



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

CHOOZ

2017

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 CHOOZ	05
2 - LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS	06
2.1. DÉFINITIONS ET OBJECTIF : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS	06
2.2. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES	07
2.2.1. La sécurité nucléaire.....	07
2.2.2. La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours	08
2.2.3. La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels.....	11
2.2.4. Les évaluations complémentaires de sûreté suite à l'accident de Fukushima.....	12
2.2.5. L'organisation de la crise	14
2.3. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS.....	16
2.3.1. Les impacts : prélèvements et rejets	16
2.3.1.1. Le contrôle des rejets et la surveillance de l'environnement	16
2.3.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	17
2.3.1.3. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	19
2.3.1.4. Les rejets chimiques	18
2.3.1.5. Les rejets thermiques	20
2.3.1.6. Les rejets et prises d'eau	20
2.3.2. Les nuisances.....	20
2.4. LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES	23
2.5. LES CONTRÔLES.....	24
2.5.1. Les contrôles internes	24
2.5.2. Les contrôles externes.....	25
2.6. LES ACTIONS D'AMÉLIORATION	27
2.6.1. La formation pour renforcer les compétences.....	27
2.6.2. Les procédures administratives menées en 2017	28
3 - LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS	29
4 - LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2017	31
5 - LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS	34
5.1. LES REJETS RADIOACTIFS.....	34
5.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	34
5.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	36
5.2. LES REJETS NON RADIOACTIFS.....	37
5.2.1. Les rejets chimiques	37
5.2.2. Les rejets thermiques	37
6 - LA GESTION DES DÉCHETS.....	38
6.1. LES DÉCHETS RADIOACTIFS	38
6.2. LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS	44
7 - LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION	46
CONCLUSION	49
GLOSSAIRE.....	50
RECOMMANDATIONS DU CHSCT.....	51

INTRODUCTION

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

Les réacteurs nucléaires sont, selon l'article L.593-2 du code de l'environnement, des INB. Ces installations sont autorisées par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (**ASN**) et après enquête publique. Leurs conception, construction, fonctionnement et démantèlement sont réglementés avec pour objectif de prévenir et limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

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

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

- **4°** La nature et la quantité de déchets entreposés dans le périmètre de l'installation ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux.

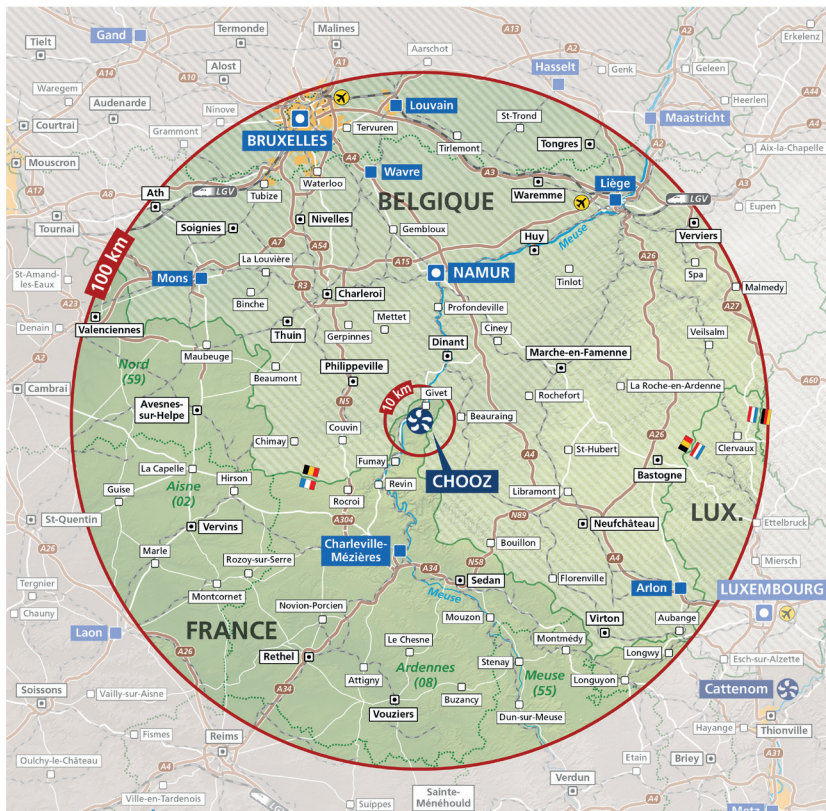
Conformément à l'article L. 125-16 du code de l'environnement, le rapport est soumis au Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (**CHSCT**) de l'INB, qui peut formuler des recommandations. Ces recommandations sont, le cas échéant, annexées au document aux fins de publication et de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

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

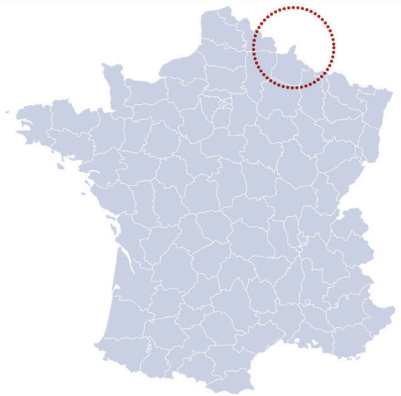
ASN
CHSCT
HCTISN
voir le glossaire
p. 50



LOCALISATION DU SITE



Les grandes villes et axes de communication



- Préfecture de région
 (BELGIQUE : capitale de Région / LUXEMBOURG : capitale / ALLEMAGNE : capitale de Land)
- Préfecture départementale
 (BELGIQUE : chef lieu de Province / ALLEMAGNE : chef lieu de District)
- Sous-préfecture
 (BELGIQUE : chef lieu d'arrondissement)
- Autre ville

1 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE CHOOZ



Le site de Chooz se situe dans le département des Ardennes (08). Il est implanté sur la rive droite de la Meuse pour la centrale en déconstruction de Chooz A et la rive gauche pour le Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Chooz B. L'ensemble des installations se trouve sur le territoire de la commune de Chooz, à 60 km de Charleville-Mézières et de Namur, en Belgique.

La centrale de Chooz A s'étend sur une surface de 20 hectares et le CNPE de Chooz B sur une superficie de 134 hectares. L'ensemble des installations regroupe :

- deux unités de production d'électricité en fonctionnement, le CNPE de Chooz B, dont la création a été autorisée par les décrets du 9 octobre 1984 et du 18 février 1986, modifiés par le décret du 18 octobre 1993. Ces deux unités sont de conception identique (palier N4) du type Réacteur à eau pressurisée (**REP**) d'une puissance électrique de 1 450 MW chacune. Ces deux réacteurs constituent les installations nucléaires de base n°139 et 144 ;
- une unité en cours de déconstruction, la centrale de Chooz A, constituée d'un réacteur nucléaire, dont la construction conjointe par la France et la Belgique a débuté en janvier 1962. Sa connexion au réseau électrique national a eu lieu en avril 1967 et son exploitation a cessé le 30 octobre 1991. Elle est actuellement en phase de déconstruction. Le combustible a été évacué en 1995.

