimension réduite, impliquant l'engagement des moyens des sapeurs-pompiers des Centres d'Incendie et de Secours limitrophes. Les thématiques étaient préalablement définies de manière commune. 17 membres de la chaîne de commandement et du service de santé SDIS ont participé à des visites des installations.

L'Officier Sapeurs Pompiers 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 et l'élaboration des axes de progression pour 2017 ont été présentés lors de la réunion de partenariat, le 08 mars 2016, entre le CODIR du SDIS 76 et l'équipe managériale du CNPE.

MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



2.2.3. LA MAÎTRISE DES RISQUES LIÉS À L'UTILISATION DES FLUIDES INDUSTRIELS

L'exploitation d'une centrale nucléaire nécessite l'utilisation de fluides industriels (liquides ou gazeux) transportés, sur les installations, dans des tuyauteries identifiées 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 stockages 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 EXplosive) 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 relatif 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 en termes de prévention des risques incendie/explosion. La doctrine de maintenance a été révisée en 2011. Au titre de ses missions, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) réalise aussi des contrôles réguliers sur des thèmes spécifiques comme le risque incendie ou explosion.

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

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

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

NOYAU DUR
voir le glossaire
p. 43

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-0289). 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-0409).

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 et 1450 MWe en sont déjà équipés) ;
- Mise en œuvre de piquages permettant de connecter des moyens mobiles d'alimentation en eau, air, électricité ;
- Augmentation de l'autonomie des batteries ;
- Fiabilisation de l'ouverture de soupapes

du pressuriseur ;

- Moyens mobiles et leur stockage (pompes, flexibles, éclairages portatifs ...)
- Renforcement au séisme des Locaux de Gestion de Crise
- Nouveaux moyens de télécommunication de crise (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 Penly a engagé son plan d'actions Post-Fukushima conformément aux actions engagées par EDF. Depuis 2011, à Penly, 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 de Penly. La construction des diesels d'ultime secours a débuté en avril 2016. Le raccordement de ces diesels est prévu au plus tard pour fin 2018 ;
- la mise en place de piquages permettant l'injection d'eau de refroidissement de secours et de connexions électriques réalisée en 2015 ;
- 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. La mise en place de ces seuils a débuté en 2015 et s'est terminée en décembre 2016.

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-0409 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 Penly. 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 Rouen. 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 Penly 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.

PUI

voir le glossaire
p. 43

PPI

voir le glossaire
p. 43

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 Évènement de Radioprotection (SAVER) ;
 - Environnement (ENV) ;
 - Évènement de Transport de Matières Radioactives (TMR) ;
 - Évènement Sanitaire ;
 - Pandémie ;
 - Perte du Système d'Information ;
 - Alerte Protection (AP).

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

Pour tester l'efficacité de son dispositif d'organisation de crise, le CNPE de Penly réalise 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 Penly, 8 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.

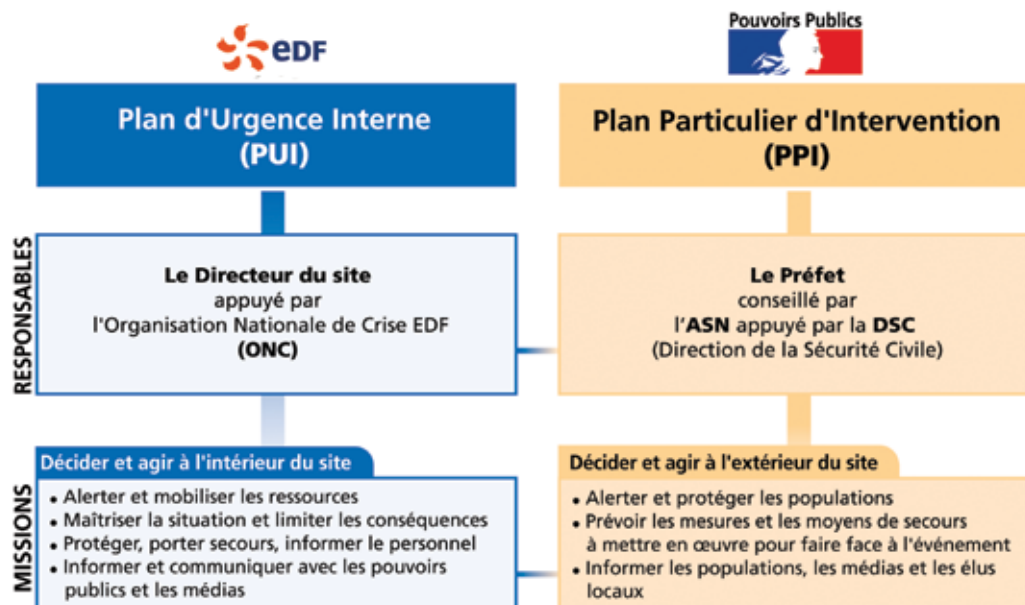
Certains scénarios se déroulent à partir du simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande.

DATES ET TYPES D'EXERCICE EFFECTUÉS PAR LA CENTRALE NUCLÉAIRE EDF DE PENLY EN 2016 :

DATE	TYPE D'EXERCICE
24/03	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique
16/06	Plan d'Urgence Interne Sûreté Aléas Climatiques et Assimilés
21/06	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique
11/08	Plan d'Appui et de Mobilisation, Évènement de Transport de Matières Radioactives
17/11	Plan Sûreté Protection
21/11	Plan d'Appui et de Mobilisation, Perte du système d'information
24/11	Plan d'Urgence Interne Secours aux Victimes
06/12	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique

ORGANISATION DE CRISE NUCLÉAIRE

PUI ET PPI, ORGANISATION LOCALE DE CRISE



2.3 LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS

2.3.1. LES IMPACTS : PRÉLÈVEMENTS ET REJETS

Comme toute activité industrielle, les installations nucléaires rejettent des éléments dans l'environnement. Traçés, 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

Contrôle
des poussières
atmosphériques et
de la radioactivité
ambiante

Contrôle de l'eau

Contrôle du lait

Contrôle de l'herbe



CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS

PAR EDF ET PAR LES POUVOIRS PUBLICS

Rejets gazeux
radioactifs

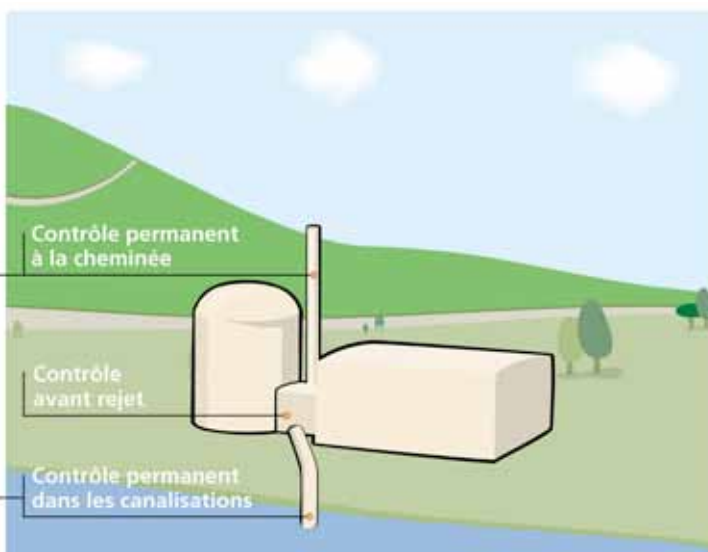
Contrôle permanent
à la cheminée

Rejets liquides
radioactifs et
non radioactifs

Contrôle
avant rejet

Température

Contrôle permanent
dans les canalisations



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.