Cette unité était la première centrale en France de type Réacteur à eau pressurisée (REP) d'une puissance électrique de 242 MW, portée progressivement à 305 MW. Le refroidissement de l'unité se faisait en circuit ouvert, ce dernier ayant été complètement démantelé en 2003. Cette unité constitue l'installation nucléaire de base n°163.

Les installations nucléaires de base de Chooz sont placées sous la responsabilité d'un directeur, qui s'appuie sur un comité de direction constitué de personnes en charge du management opérationnel des différents métiers du CNPE.

En 2017, le CNPE de Chooz comptait 769 salariés du groupe EDF et 268 salariés d'entreprises extérieures. Il fait appel à des intervenants supplémentaires – entre 600 et 2000 – pour réaliser les travaux lors de chacun des arrêts pour maintenance des unités en fonctionnement.

REP
voir le glossaire
p. 50

2

LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS



2.1 DÉFINITIONS ET OBJECTIF : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS

Ce rapport a notamment pour objectif de présenter « les dispositions prises pour prévenir ou limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 » (article L. 125-15 du code de l'environnement). Les intérêts protégés sont la sécurité, la santé et la salubrité publiques ainsi que la protection de la nature et de l'environnement.

Le décret autorisant la création d'une installation nucléaire ne peut être délivré que si l'exploitant démontre que les dispositions techniques ou d'organisation prises ou envisagées aux stades de la conception, de la construction et du fonctionnement, ainsi que les principes généraux proposés pour le démantèlement sont de nature à prévenir ou à limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts protégés. L'objectif est d'atteindre, compte tenu de l'état des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement, un niveau des risques et inconvénients aussi faible que possible dans des conditions économiquement acceptables.

Pour atteindre un niveau de risques aussi faible que possible, l'exploitant prévoit des mesures pour prévenir ces risques et des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets. Cette démonstration de la maîtrise des risques est portée par le rapport de sûreté.

Pour atteindre un niveau d'inconvénients aussi faible que possible, l'exploitant prévoit des mesures pour éviter ces inconvénients ou, à défaut, des mesures visant à les réduire ou les compenser. Ceux-ci incluent, d'une part les impacts occasionnés par l'installation sur la santé du public et l'environnement du fait des prélèvements d'eau et rejets, et d'autre part, les nuisances qu'elle peut engendrer, notamment par la dispersion de micro-organismes pathogènes, les bruits et vibrations, les odeurs ou l'envol de poussières. La démonstration de la maîtrise des inconvénients est portée par l'étude d'impact.

2.2 LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES

2.2.1. LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

La priorité du groupe EDF est d'assurer la sûreté nucléaire, en garantissant le confinement de la matière radioactive. La mise en œuvre des dispositions décrites dans le paragraphe ci-dessous (La sûreté nucléaire) permet la protection des populations. Par ailleurs, EDF apporte sa contribution à la sensibilisation du public aux risques, en particulier en 2017 à travers la campagne de renouvellement des comprimés d'iode auprès des riverains.

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

Les trois fonctions de la sûreté nucléaire :

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

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

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

L'étanchéité de ces barrières est mesurée en permanence pendant le fonctionnement de l'installation, et fait l'objet d'essais péri-

odiques. Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté (voir référentiel des règles d'exploitation strictes et rigoureuses) approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire

La sûreté nucléaire repose également sur deux principes majeurs :

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

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

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

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

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

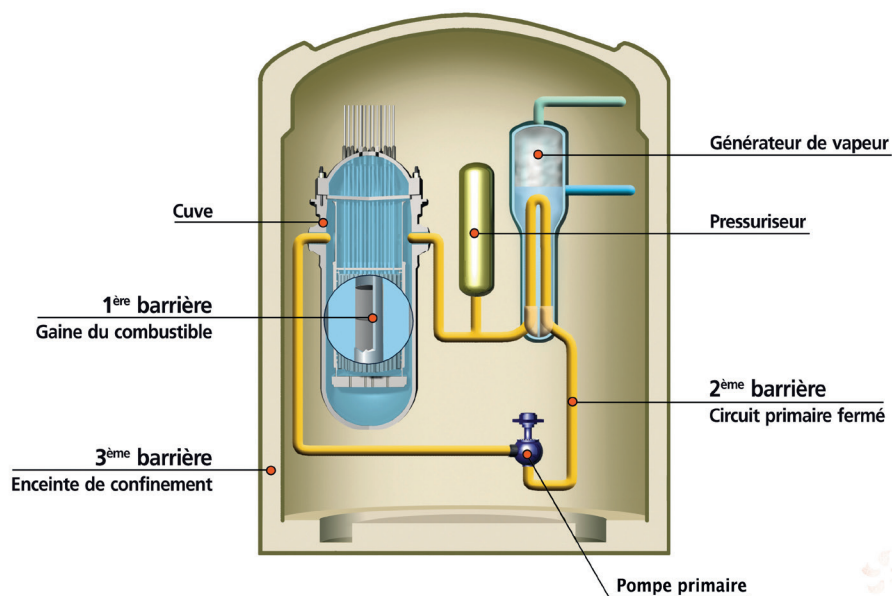
Pour assurer la mission interne de vérification, le directeur du **CNPE** (Centre nucléaire de production d'électricité) s'appuie sur une structure sûreté qualité, constituée d'une direction et d'un service sûreté qualité.

Ce service comprend des ingénieurs sûreté, des auditeurs et des chargés de mission qui assurent, dans le domaine de la sûreté et de la qualité, les missions relevant de la vérification, de l'analyse et du conseil assistance auprès des services opérationnels.

Par ailleurs, les installations nucléaires sont soumises au contrôle de l'ASN.

CNPE
voir le glossaire
p. 50

LES TROIS BARRIÈRES DE SÛRETÉ



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

DES RÈGLES D'EXPLOITATION STRICTES ET RIGOUREUSES :

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

- le **Rapport de sûreté (RDS)** qui recense les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1, que la cause soit interne ou externe à l'installation ;
- les **Règles générales d'exploitation (RGE)** qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et sont pour certaines, approuvées par l'ASN
- les **Spécifications techniques d'exploitation** listent les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrivent la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;
- le **Programme d'essais périodiques** à réaliser pour chaque matériel nécessaire à la sûreté et les critères à satisfaire pour s'assurer de leur bon fonctionnement ;
- l'ensemble des **procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident** pour la conduite de l'installation ;

- l'ensemble des **procédures à suivre lors du redémarrage** après changement du combustible et la surveillance du comportement du combustible pendant le cycle.

Le cas échéant, l'exploitant déclare à l'ASN, sous forme d'événements significatifs pour la sûreté (ESS), les éventuels non-respects aux référentiels réglementaires, ce qui constitue une forme de mesure d'évaluation de leur mise en œuvre.

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

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

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

- **La prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter sa propagation. Le risque incendie est pris en compte dès la conception notamment grâce aux choix des matériaux de construction, aux systèmes de détection et de protection incendie. La sectorisation coupe-feu des locaux est un obstacle à la propagation du feu. L'objectif est de préserver la sûreté de l'installation.

Des référentiels d'exploitation sont déclinés concernant :

- La sectorisation incendie ;
- La gestion des charges calorifiques et des produits inflammables ;
- La gestion des chantiers à enjeu incendie ;
- La délivrance des permis de feu.

Des programmes de maintenance sont déployés sur les systèmes de protection et de détection incendie, les éléments de protection passifs, etc...

→ **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et partenaires intervenant sur le CNPE. Ainsi les règles d'alertes et de prévention sont connues de tous. Les formations sont adaptées selon le type de population potentiellement en lien avec le risque incendie. Des exercices sont organisés de manière régulière pour les équipes d'intervention internes en coopération avec les secours extérieurs.

→ **L'intervention** repose sur une organisation adaptée permettant d'accomplir les actions nécessaires pour la lutte contre l'incendie, dans l'attente de la mise en œuvre des moyens des secours externes. Dans ce cadre, les salariés EDF agissent en complémentarité des secours externes, lorsque ces derniers sont engagés. Afin de faciliter l'engagement des secours externes et optimiser l'intervention, des scénarios incendie ont été rédigés conjointement. Ils sont mis en œuvre lors d'exercices communs. L'organisation mise en place s'intègre dans l'organisation de crise.

En 2017, le CNPE de Chooz a enregistré 3 événements incendie : 2 d'origine électrique et 1 d'origine mécanique. Pour chacun de ces événements, le SDIS a été sollicité.

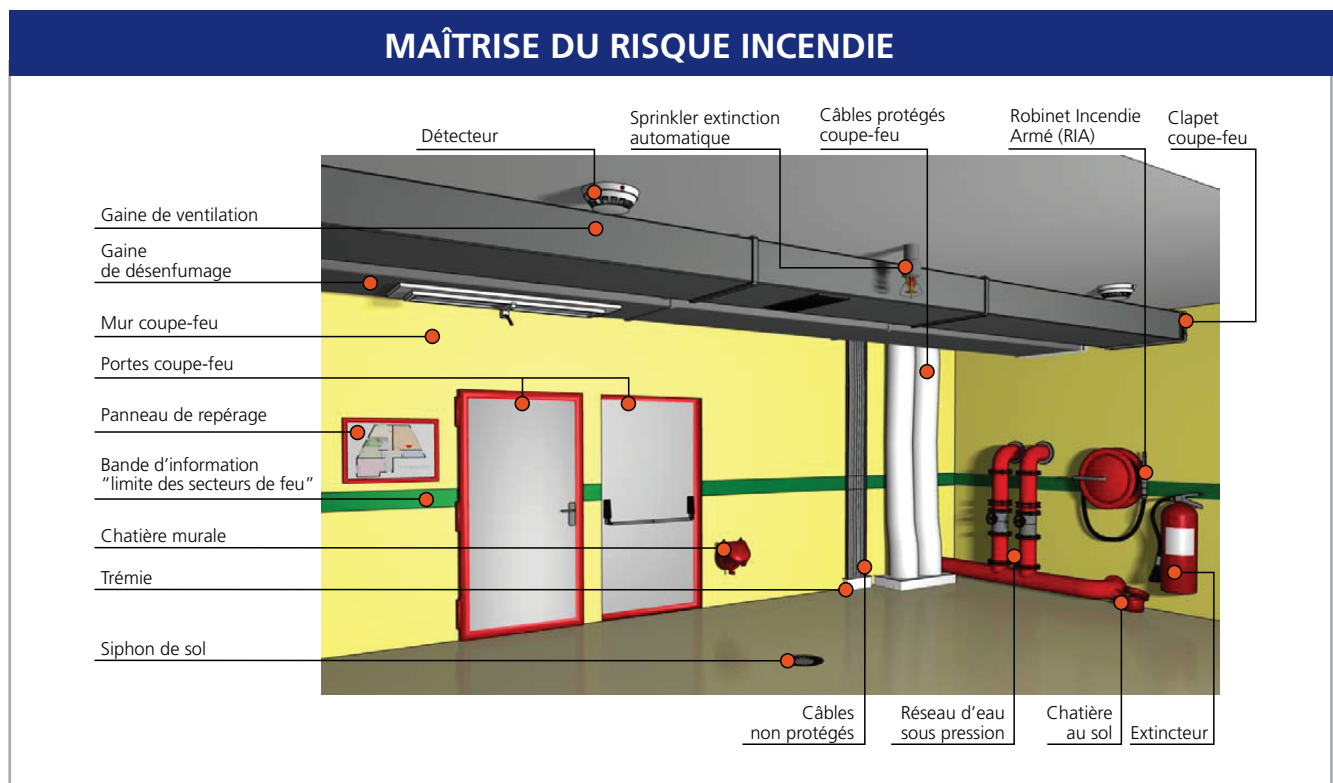
Les événements incendie survenus au CNPE de Chooz sont les suivants :

→ **18.04.2017** – Un dégagement de fumée sur une cellule électrique s'est produit lors de la remise en tension du transformateur secondaire de l'unité de production n°1, dans la partie non nucléaire de l'installation. Cet événement d'origine électrique n'a eu aucun impact sur la sûreté des installations ni sur l'environnement.

→ **23.04.2017** – Un départ de feu s'est déclaré au niveau de l'échappement d'un diesel, dans un local industriel de la partie non nucléaire de l'unité de production n°1. Ce départ de feu d'origine mécanique s'est produit lors des essais de requalification du matériel et a été rapidement maîtrisé par les équipes de la centrale et les pompiers du SDIS 08. Cet événement n'a fait aucun blessé et n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations ni sur l'environnement.

→ **21.11.2017** – Un défaut électrique sur un ventilateur d'un local industriel situé dans la partie nucléaire des installations a entraîné un dégagement de fumée et l'apparition d'étincelles et d'une flamme. L'événement a été rapidement maîtrisé sans recours aux moyens d'extinction et n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, ni sur l'environnement.

SDIS
voir le glossaire
p. 50





La formation, les exercices, les entraînements, le travail de coordination des équipes d'EDF avec les secours externes sont autant de façons de se préparer à maîtriser le risque incendie.

C'est dans ce cadre que le CNPE de Chooz poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département des Ardennes (08).

Les conventions « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE et la Préfecture des Ardennes ont été révisées et signées le 28 décembre 2016.

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

En 2017, 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.

Une procédure de transfert d'une victime de la zone nucléaire vers l'extérieur, sur le site de la centrale en déconstruction de Chooz A, a été réalisée le 12 octobre 2017.

Le CNPE a initié et encadré 34 manœuvres à dimension réduite, dont 15 impliquant l'engagement de la Garde Opérationnelle du CNPE. Les thématiques étant préalablement définies de manière commune.

L'OSPP détaché par le SDIS assure un soutien technique et un appui dans le cadre de ses compétences de conseiller technique du Directeur du CNPE (Conseil technique dans le cadre de la mise à jour du Plan d'établissement répertorié (ETARE), élaboration de scénarios incendie...).

Dans ce cadre, 61 visites terrain sur l'état de la prévention incendie sur le site de Chooz ont été réalisées par l'OSPP en 2017 et 90% des chefs de groupe et officiers sapeurs-pompiers en poste depuis plus d'un an ont reçu une information précise sur la connaissance des installations, dans le périmètre du 1^{er} échelon du plan ETARE.