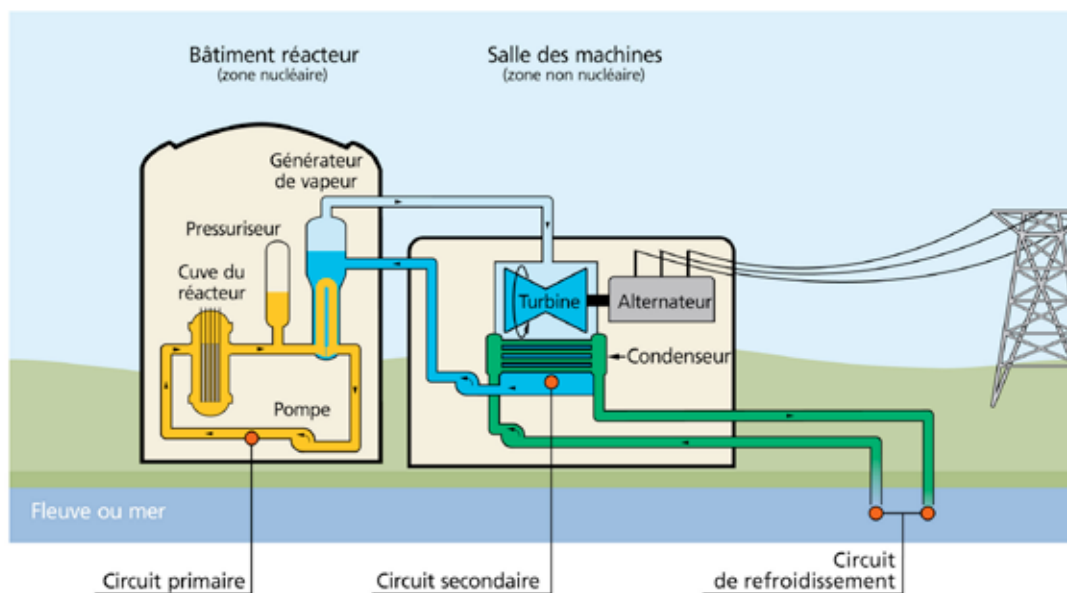
RADIOACTIVITÉ
voir le glossaire
p. 43

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 le plan radioactif et sur le plan 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.

CENTRALE NUCLÉAIRE SANS AÉRORÉFRIGÉRANT

LES REJETS RADIOACTIFS ET CHIMIQUES



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).

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 Penly

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**, utilisé pour sa propriété d'absorbant de neutrons grâce au bore qu'il contient. Cette propriété du bore permet de contrôler le taux de fission du combustible nucléaire et, par conséquent, la réactivité du cœur du réacteur ;
- **la lithine** (ou oxyde de lithium), utilisée pour maintenir le pH (acidité) de l'eau du circuit primaire au niveau voulu et limiter la corrosion des métaux ;
- **l'hydrazine**, utilisée 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 simultanément à d'autres afin 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**.

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 aéroréfrigérants) au cours d'eau ou à la mer, doit respecter des limites fixées dans les arrêtés de rejets et de prise d'eau. Pour faire face aux aléas climatiques extrêmes (grands froids et grands chauds), des hypothèses relatives aux températures maximales et minimales d'air et d'eau ont été intégrées dès la conception des centrales. Des procédures d'exploitation dédiées sont déployées et des dispositions complémentaires mises en place.

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 valorisation 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 des données de surveillance de la radioactivité dans l'environnement, les mesures de radioactivité 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 radio-écologique 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 Penly, il s'agit de l'arrêté de rejet du CNPE de Penly (Décision n° 2008-DC-0089 et n° 2008-DC-0090) en date du 10 janvier 2008, autorisant EDF à procéder à des rejets d'effluent radioactifs liquides par les installations nucléaires de base du site de Penly. 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 Penly. 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 Penly, 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 Penly 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 premier critère, appelé « émergence sonore » et s'exprimant en Décibel A - dB(A) - est la différence de niveau sonore entre le niveau de bruit ambiant et le bruit résiduel. L'émergence sonore se calcule à partir de mesures réalisées aux premières habitations, en Zone à émergence réglementée (ZER). Le deuxième critère, en vigueur depuis le 1^{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, la ventilation du bâtiment des auxiliaires nucléaires et les transformateurs. En 2012, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Penly et dans son environnement proche pour actualiser les données d'entrée. Ces mesures de longue durée, effectuées avec les meilleures techniques disponibles, ont permis de prendre en compte l'influence des conditions météorologiques.

Les résultats ont été exploités dans le cadre de l'élaboration du dossier de déclaration de modification au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux prélèvements et rejets du CNPE de Penly déposé le 22 février 2005. Les valeurs d'émergence obtenues aux points situés en Zone à Émergence Réglementée du site de Penly sont statistiquement conformes vis-à-vis de l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012. Les contributions des sources industrielles calculées en limite d'établissement sont inférieures à 60 dBA et les points de ZER associés présentent des valeurs d'émergences statistiquement conformes.

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

CLI
voir le glossaire
p. 43

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 Penly 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 Sécurité Nucléaire (ASN).

LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

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

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

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

- de l'unité de production n°1, rapport transmis le 13/06/2012,
- de l'unité de production n°2, rapport transmis le 20/11/2014.

Ces rapports montrent que les objectifs fixés pour le réexamen périodique sont atteints.