Le bilan des actions réalisées en 2017 et l'élaboration des axes de progression pour 2018 ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 20/04/2018, entre le Directeur départemental des services d'incendie et de secours (DDISIS), le Directeur départemental adjoint (DDA) du SDIS 08, et l'équipe de Direction du CNPE.

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

L'exploitation d'une centrale nucléaire nécessite l'utilisation de fluides industriels (liquides ou gazeux) transportés, sur les installations, dans des tuyauteries identifiées par le terme générique de « substance dangereuse » (tuyauteries auparavant nommées TRICE pour « Toxique et/ou Radiologique, Inflammable, Corrosif et Explosif »). Les fluides industriels (soude, acide, ammoniac, huile, fuel, morpholine, acétylène, oxygène, hydrogène...), selon leurs caractéristiques chimiques et physiques, peuvent présenter des risques et doivent donc être stockés, transportés et utilisés avec précaution.

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

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

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

- l'arrêté INB et la décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux Installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie ;
- le code du travail aux articles R. 4227-1 à R. 4227-57 (réglementation ATEX pour Atmosphère Explosible) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive. Cette réglementation s'applique à toutes les activités, industrielles ou autres ;
- les textes relatifs aux équipements sous pression :

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

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

Plus de 160 millions d'euros ont ainsi été investis. Parallèlement, un important travail a été engagé sur les tuyauteries « substance dangereuse ». Le programme de maintenance sur les tuyauteries de l'îlot nucléaire et sur la robinetterie a été étendu à l'ensemble des tuyauteries des installations. Cette extension a fait l'objet, par EDF, d'une doctrine déployée à partir de fin 2007 sur toutes les centrales. Elle demande :

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

En novembre 2008, EDF a mené une revue technique globale sur la prévention du risque explosion pour dresser un état des lieux complet. Les conclusions ont été présentées à l'ASN en 2009. Les actions de contrôle, repérage et remise en peinture des tuyauteries ainsi que l'amélioration des plans de cheminement des tuyauteries ont permis à toutes les centrales d'atteindre le meilleur niveau en termes de prévention des risques incendie et explosion. La doctrine de maintenance a été révisée en 2011. Au titre de ses missions, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) réalise aussi des contrôles réguliers sur des thèmes spécifiques comme le risque incendie ou explosion.

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

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

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

NOYAU DUR
voir le glossaire
p. 50

Après l'accident de Fukushima en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une évaluation du bon dimensionnement de ses installations vis-à-vis des agresseurs naturels. EDF a remis à l'Autorité de sûreté nucléaire 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, tels que des aléas climatiques et séismes. 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-0279). 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-0399).

Les rapports d'évaluation complémentaire de sûreté concernant les réacteurs en déconstruction ont quant à eux été remis le 15 septembre 2012 à l'ASN. EDF a déjà engagé un vaste programme sur plusieurs années qui consiste notamment à :

- vérifier le bon dimensionnement des installations aux agressions naturelles, car c'est le retour d'expérience majeur de l'accident de Fukushima ;
 - doter l'ensemble des CNPE de nouveaux moyens d'abord mobiles (phase 1) 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 réacteur, d'un nouveau Diesel ultime secours (DUS) robuste aux agresseurs extrêmes ;
 - intégrer la situation de perte totale de la source froide sur l'ensemble du CNPE dans la démonstration de sûreté ;
 - améliorer la sûreté des entreposages des assemblages combustible ;
 - améliorer la gestion de crise notamment par la mise en place des nouveaux Centres de crise locaux (CCL) ;
 - renforcer l'entraînement des équipes de conduite en quart face à des situations extrêmes.
- Ce programme a consisté, dans un premier temps, à mettre en place un certain nombre de mesures à court terme. Cette première phase s'est achevée en 2015 et a permis de déployer les moyens suivants :
- groupe électrogène de secours (complémentaire au turboalternateur de secours existant) pour assurer la réalimentation électrique de l'éclairage de secours de la salle de commande, du contrôle commande minimal ainsi que de la mesure niveau de la piscine de stockage du combustible usé ;
 - appoint en eau borée de sauvegarde en arrêt pour maintenance (pompe mobile) sur les réacteurs 900 MWe (les réacteurs 1300 et 1450 MWe en sont déjà équipés) ;
 - mise en œuvre de piquages permettant de connecter des moyens mobiles d'alimentation en eau, air et électricité ;
 - augmentation de l'autonomie des batteries ;
 - fiabilisation de l'ouverture de soupapes du pressuriseur ;
 - moyens mobiles et leur stockage (pompes, flexibles, éclairages portatifs...) ;
 - renforcement au séisme des locaux de gestion de crise ;



- nouveaux moyens de télécommunication de crise (téléphones satellite) ;
- mise en place opérationnelle de la Force d'action rapide nucléaire (300 personnes).

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

Le CNPE de Chooz a engagé son plan d'actions post-Fukushima conformément aux actions engagées par EDF. Depuis 2011, à Chooz, 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 DUS du CNPE de Chooz. La construction des diesels d'ultime secours a débuté en 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 2014-2015 ;
- la poursuite des divers travaux de protection du site contre les inondations externes et notamment la mise en place de seuils aux différents accès en 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-0399) 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 Chooz. Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des parties prenantes. Validée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) dans le cadre de leurs attributions réglementaires respectives, cette organisation est constituée du Plan d'urgence interne (**PUI**) et du Plan sûreté protection (PSP), applicables à l'intérieur du périmètre du CNPE en cohérence avec le Plan particulier d'intervention (**PPI**) de la préfecture des Ardennes. 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 Chooz dispose d'un nouveau référentiel de crise, et ce faisant, de nouveaux Plans d'urgence interne (PUI), Plans sûreté protection (PSP) et Plans d'appui et de mobilisation (PAM). Si elle évolue suite au retour d'expérience vers une standardisation permettant, notamment, de mieux intégrer les dispositions organisationnelles issues du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'organisation de crise reste fondée sur l'alerte et la mobilisation des ressources pour :

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

Le nouveau référentiel, initié en 2008, prend en compte le retour d'expérience et intègre des possibilités d'agressions plus vastes de natures industrielle, naturelle, sanitaire et sécuritaire. La gestion d'événements multiples est également intégrée avec une prescription de l'Autorité de sûreté nucléaire, à la suite de l'accident de Fukushima.

Ce nouveau référentiel permet :

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

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

En 2017, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Chooz, 11 exercices de crise mobilisant les personnels d'astreinte ont été effectués. Ces exercices demandent la participation totale ou partielle des équipes de crise et permettent de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise, les interactions entre les intervenants. Ils mettent également en avant la coordination des différents postes de commandement, la gestion anticipée des mesures et le grément adapté des équipes.

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

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

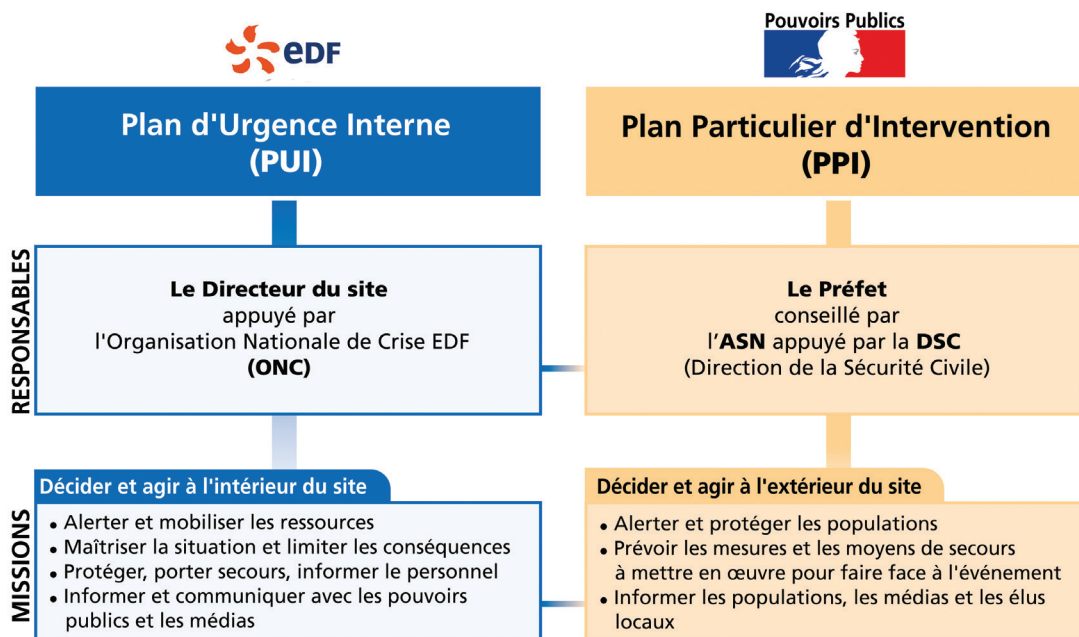
PUI
PPI
voir le glossaire
p. 50

EXERCICES DE CRISE

Date - 2017	Exercices
06-janv	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique
18-mai	Plan d'Appui et de Mobilisation Transport de Matières Radioactives avec le SDIS 08
01-juin	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique avec activation local de repli
23-juin	Plan d'Urgence Interne Toxique
01-juil	Exercice de mobilisation des équipiers d'astreinte hors heures ouvrables
10-juil	Exercice de mobilisation des équipiers d'astreinte hors heures ouvrables
12-oct	Plan d'Appui et de Mobilisation pour Secours aux Victimes ou Evénement de Radioprotection sur le site de Chooz A avec le SDIS 08 et le SAMU 08
27-oct	Exercice Interne de Secours à Victimes sur le chantier du DUS avec le SDIS 08
14-nov	Exercice de prise en charge d'un blessé contaminé vers l'hôpital avec le SAMU 08
23-nov	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique basculant vers un Plan Sûreté Protection
07-déc	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique avec relèvement et regroupement complet du personnel

ORGANISATION DE CRISE NUCLÉAIRE

PUI ET PPI, ORGANISATION LOCALE DE CRISE



2.3 LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS

2.3.1. LES IMPACTS : PRÉLÈVEMENTS ET REJETS

Comme de nombreuses autres activités industrielles, l'exploitation d'une centrale nucléaire entraîne la production d'effluents liquides et gazeux. Certains de ces effluents contiennent des produits radioactifs (radionucléides) issus de réactions nucléaires dont seule une infime partie se retrouve, après traitements, dans les rejets d'effluents gazeux et liquides, et dont la gestion obéit à une réglementation exigeante et précise.

Tracés, contrôlés et surveillés, ces rejets sont limités et très inférieurs aux seuils réglementaires fixés pour la protection de l'environnement.

2.3.1.1. LA SURVEILLANCE DES REJETS ET DE L'ENVIRONNEMENT

La conformité à la réglementation en vigueur, la prévention des pollutions et la recherche de l'amélioration continue de notre performance environnementale constituent l'un des dix engagements de la politique environnementale d'EDF.

Dans ce cadre, tous les sites nucléaires d'EDF disposent d'un système de management de l'environnement certifié ISO 14001. Leur maîtrise des événements susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement repose sur une application stricte des règles de prévention (bonne gestion des effluents, de leur traitement, de leur entreposage, de leur surveillance avant rejet, etc.) et sur un système complet de surveillance de l'environnement autour des centrales nucléaires.

Pour chaque centrale, des rejets se faisant dans l'air et l'eau, le dispositif de surveillance de l'environnement représente plusieurs milliers d'analyses chaque année, réalisées dans l'écosystème terrestre, l'air ambiant, les eaux souterraines et les eaux de surface.

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

UN BILAN RADIOÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

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

Chaque année, EDF fait réaliser par des organismes reconnus pour leurs compétences (IRSN, Cemagref, Ifremer, Onema, laboratoires universitaires et privés, etc.), un bilan radio écologique portant sur les écosystèmes terrestre et aquatique. Ce bilan permet de disposer d'une bonne connaissance de l'état radiologique de l'environnement des installations et surtout de l'évolution des niveaux de radioactivité naturelle et artificielle dans l'environnement de chaque centrale. Ces études sont complétées par des suivis de la biologie du système aquatique pour suivre l'impact du fonctionnement de l'installation sur son environnement.

Les équipes dédiées à la surveillance de l'environnement suivent des mesures réalisées en continu, comme pour la radioactivité ambiante, ou de façon périodique (quotidiennes, hebdomadaires ou mensuelles) sur les poussières atmosphériques, l'eau, le lait, l'herbe autour des centrales. En cas de rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de contrôle sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets.

Chaque année, près de 20 000 mesures sont réalisées par le laboratoire environnement de la centrale de Chooz. 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 www.edf.fr/chooz.

Enfin, chaque année, le CNPE de Chooz, 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.

RADIOACTIVITÉ
voir le glossaire
p. 50

CLI
voir le glossaire
p. 50

SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

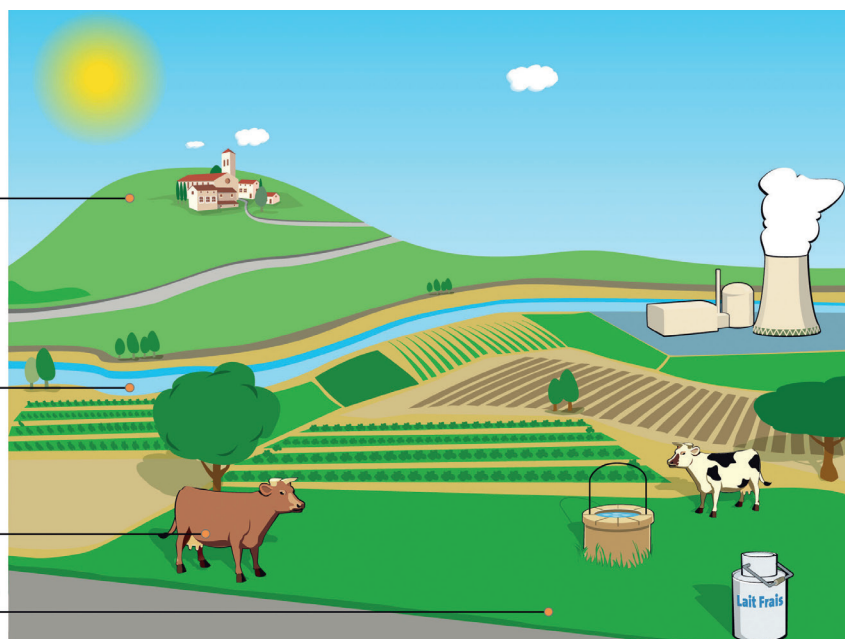
CONTRÔLES QUOTIDIENS, HEBDOMADAIRES ET MENSUELS

Surveillance des poussières atmosphériques et de la radioactivité ambiante

Surveillance de l'eau

Surveillance du lait

Surveillance de l'herbe



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

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

Le RNM a trois objectifs :