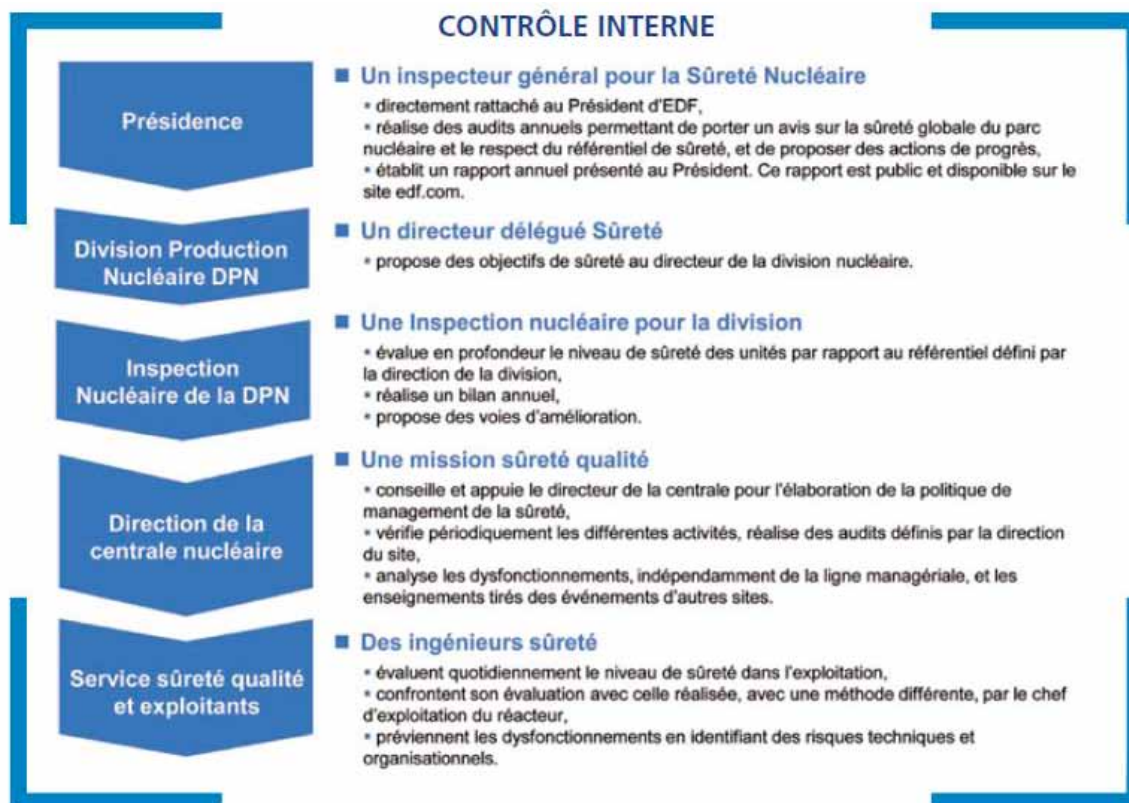
Ainsi, à l'issue de ces réexamens effectués à l'occasion de leur deuxième Visite Décennale (VD2), la justification est apportée que les unités de production n°1 et n°2 sont aptes à être exploitées jusqu'à leur prochain réexamen avec un niveau de sûreté satisfaisant.

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

En particulier, concernant les dispositions de ce type planifiées en 2016 :

- sur l'unité de production n°1, une disposition planifiée dans le RCR a été réalisée : le site de Penly a soumis à l'ASN la description de la modification de la logique de démarrage du circuit d'alimentation de secours du générateur de vapeur (décision ASN 2014-DC-0432 du 13/05/2014 faisant suite RCR de la tranche 1).

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 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 Penly, cette mission est composée de 16 auditeurs et ingénieurs réunis dans le Service sûreté qualité. Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par les responsables des services d'exploitation des

réacteurs nucléaires. En parallèle à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du service sûreté qualité ont réalisé, en 2016, plus de 75 opérations d'audit et de vérification.

LES AUTORISATIONS INTERNES MISES EN ŒUVRE 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.

Dans ce cadre, en 2014, en application de la décision n°2008-DC-0106 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 11 juillet 2008, deux systèmes d'autorisations internes (SAI) ont été mis en œuvre concernant respectivement :

- la réalisation d'opérations dans les domaines du cœur du réacteur et du combustible, conformément à la décision de l'ASN n°2014-DC-425 du 8 avril 2014, notifiée le 5 mai 2014,
- des modifications temporaires aux spécifications techniques des règles générales d'exploitation, conformément à la décision de l'ASN n°2014-DC-452 du 24 juillet 2014, notifiée le 30 juillet 2014.

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 œuvre 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.

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 Penly a connu une inspection de ce type en 2004, complétée par une visite de suivi en 2006.

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 Penly. Pour l'ensemble des installations du CNPE de Penly, en 2016, l'ASN a réalisé 18 inspections (dont 1 renforcée sur le thème radioprotection) et 6 visites de chantiers. 3 de ces inspections ont été inopinées.

Sûreté nucléaire

Suite aux différentes visites de l'Autorité de Sûreté nucléaire en 2016, l'ASN estime que les performances du site de Penly rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a noté comme points positifs le respect des délais de transmission des RESS, la gestion et la prise en compte du retour d'expérience, l'amélioration des activités de lignage et une progression dans le domaine de la surveillance prestataire.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN invite le site à poursuivre ses efforts en 2017 sur les thématiques :

- La réalisation des essais périodiques
- La caractérisation des écarts
- La prise en compte du risque séisme événement

Risque incendie

L'ASN a tenu à souligner la bonne maîtrise des procédures lors des exercices et l'implication des personnels chargés de la prévention contre l'incendie. Des améliorations sont à apporter dans la gestion des permis de feu et l'intégration du retour d'expérience sur ce thème.

AIEA

voir le glossaire
p. 43

Environnement

Une inspection s'est tenue sur le site de Penly à la date du 14 juin 2016. Les nombreux points relevés lors des inspections menées en 2016, montrent une réelle volonté du site de s'impliquer dans le thème de l'environnement et de s'approprier la réglementation environnementale. L'ASN note l'absence d'événement significatif environnement et d'événement intéressant pour l'environnement lié aux fuites de fluides frigorigènes. En revanche, des indisponibilités de matériels de contrôle de l'environnement sont relevées, ainsi qu'un fort encombrement de l'aire TFA.

Radioprotection

Les points forts relevés sont l'organisation du service radioprotection et le gréement en personne compétente en radioprotection (dont une dédiée

à la formation). Des améliorations sont à apporter concernant la gestion des sources et dans la réalisation des analyses des alarmes des dosimètres opérationnels. Quelques méconnaissances des risques radioprotection par les intervenants ont également été relevées.

Respect des engagements

Le 08 avril 2016, l'ASN a réalisé une inspection sur la thématique « respect des engagements ». Il apparaît que l'organisation définie et mise en œuvre par le site est perfectible, notamment dans l'information préalable et le suivi des reports des engagements.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS EN 2016

DATE	THÈME CONCERNÉ
29/01/2016	Gestion des déchets
10-11/03/2016	Radioprotection
18/03/2016	Conduite accidentelle
22/03/2016	Génie Civil
08/04/2016	Suivi des engagements et facteur organisationnel humain
19/04/2016	Incendie - explosion
28/04/2016	Service inspection réglementation
14/06/2016	Prélèvements - Environnement
27/07/2016	Agressions (Construction du DUS)
16/09/2016	TAC (Visite technique pour DMT)
28/09/2016	Transports
26-27/09/2016	ESPN
13/10/2016	Prestations
04/10/2016	1 ^{re} barrière
16/11/2016	Pérennité de la qualification des matériels
23/11/2016	Systèmes électriques
29-30/11/2016	Accessoires de sécurité sur ESP (C, N, CPP-CSP)
07/12/2016	Systèmes de sauvegarde EAS RIS ASG

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, en 2016, 92 855 heures de formation ont été dispensées aux personnes, dont 75 000 heures animées par les services de formation professionnelle d'EDF. Ces formations sont réalisées dans les domaines suivants : sûreté, 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 Penly est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande.