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

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

2.3.1.2. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

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

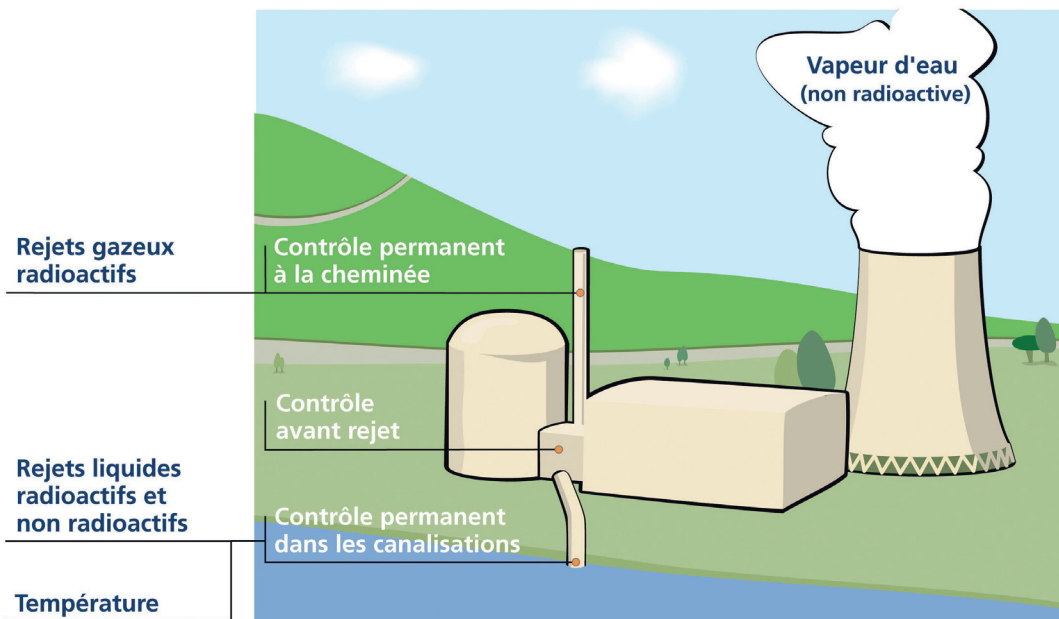
Chaque centrale est équipée de dispositifs de collecte, de traitement et de contrôle/surveillance des effluents avant et pendant les rejets. Par ailleurs, l'organisation mise en œuvre pour assurer la gestion optimisée des effluents vise notamment à :

- réduire à la source la production d'effluents, notamment par le recyclage ;
- réduire les rejets des substances radioactives ou chimiques au moyen de traitements appropriés ;
- valoriser, si possible, les « résidus » de traitement.

Tous les effluents produits sont collectés puis traités selon leur nature pour retenir l'essentiel de leur radioactivité. Les effluents traités sont ensuite acheminés vers des réservoirs où ils sont entreposés et analysés sur les plans radioactif et chimique avant d'être rejetés dans le strict respect de la réglementation. Pour minimiser l'impact de ses activités sur l'environnement, EDF a mis en œuvre une démarche volontariste de traitement de ses effluents radioactifs pour réduire l'activité rejetée à une valeur aussi basse que raisonnablement possible.

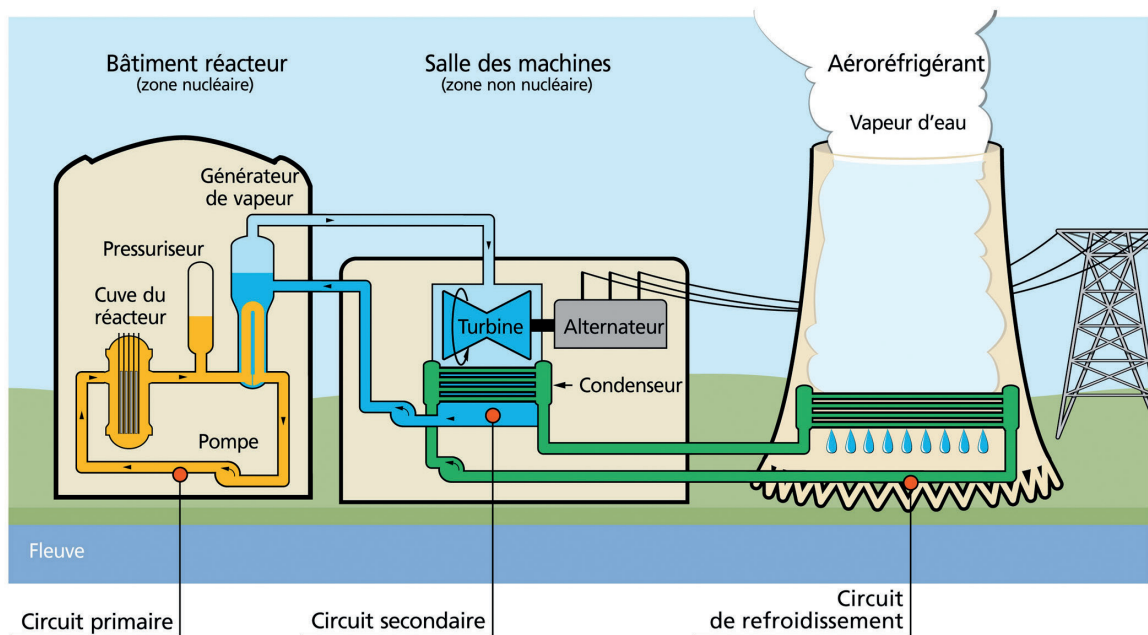
CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS

PAR EDF ET PAR LES POUVOIRS PUBLICS



CENTRALE NUCLÉAIRE AVEC AÉRORÉFRIGÉRANT

LES REJETS RADIOACTIFS ET CHIMIQUES



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

Il existe deux catégories d'effluents gazeux radioactifs.

Les effluents gazeux hydrogénés proviennent du dégazage du circuit primaire. Ils contiennent de l'hydrogène, de l'azote et des produits de fission/activation gazeux (krypton, xénon, iode, tritium,...). Ils sont entreposés dans des réservoirs sous atmosphère inerte, pendant au moins 30 jours avant rejet, ce qui permet de profiter de la décroissance radioactive et donc réduire de manière significative l'activité rejetée. Après analyses, puis passage sur pièges à iodes et sur des filtres à très haute efficacité, ils sont rejetés à l'atmosphère par la cheminée de rejet.