Plus de 11 800 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 automatismes. Elles concernent l'exploitation normale du réacteur et la gestion incidentelle. Le site de Penly est également 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.).

Enfin, le site dispose d'un Espace Maquettes permettant aux salariés de se former et de s'entraîner à des gestes spécifiques avec des maquettes conformes à la réalité avant des activités sensibles de maintenance ou d'exploitation. Cet espace est équipé de 66 maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences de la chimie, la robinetterie, des machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2016, 6 221 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes.

Parmi les autres formations dispensées, plus de 5 000 heures de formation « recyclage sûreté qualité » et « analyse des risques » ont

été réalisées, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés du site.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 38 embauches ont été réalisées en 2016, dont 1 travailleur RQTH (Reconnaissance qualité travailleur handicapé) en respect des engagements du site ; 49 alternants, parmi lesquels 37 contrats d'apprentissage et 12 contrats de professionnalisation, ont également été accueillis. Chaque nouvel arrivant a été accompagné à son arrivée sur le site (nouvel embauché, apprenti, salarié muté sur le site, salarié en reconversion).

Depuis 2013, 149 recrutements ont été réalisés sur le site de Penly dans les services de conduite, de maintenance et de process (37 en 2013, 54 en 2014, 51 en 2015 et 38 en 2016).

Les métiers de la maintenance regroupent ceux dans la mécanique, la chaudronnerie, la robinetterie, l'électricité, la logistique combus-

tible, l'arrêt de tranche et la fiabilité. Les métiers du process regroupent ceux de la chimie, l'environnement, la radioprotection, la sûreté qualité et l'inspection réglementaire.

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.

2.6.2. LES PROCÉDURES ADMINISTRATIVES MENÉES EN 2016

En 2016, six procédures administratives ont été engagées par le CNPE de Penly.



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/radioprotection 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 PENLY

En 2016, pour l'ensemble des installations, aucun intervenant, qu'il soit salarié d'EDF ou d'une entreprise prestataire, n'a reçu de dose supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv sur 12 mois glissants, aucun n'a reçu une dose supérieure à 14 mSv.

Pour les deux réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 1,184H.Sv. La dosimétrie collective correspond au prévisionnel fixé en début d'année.

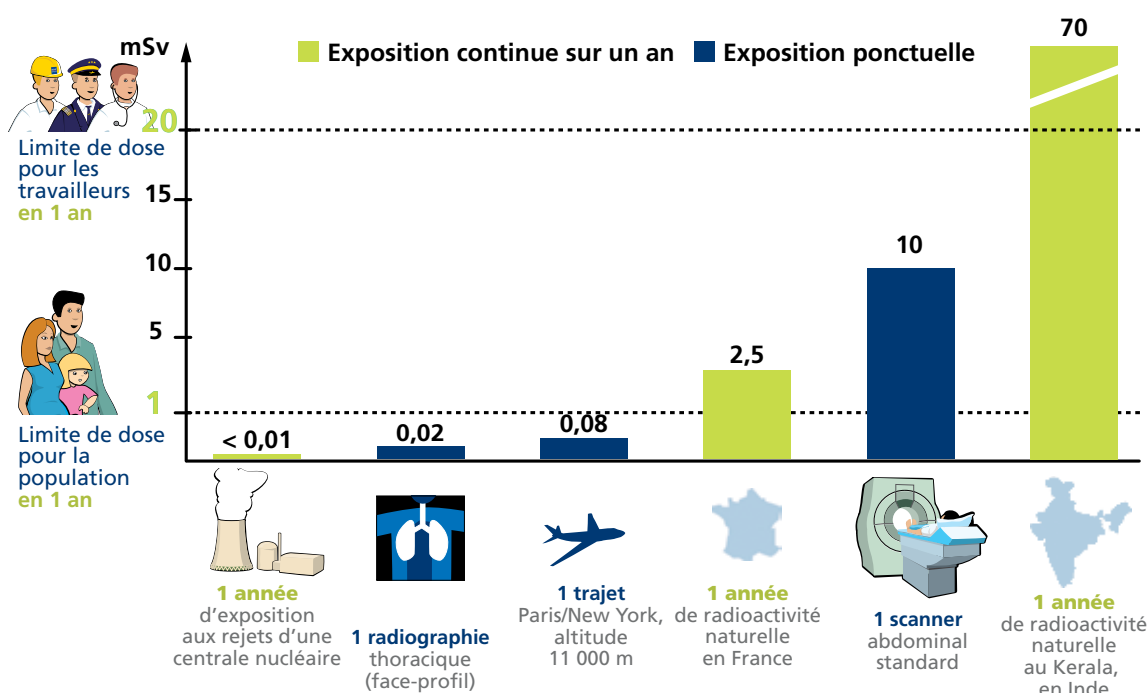
ALARA
voir le glossaire
p. 43

Téléchargez sur
edf.fr la note
d'information :

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

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, a été 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, aucun intervenant n'a dépassé 16 mSv cumulés sur 12 mois. De manière encore plus notable, en 2016, aucun intervenant n'a dépassé la dose de 14 mSv sur 12 mois glissants sur les six derniers mois de l'année ; au maximum 1 seul intervenant l'avait dépassé 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. 43

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, constituées 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 encore classés sur l'échelle INES, mais des expérimentations sont en cours pour parvenir à proposer un classement sur une échelle similaire.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2016, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Penly a déclaré 28 événements significatifs :

→ 21 pour la sûreté ;

→ 7 pour la radioprotection ;

→ 0 pour le transport.

En 2016, 12 ESS génériques ont été déclarés dont un seul de niveau 1. 3 événements significatifs relatifs au transport de matière nucléaire ont été déclarés sur le parc nucléaire, dont un seul de niveau 1.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETÉ DE NIVEAU 1

2 événements de niveau 1 ont été déclarés en 2016, auxquels s'ajoute un événement générique de niveau 1, commun à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF. Ces événements significatifs de niveau 1 ont fait l'objet d'une communication à l'externe le 26 mai et le 5 août 2016.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 1 POUR L'ANNÉE 2016

INB	DATE DE DÉCLARATION	DATE DE L'ÉVÉNEMENT	ÉVÉNEMENT	ACTIONS CORRECTIVES
INB 140	09/05/2016	04/05/2016	Détection tardive de paramètres non conformes sur la régulation de puissance de l'unité de production n°2	Remise en conformité par l'implantation des nouvelles valeurs de la limite basse d'insertion et de la limite très basse d'insertion
INB 136	24/05/2016	20/05/2016	Écart aux règles générales d'exploitation sur l'unité de production n°1	Prise de la régulation de pression du circuit primaire en mode manuel, puis stabilisation de la pression primaire dans le domaine autorisé par les spécifications techniques d'exploitation
INB 136 et 140	07/07/2016	-	Défaut de finalisation d'analyses pour déterminer l'absence d'impact sur certains matériels en cas de séisme	Finalisation de la caractérisation et du traitement de ces situations dans un délai respectant les exigences définies par l'ASN dans son guide relatif aux traitements des écarts.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT

Aucun événement significatif environnement en 2016. En comparaison avec 2015, le nombre d'événements significatifs pour le domaine de l'environnement a diminué.