Les effluents gazeux aérés proviennent de la ventilation des locaux des bâtiments nucléaires qui maintient les locaux en dépression pour limiter la dissémination de poussières radioactives. Ces effluents constituent, en volume, l'essentiel des rejets gazeux. Ils sont rejetés à la cheminée après passage sur filtre absolu et éventuellement sur piège à iode.

Compte tenu de la qualité des traitements, des confinements et des filtrations, seule une faible part des radionucléides contenus dans les effluents atteignent l'environnement. L'exploitant est tenu par la réglementation de mesurer les rejets radionucléide par radionucléide, qu'ils se présentent sous forme liquide ou gazeuse, à tous les exutoires des installations.

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

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

2.3.1.4. LES REJETS CHIMIQUES

Les rejets chimiques sont issus :

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

Les produits chimiques utilisés à la centrale en exploitation de Chooz B :

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

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

Certains traitements génèrent, directement ou indirectement, la formation d'azote, d'hydrogène et d'ammoniac, que l'on retrouve dans les rejets sous forme d'ions ammonium, de nitrates et de nitrites.

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

- sodium ;
- chlorures ;
- sulfates ;
- AOX, composés organohalogénés utilisés pour les traitements de lutte contre les micro-organismes (traitements biocides) des circuits. Les organohalogénés forment un groupe constitué de substances organiques (c'est-à-dire contenant du carbone) qui comprend plusieurs atomes d'halogènes (chlore, fluor, brome ou iode). Ceux qui contiennent du chlore sont appelés « composés organochlorés » ;
- THM ou trihalométhanes, auxquels appartient le chloroforme. Ils résultent des traitements biocides des circuits. Les trihalogénométhanes sont un groupe important et prédominant de sous-produits chlorés de désinfection de l'eau potable. Ils peuvent résulter de la réaction entre les matières organiques naturelles présentes dans l'eau et le chlore ajouté comme désinfectant.



2.3.1.5. LES REJETS THERMIQUES

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

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

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

2.3.1.6. LES REJETS ET PRISES D'EAU

Pour chaque centrale, un texte réglementaire d'autorisation de rejets et de prise d'eau fixe la nature, la fréquence et le type de contrôles pour chaque paramètre (flux ou débit, concentration, activité, température...), tant au niveau des prélèvements d'eau que des rejets d'effluents radioactifs, chimiques et thermiques.

Pour la centrale de Chooz, il s'agit de la décision 2009-DC-0164 du 17 novembre 2009, fixant les modalités de prélèvement, de consommation d'eau et de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux, et la décision 2009-DC-0165 du 17 novembre 2009, fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux.

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 centres nucléaires de production d'électricité doivent prendre en compte l'ensemble des nuisances qui peuvent être générées par leur exploitation. C'est le cas pour le bruit et les risques microbiologiques dus à l'utilisation de tours de refroidissement, comme pour le CNPE de Chooz qui utilise l'eau de la Meuse et des tours aëroréfrigérantes pour refroidir ses installations.

Réduire l'impact du bruit

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

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

Le deuxième critère, en vigueur depuis le 1^{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 le but de réduire l'impact de ses installations, EDF mène depuis 1999 des études sur l'impact acoustique basées

sur des mesures de longue durée dans l'environnement et sur les matériels. Parallèlement, des modélisations en trois dimensions sont réalisées pour hiérarchiser les sources sonores les plus prépondérantes, et si nécessaire, définir des objectifs d'insonorisation.

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

En 2001, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Chooz 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 demande d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau du décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux prélèvements et rejets du CNPE de Chooz déposé en octobre 2006 puis, à nouveau suite à des remarques de l'Autorité de sûreté nucléaire, en décembre 2008.

Les valeurs d'émergence obtenues aux points situés en Zone à émergence réglementée du site de Chooz 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 ZER, les niveaux sonores mesurés en limite d'établissement du site de Chooz permettent d'atteindre les objectifs fixés par l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

Une nouvelle campagne de mesures acoustiques a été réalisée au mois de juin 2017. Les premières conclusions seront connues dans le courant de l'année 2018.

Surveiller les légionelles et les amibes

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

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

Les amibes se rencontrent sur les circuits de refroidissement ne disposant plus de condenseur en laiton ; EDF en assure le contrôle. Pour maîtriser les amibes et légionelles, les CNPE réalisent la surveillance et l'entretien des installations de refroidissement et mettent en œuvre un traitement biocide à la monochloramine.

Depuis 2016, l'ASN a renforcé la prévention des risques

résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes par les tours aérorefrigérantes des centrales nucléaires en adoptant le 6 décembre 2016 la décision n° 2016-DC-0578.

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

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

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

Sur le site de la centrale en exploitation de Chooz B, deux stations de traitement chimique de l'eau à la monochloramine ont été installées en 1999. Ce traitement est adapté à la lutte contre la prolifération des légionelles et des amibes. Le traitement à la monochloramine a été mené :

→ Du 16 juin au 18 septembre 2017 sur la tranche 1

→ Du 16 mai au 4 août 2017 sur la tranche 2

sans phases d'optimisation du traitement en raison du faible débit de la Meuse.

Aucune chloration massive acidifiée n'a été mise en œuvre en 2017.

Concernant le suivi microbiologique, aucune prolifération consécutive de légionelles n'est observée. Le résultat d'analyse le plus élevé est inférieur à 50 000 UFC/L mais sans aucune colonie présente sur la boîte supplémentaire. Pour les deux unités de production, l'application de la stratégie de traitement permet d'abattre la population de légionelles.

La concentration maximale de 100 Nf/L calculée en rivière à l'aval du CNPE de Chooz B a été respectée. Les concentrations en *Naegleria fowleri* calculées en aval du CNPE sont très majoritairement inférieures à 30 Nf/L.

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



2.4 LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

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

Ces réexamens ont lieu tous les dix ans. Dans ce cadre, EDF analyse le retour d'expérience du fonctionnement de ses 58 réacteurs nucléaires en exploitation et des événements marquants survenus dans le reste du monde. La centrale nucléaire de Chooz contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses deux réacteurs. Ces analyses sont traitées dans le cadre d'affaires techniques et conduisent à des améliorations de l'exploitation et du référentiel. Elles peuvent également conduire à des modifications matérielles sur les réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

LES MODIFICATIONS « GRANDS CHAUDS » SUR L'UNITÉ DE PRODUCTION NUMÉRO 2

Un lot de modifications visant à renforcer la robustesse des unités de production aux épisodes climatiques de fortes chaleurs a été réalisé sur l'unité de production n°2 en 2017. Il a consisté à ajouter un échangeur sur le circuit de réfrigération de l'alternateur directement refroidi par le circuit d'eau brute issue de la Meuse.

LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

Les articles L. 593-18 et L. 593-19 du code de l'environnement et l'article 24 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 demandent de réaliser un réexamen périodique de chaque

Installation nucléaire de base (INB) et de transmettre à l'Autorité de sûreté nucléaire, au terme de ce réexamen, un rapport de conclusions de réexamen.