CONCLUSION

2016 confirme la progression enregistrée depuis plusieurs années, bien que dans plusieurs domaines les résultats du site soient encore à améliorer. La sûreté demeure la priorité de la centrale de Penly.

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 (CO₂) 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

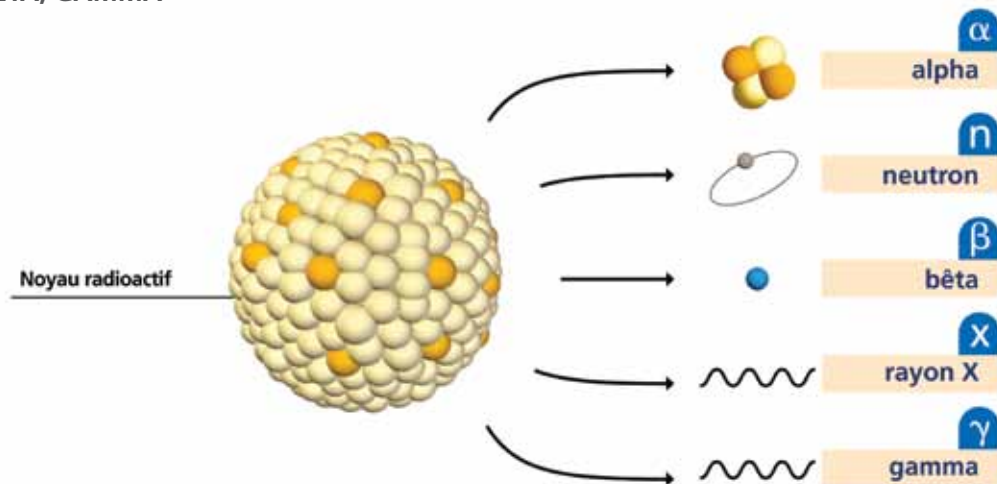
l'eau, les aliments et le corps humain. Quant au radium, c'est un élément naturel présent dans les terres alcalines. En 2016, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Penly, l'activité rejetée a respecté les seuils réglementaires annuels.

REJETS LIQUIDES RADIOACTIFS 2016

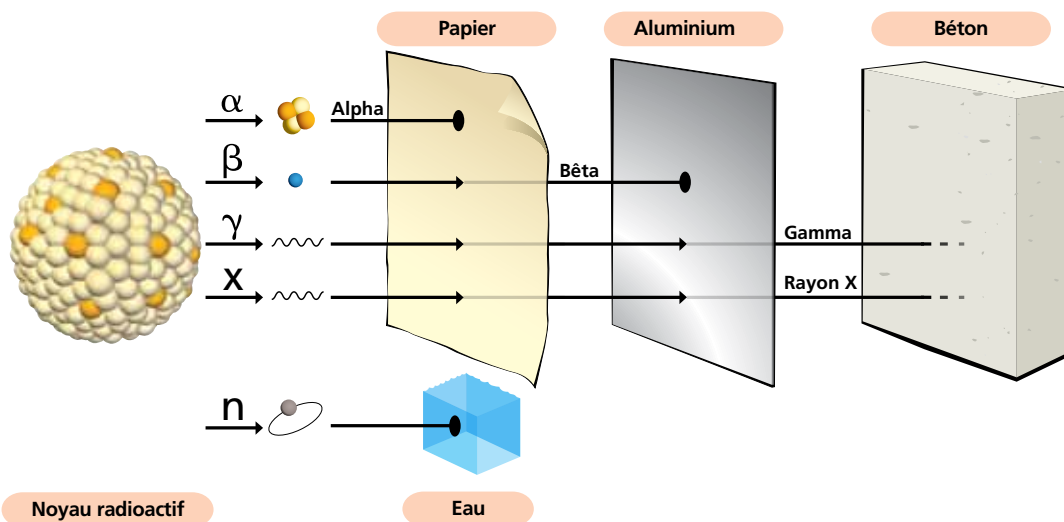
	UNITÉ	LIMITE ANNUELLE RÉGLEMENTAIRE	ACTIVITÉ REJETÉE	% DE LA LIMITE RÉGLEMENTAIRE
Tritium	TBq	80	50,1	62,6 %
Carbone 14	GBq	190	43,7	23,0 %
Iodes	GBq	0,1	0,00521	5,2 %
Autres PF PA	GBq	25	0,275	1,1 %

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 :

GAZ INERTES
voir le glossaire
p. 43

→ **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 Penly, 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 Penly.

REJETS GAZEUX RADIOACTIFS ANNÉE 2016

	UNITÉ	LIMITE ANNUELLE RÉGLEMENTAIRE	ACTIVITÉ REJETÉE	% DE LA LIMITE RÉGLEMENTAIRE
Gaz rares	TBq	45	0,437	1,0 %
Tritium	GBq	8 000	883	10,4 %
Carbone 14	TBq	1,4	0,674	48,1 %
Iodes	GBq	0,8	0,0601	7,5 %
Autres PF PA	GBq	0,8	0,00262	0,3 %

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 décision n°2008-DC-0090 du 10 janvier 2008 relatif à l'autorisation de rejet des effluents radioactifs

liquides par le site de Penly. Les critères ci-dessous liés à la concentration et au débit ont tous été respectés en 2016.

REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

PARAMÈTRES	QUANTITÉ ANNUELLE AUTORISÉE (KG)	QUANTITÉ REJETÉE EN 2016 (KG)
Acide borique	16 400	8 850
Lithine	/	1,1
Hydrazine	25	0,529
Morpholine	1 150	0 (conditionnement à l'éthanolamine)
Ethanolamine	620	30,4
Morpholine	/	/
Ammonium	9 900	4 000
Phosphates	840	229

PARAMÈTRES	FLUX* 24 H AUTORISÉ (KG/J)	FLUX* 24 H MAXI 2016 (KG)
Sodium	830	315
Chlorures	1 100	1 096

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

5.2.2. LES REJETS THERMIQUES

L'arrêté interministériel de rejet est l'arrêté du 10 janvier 2008 qui fixe à 15°C la limite d'échauffement de la Manche au point de rejet du site, sans jamais dépasser les 21°C dans le cas de situations particulières d'exploitation.

Pour vérifier que cette exigence est respectée, cet échauffement est calculé en continu et enregistré. En 2016, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement maximum calculé a été de 12,5°C au mois de janvier et février 2016 sur la tranche 1, et mars et avril sur la tranche 2.

Téléchargez sur edf.fr la note d'information :

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

6

LA GESTION DES DÉCHETS



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

Responsable légalement, industriellement et financièrement des déchets qu'il produit, EDF a depuis l'entrée en service de ses premières centrales nucléaires, mis en œuvre des procédés adaptés qui permettent de protéger efficacement l'environnement, les populations, les travailleurs et les générations futures contre l'exposition aux rayonnements de ses déchets.

La démarche industrielle repose sur quatre principes :

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

Pour les installations nucléaires de base du site de Penly, 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.

DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS

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

→ Les déchets dits « à vie courte »

Tous les déchets dits « à vie courte » ont une période inférieure ou égale à 31 ans. Ils bénéficient de solutions de gestion industrielles définitives dans les centres spécialisés de l'**ANDRA** situés dans l'Aube à Morvilliers (déchets de Très Faible Activité, TFA) ou Soulaines (déchets de Faible à Moyenne Activité à Vie Courte, FMAVC). Ces déchets proviennent essentiellement :

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

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

des dimensions du déchet, de l'aptitude au compactage, à l'incinération et de la destination du colis. Ainsi, le conditionnement de ces déchets est effectué dans différents types d'emballages : coque ou caisson en béton ; fût ou caisson métallique ; fût plastique (PEHD : polyéthylène haute densité) pour les déchets destinés à l'incinération dans l'installation Centracore ; 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 31 ans. Ils sont générés :

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

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

Téléchargez sur edf.fr la note d'information :

La gestion des déchets radioactifs des centrales nucléaires.

ANDRA
voir le glossaire
p. 43

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. Les déchets déjà existants sont pour le moment entreposés en toute sûreté sur leur lieu de production.

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

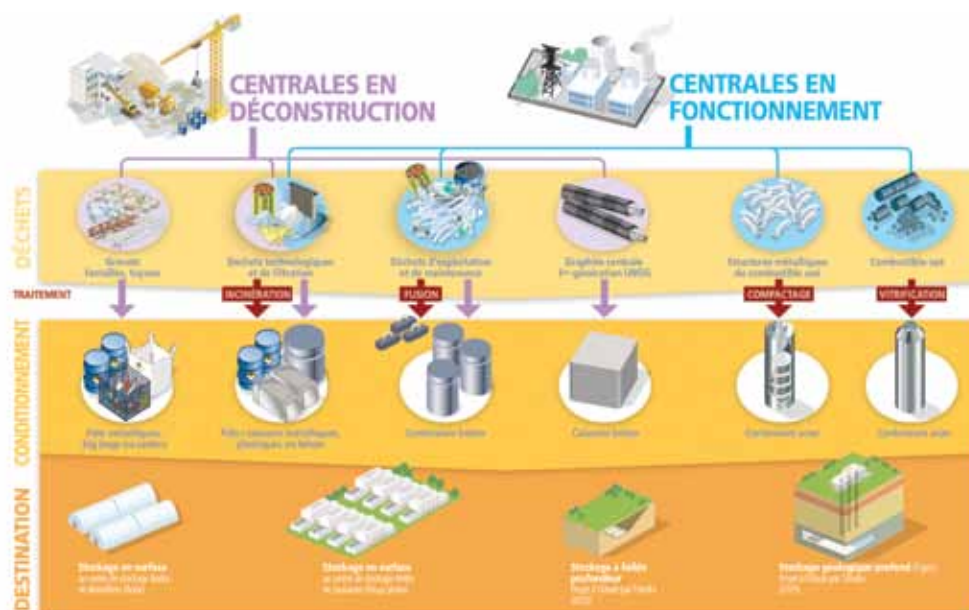
- le Centre Industriel de Regroupement, d'Entreposage et de Stockage des déchets de très faible activité (CIRES) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le Centre de Stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soulaïnes (Aube) ;
- 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	170,8 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	18 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	53,1 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire et Bâtiment Traitement des Effluents (BTE)
FAVL	0 tonne	
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

CATÉGORIE DÉCHET	QUANTITÉ ENTREPOSÉE AU 31/12/2016	TYPE D'EMBALLAGE
TFA	146 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	50 colis	Coques béton
FMAVC	123 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	12 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

SITE DESTINATAIRE	NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS
Cires à Morvilliers	144
CSA à Soulaines	200
Centraco à Marcoule	1303

En 2016, 1 647 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

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. 43

ÉVACUATION ET CONDITIONNEMENT DU COMBUSTIBLE USÉ

Sur les sites nucléaires, lors des arrêts programmés des réacteurs, les assemblages de combustible sont retirés un à un de la cuve du réacteur, transférés dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible et disposés verticalement dans des alvéoles métalliques. Les assemblages de combustible usé sont entreposés en piscine de désactivation pendant environ un à deux ans (trois à quatre ans pour les assemblages **MOX**), durée nécessaire à leur refroidissement et à la décroissance de la radioactivité, en vue de leur évacuation vers l'usine de traitement. À l'issue de cette période, les assemblages usés sont extraits des alvéoles d'entreposage en piscine et placés sous l'écran

d'eau de la piscine, dans des emballages de transport blindés dits « châteaux ». Ces derniers sont conçus à la fois pour permettre l'évacuation de la chaleur résiduelle du combustible, pour résister aux accidents de transport les plus sévères et pour assurer une bonne protection contre les rayonnements. Ces emballages sont transportés par voie ferrée et par la route vers l'usine de traitement AREVA de La Hague.

En matière de combustibles usés, en 2016, pour les deux réacteurs en fonctionnement, 8 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement AREVA de La Hague, ce qui correspond à 96 assemblages de combustible évacués.

6.2 LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS

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

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

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

- les Déchets Inertes (DI), qui ne contiennent aucune trace de substances toxiques ou dangereuses, et ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante pour l'environnement (déchets minéraux, verre, déblais, terres et gravats...) ;

→ les déchets non dangereux non inertes, qui ne présentent aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux (gants, plastiques, déchets métalliques, papier/carton, caoutchouc, bois, câbles électriques...) ;

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

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

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

Les quantités de déchets conventionnels produites en 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 de la centrale de Penly ont produit 9 212,7 tonnes de déchets conventionnels. 95,2 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

7

LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION



Tout au long de l'année, les responsables des installations nucléaires de Penly 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 du nucléaire (CLIN). Trois réunions se sont tenues à la demande de sa présidente, le 10 mars, le 5 juillet et le 25 novembre.

Lors de la deuxième séance, le directeur de la centrale de Penly a présenté de manière synthétique le déroulement de l'événement du 5 avril 2012. Lors de la troisième séance, les directeurs des centrales de Paluel et Penly ont présenté le bilan des arrêts d'unité de production de 2016 et ceux programmés en 2017. Se sont également tenues trois commissions techniques et deux commissions communication.

La CLI relative au CNPE de Penly s'est tenue pour la première fois en 1999 à l'initiative du président du conseil général de Seine-Maritime. 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.

→ UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

Le 27 janvier 2017, le CNPE a 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 pro-

duction, la sûreté, la sécurité, la radioprotection, l'environnement, les ressources humaines, la performance économique, la durée de fonctionnement et l'ancrage territorial.

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

En 2016, le CNPE de Penly a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Rapport annuel ». Ce document a été diffusé, en juin 2016. Ce document a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr.
- Un dossier de presse sur le bilan de l'année 2016 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois de février 2017.
- 11 lettres d'information externe. Cette lettre d'information présente les principaux résultats en matière d'environnement (rejets liquides et gazeux, surveillance de l'environnement), de radioprotection et de propreté des transports (déchets, outillages, etc...). Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires, ... (tirage de 8 250 exemplaires). Ce support traite également de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat...

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

- d'un espace sur le site internet institutionnel edf.fr « <http://penly.edf.com> » et d'un compte twitter « EDFPenly », qui lui permet de tenir informé le grand public de toute son actualité ;
- de l'espace institutionnel d'EDF dédié à l'énergie nucléaire sur edf.fr qui permet également au public de trouver des informations sur le fonctionnement d'une centrale et ses enjeux en termes d'impacts environnementaux.
- de plus, chaque mois sont mis en ligne tous les résultats environnementaux du site.

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

Le CNPE de Penly dispose d'un espace d'information 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 4 623 visiteurs en 2016.

→ LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

En 2016, le CNPE de Penly a reçu 6 sollicitations traitées dans le cadre de l'article L.125-10 et suivant du code de l'environnement (ex-article 19 de la loi Transparence et Sécurité Nucléaire).

Ces demandes concernaient les thématiques suivantes : renseignement sur la consultation en ligne de la lettre externe Les Nouvelles, demande pour récupérer des photos d'engins de la construction de la centrale, interrogations sur la raison du déclenchement des sirènes de la centrale et sur le bruit des navettes de bus de la centrale.

Pour chaque sollicitation, selon sa nature et en fonction de sa complexité, une réponse a été faite par écrit dans le délai légal, à savoir un ou deux mois selon le volume et la complexité de la demande et selon la forme requise par la loi. Une copie des réponses a été envoyée au Président de la CLI.



CONCLUSION



La centrale nucléaire de Penly constitue un atout essentiel pour répondre aux besoins de la consommation d'électricité en France. C'est un **acteur économique majeur** en Haute-Normandie. En 2016, année marquée par deux arrêts d'unité de production pour maintenance industrielle, le site industriel de Penly a produit **18,13 milliards de kWh bas carbone**.

La **sûreté** a constitué, cette année encore, la **première des priorités** pour les équipes de la centrale de Penly. En 2016, la direction de la centrale nucléaire de Penly a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire 28 événements significatifs sûreté, dont 3 classés au niveau 1 de l'échelle INES (dont 1 est « générique » c'est-à-dire commun à plusieurs réacteurs du parc nucléaire français). Aucun n'a eu d'impact sur la sûreté des installations ni sur l'environnement.

En 2016, l'ASN a réalisé 25 inspections, dont 9 inopinées sur des thématiques précises.

L'exploitation en toute sûreté des deux unités de production exige de porter une attention particulière à l'exposition radiologique de l'ensemble des salariés, d'EDF et des entreprises partenaires. La réglementation fixe la limite d'exposition pour les travailleurs du nucléaire à 20 mSv par an. En 2016, aucun travailleur en zone nucléaire n'a dépassé 14 mSv.

L'impact de la production d'électricité sur son environnement est une **préoccupation majeure** pour toutes les équipes de la centrale de Penly. En 2016, l'ensemble des rejets de la centrale de Penly a été maîtrisé et en deçà des limites autorisées. De plus, la centrale a recyclé ou valorisé 95,2% de ses déchets conventionnels.

Au-delà du strict respect de la réglementation, la centrale de Penly s'inscrit dans une **démarche de progrès permanent** décrite par la norme ISO 14001 – la centrale est certifiée depuis 2002.

La production en toute sûreté d'électricité bas carbone repose avant tout sur les **758 salariés** du site, compétents et investis. Les 92 000 heures de formation dont ils ont bénéficié en 2016 maintiennent, à haut niveau d'exigence, leur savoir-faire. **Tourné vers l'avenir**, le centre nucléaire de production d'électricité de Penly prépare le renouvellement de ses compétences. En 2016, 38 salariés ont ainsi rejoint les équipes du site. Ils sont désormais intégrés à nos organisations et accompagnés dans le développement de leurs compétences. En parallèle, la centrale s'implique activement dans la formation des jeunes en apprentissage. En 2016, 49 étudiants sont ainsi en contrat d'apprentissage ou de professionnalisation. 100% des étudiants de la promotion 2016 ont réussi leurs études, **gage de la qualité de l'accompagnement** et de l'investissement des tuteurs EDF du CNPE de Penly.

GLOSSAIRE

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

AIEA

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

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

ALARA

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

ANDRA

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

ASN

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

CHSCT

Comité d'Hygiène pour la Sécurité et les Conditions de Travail.

CLI

Commission Locale d'Information sur les centrales nucléaires.

CNPE

Centre nucléaire de production d'électricité.

GAZ INERTES

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

INES

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

MOX

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

NOYAU DUR

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

PPI

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

PUI

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

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

RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

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

REP

Réacteur à Eau Pressurisée.

SDIS

Service Départemental d'Incendie et de Secours.

RECOMMANDATIONS DU CHSCT



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 aux installations nucléaires de base de Penly a été soumis au comité d'hygiène pour la sécurité et les conditions de travail le 22 mai 2017.

Les membres représentant le personnel au CHSCT de Penly ont formulé les recommandations suivantes.

En préambule, « l'amélioration du niveau de sûreté des installations nucléaires doit s'appuyer sur :

- une organisation efficace et conforme aux dispositions réglementaires (arrêté INB en particulier) ;
- des moyens humains, tant en interne que chez les prestataires, adaptés en nombre et en compétence ;
- des moyens matériels adaptés, pour mettre en œuvre les travaux d'amélioration issus notamment du retour d'expérience international.

Les membres du CHSCT restent vigilants sur l'impact des évolutions réglementaires, technologiques, organisationnelles sur les conditions de travail et de sécurité des personnels EDF et prestataires ».

Les représentants du personnel en CHSCT constatent que :

1 - La pression des délais, les risques de perte de sens du travail et de surcharge face à l'augmentation des contraintes, le renouvellement des compétences, génèrent des inquiétudes et peuvent avoir des conséquences sur la santé et donc sur la qualité du travail réalisé.

Dans ce cadre, les actions en matière d'identification et d'évaluation des Risques PsychoSociaux (démarche RPS) se sont poursuivies en 2016, avec la participation du CHSCT.

Le CHSCT recommande la poursuite de la démarche RPS avec un portage managérial fort. Celle-ci passe par l'écoute des agents et la poursuite rigoureuse des analyses SOH lors des réorganisations.

2 - Le CHSCT note que le nombre de salariés EDF a augmenté en 2016 afin d'absorber les projets dimensionnant à venir (la modification de notre système d'information, les modifications post-Fukushima, l'opération VD3 et Grand Carénage). Le volume de formation est également en hausse en 2016.

Afin d'assurer l'exploitation et maintenance courante, Le CHSCT recommande au minimum le maintien des effectifs au niveau actuel de manière pérenne et la poursuite cette dynamique afin d'avoir les effectifs et les compétences nécessaires pour assurer la charge de travail dans de bonnes conditions, pour réaliser un travail de qualité, pour répondre aux contraintes réglementaires justement en augmentation et ainsi obtenir le niveau de sûreté requis. Le CHSCT rappelle qu'il s'agit d'une exigence de l'arrêté INB.

Les projets dimensionnant comme la modification de notre système d'information (basculement vers le SDIN et capitalisation), les modifications post Fukushima, l'opération VD3 et Grand Carénage, nécessitent du personnel formé et en nombre suffisant. Les modifications post Fukushima ainsi que leur exploitation engendrent une augmentation des effectifs minimum pour répondre aux RGE (Règle Générales d'Exploitation).

3 - Le CNPE de Penly prend en charge de nombreux contrats de professionnalisation et d'apprentissage (49 en 2016), un investissement de formation judicieux et adapté pour notre entreprise. Le CHSCT note que ce nombre est globalement stable depuis plusieurs années.

Compte tenu de l'investissement réalisé, notamment l'investissement humain des tuteurs, le CHST recommande que ces personnes ainsi formées continuent d'avoir un accès facilité à l'embauche. Dans ce cadre, le CHSCT note que le nombre d'embauches est en diminution en 2016.

4 - En 2016, les pépinières disponibles n'ont pas permis de compenser tous les départs (dû aux départs en retraite notamment). Cet état de fait génère un manque de personnel dont la charge de travail est réparti sur le reste de l'effectif. Le CHSCT recommande la bonne anticipation du renouvellement du personnel par une mise en pépinière en nombre suffisant dimensionné de façon pluriannuelle.

5 - En 2016, la surveillance des activités sous-traitées, exigence de l'arrêté INB, est en progrès mais reste un point d'amélioration connu sur le CNPE de Penly (ressources insuffisantes malgré le renfort d'autres unités EDF). Le CHSCT recommande de continuer son effort pour disposer d'un nombre suffisant de Chargé de surveillance et de chargés d'affaire dans les métiers avec un détachement anticipé permettant d'assurer l'activité sereinement. La formation et l'accompagnement des chargés de surveillance doivent être poursuivis pour exercer une surveillance de qualité.

6 - Le CHSCT note que globalement en 2016, les prestataires sont plutôt satisfaits de travailler sur le site de PENLY (baromètre prestataires). Le CHSCT recommande la poursuite de la démarche engagée pour que l'ensemble des prestataires du nucléaire bénéficient de conditions de travail décentes, que leur santé et leur sécurité soient garanties.

7 - A l'occasion de chaque arrêt de tranche, le CHSCT est consulté sur la modification des rythmes de travail. Le CHSCT émet régulièrement des alertes sur les rythmes de travail pendant ces périodes. Tout en notant que de nouveaux dispositifs sont mis en œuvre pour limiter l'intensité de travail dans ces périodes. Le CHSCT recommande de poursuivre encore les efforts d'organisation et d'adaptation des rythmes pour limiter au strict nécessaire les situations pouvant conduire à une fatigue extrême, à un déséquilibre vie familiale/vie professionnelle et à des dépassements des limites réglementaires. En liaison avec le CE, le CHSCT restera vigilant sur la justification de ces situations.

8 - Au vu de la méconnaissance du document unique, le CHSCT renouvelle sa demande de dispenser au personnel une meilleure information / formation sur tous les risques auxquels ils sont exposés et en particulier les produits CMR, les risques chimiques, les RPS.

9 - De même qu'en 2015, le CHSCT recommande qu'EDF poursuive ses efforts pour remplir ses obligations vis-à-vis de la traçabilité des expositions de son personnel. Cette traçabilité est nécessaire pour le personnel EDF en cas de déclaration d'une maladie professionnelle.

10 - Le CHSCT note que la démarche ALARA (réduction dosimétrique individuelle et collective, éradication des points chauds, diminution du terme source,...) est effective et porte ces fruits (cible dosimétrique 2016 respectée). Le CHSCT recommande bien sûr de poursuivre cette démarche sur le site afin de réduire la dosimétrie des intervenants.

11 - Les problèmes d'obsolescence de pièces de rechange nécessitent de poursuivre les efforts afin de garantir le niveau de sûreté du site.

12 - Les entrées Bâtiments Réacteurs en puissance exposent le personnel à différents risques, notamment à l'exposition neutronique. En cas de problème, l'évacuation du personnel peut être rendue difficile du fait des conditions d'accès. A ce titre, les entrées BR en puissance doivent être strictement limitées et justifiées.

Le CHSCT constate avec satisfaction une diminution importante du nombre d'accès BR en puissance en 2016 sans qu'en soit affectée la production. Cette dynamique doit être poursuivie afin de plus avoir recours aux entrées BR en puissance. A ce titre, il faudra rechercher toutes solutions permettant de ne plus avoir recours aux entrées BR en puissance.

13 - Le CHSCT a pris note du report à une date ultérieure de la démarche EVEREST dont la mise en œuvre, concomitante avec de nombreux autres projets structurants (déploiement du SDIN, VP chargée par exemple) aurait généré d'importantes problématiques matérielles et humaines, notamment vis-à-vis de la « révolution culturelle » que l'entrée en zone contrôlée en bleu de travail constitue. Le CHSCT se satisfait de la capacité de la direction du site à prioriser et recommande d'accentuer cette démarche de priorisation associée à une démarche de simplification.

14 - Les membres de l'organisme s'inquiètent de l'absence de dialogue social au sein de notre établissement et de moins d'absence salariale subie dans les différents services.

15 - Les réorganisations successives des différents services représentent pour nous un risque psychosocial accrue qu'il conviendra de rechercher à mesurer et à supprimer

16 - Le CHSCT constate que le taux de fréquence des accidents de travail augmente en 2016. Il s'agit exclusivement d'accidents de travail de circulation/manutention. Le CHSCT recommande la poursuite de la mise en œuvre de solutions parfois lourdes (réfections de la voirie en supprimant les trottoirs par exemple). Le CHSCT sera force de proposition et jouera tout son rôle. D'ailleurs, le CHSCT se félicite que des démarches de sensibilisation aux risques TMS aient été entreprises à sa demande, pour limiter au maximum les accidents de manutention et de levé et transport de charge.



2016

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

PENLY



EDF

Direction Production Nucléaire
CNPE de Penly
BP 854
76370 NEUVILLE-LÈS-DIEPPE
Contact : Mission Communication
Tél. : +33 (0) 2 35 40 60 00

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