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

Au terme de ces réexamens, le CNPE de Chooz a transmis les Rapports de conclusions de réexamen (RCR) des tranches suivantes :

- de l'unité de production n°2, le 18/01/2010,
- de l'unité de production n°1, le 15/02/2011.

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 leurs premières visites décennales (VD1), la justification est apportée que les unités de production n°1 et n°2 sont aptes à être exploitées jusqu'à leur prochain réexamen avec un niveau de sûreté satisfaisant.

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

2.5 LES CONTRÔLES

2.5.1. LES CONTRÔLES INTERNES

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

Les acteurs du contrôle interne :

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

→ chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le Directeur de la centrale s'appuie sur une mission Sûreté Qualité. 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 Chooz, cette mission est composée de 22 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 ont réalisé, en 2017, une centaine d'opérations d'audit et de vérification.

L'installation en déconstruction de Chooz A a été audité à deux reprises par la mission Sûreté Qualité sur le thème des déchets et concernant son respect des Règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE), et plus particulièrement la gestion des entreposages de déchets et la surveillance de l'installation.

CONTRÔLE INTERNE



L'ÉTAT DES INSTALLATIONS EN COURS DE DÉCONSTRUCTION

Le réacteur de Chooz A a été arrêté définitivement le 30 octobre 1991. Cette unité classée Installation nucléaire de base n° 163 est actuellement en cours de déconstruction. En 2017, le directeur du CNPE de Chooz est responsable de la sûreté nucléaire pour les activités de déconstruction de la centrale de Chooz A. Pour exercer sa responsabilité d'exploitant nucléaire sur ces installations, il s'appuie sur un groupe technique d'experts couvrant les domaines techniques de déconstruction, sûreté, radioprotection, déchets, environnement et qualité.

La déconstruction de la centrale de Chooz A est réalisée par la Direction des projets déconstruction et déchets (DP2D) d'EDF, unité d'ingénierie et d'experts comprenant une équipe locale basée sur chacun des sites concernés.

La déconstruction d'une centrale nucléaire se déroule en trois étapes successives :

- une phase de Mise à l'arrêt définitif (MAD) : le combustible est déchargé et les circuits sont vidangés. Les installations non nucléaires sont définitivement mises hors service et les systèmes et matériels, qui ne sont plus requis pour la sûreté, sont démontés. Cette phase est appelée « niveau 1 » ;
- une phase de démantèlement partiel : l'ensemble des bâtiments nucléaires hors réacteur est démonté. Le réacteur est isolé, confiné et mis sous surveillance. C'est la phase de « niveau 2 » ;
- une phase de démantèlement total : le bâtiment réacteur, les matériaux et équipements encore radioactifs sont complètement démontés, conditionnés et évacués ; le site peut être réutilisé. C'est la phase de « niveau 3 ».

Le décret n° 2007-1395 du 27 septembre 2007 a autorisé EDF à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet de l'INB 163. Le « niveau 1 » est désormais terminé et le « niveau 2 » se poursuit vers le « niveau 3 ».

En 2017, plusieurs opérations majeures ont été réalisées sur le chantier de démantèlement de la cuve du réacteur dont le début du traitement du couvercle de la cuve, mais aussi le retrait, la mise en séchage et l'entreposage en emballage de transport des carquois des crayons d'activation neutronique. L'extraction des internes supérieurs de la cuve a également été réalisée afin de débiter leur découpe. Commencé en 2014, le chantier d'installation pour la filtration et le mouvement d'eau en piscine de la caverne du réacteur a fait l'objet d'une mise en service

industrielle.

2.5.2. LES CONTRÔLES, INSPECTIONS ET REVUES EXTERNES

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

Les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans le cadre d'évaluations appelées OSART (Operational safety assesment review team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation). La centrale de Chooz a connu une revue de ce type en 2013.

AIEA
voir le glossaire
p. 50

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 Chooz. Pour l'ensemble des installations du CNPE de Chooz, en 2017, l'ASN a réalisé 18 inspections :

- 16 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 5 inspections inopinées de chantiers, 10 inspections thématiques programmées et 1 inspection thématique inopinée ;
- 2 inspections pour la partie hors réacteur à eau sous pression, sur le site de la centrale en déconstruction de Chooz A : la première sur le thème de la maintenance et du confinement, la deuxième sur le chantier de démantèlement de la cuve du réacteur.

Pour la partie réacteur à eau sous pression

Sûreté nucléaire :

Suite aux différentes visites de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2017, l'ASN estime que les performances du site de Chooz sont en retrait par rapport à l'année 2016, notamment par rapport à l'augmentation du nombre d'événements significatifs déclarés sur cette année. En matière de sûreté nucléaire, l'ASN invite le site à poursuivre ses efforts en 2018 sur les thématiques de la formation, de l'organisation, du respect des procédures et de la charge de travail.

L'ASN a noté comme points positifs, la transparence, la réactivité et les compétences des inspecteurs du Service inspection reconnu (SIR) de la centrale, la réalisation de progrès dans l'organisation générale des essais périodiques et la bonne prise en compte des pratiques de fiabilisation.

Risque Séisme :

L'ASN a tenu à souligner la bonne prise en compte du risque sismique sur le CNPE de Chooz, caractérisée par un pilotage efficace du risque de « séisme évènement ».

Environnement :

L'ASN invite le site de Chooz à impliquer davantage les salariés dans le développement de sa culture environnementale. Les points relevés lors des inspections menées en 2017, montrent une réelle volonté du site de s'impliquer davantage dans le thème de l'environnement et de mieux s'approprier la réglementation environnementale car les résultats du site dans ce domaine étaient en retrait par rapport à l'année 2016.

Radioprotection :

L'ASN note des résultats en retrait dans le domaine de la radioprotection. Des événements significatifs survenus sur le site démontrent un manque de culture des intervenants dans ce domaine et des comportements inappropriés par rapport aux exigences en matière de radioprotection.

Pour la partie hors réacteur à eau sous pression

Pour la centrale en déconstruction de Chooz A, l'ASN note une bonne communication entre le site et ses services, un souci de transparence dans les communications, une bonne tenue de l'installation et une amélioration de la gestion des flux de déchets.

En revanche, l'ASN demande au site de Chooz A de renforcer la vigilance concernant le risque de contamination *alpha* puisque deux contaminations internes de ce type ont été relevées sur l'année 2017, mais également dans la gestion des entreposages provisoires des déchets et dans la qualité rédactionnelle de certains dossiers d'analyses.

CONSTATS DE L'ASN

À l'issue de ces 18 inspections, l'ASN a établi :

- 100 demandes d'actions correctives ;
- 56 demandes de compléments ; d'informations
- 15 observations.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES EN 2017

Date	Zone	Thème concerné
01/03/2017	Chooz B	Maintenance
02/03/2017	Chooz B	Service Inspection Reconnu
08, 16 et 20/03/2017	Chooz B	Inspections de chantiers lors de l'arrêt 1VP16
27/03/2017	Chooz B	Systèmes de sauvegarde
05/05/2017	Chooz B	Séisme
10/05/2017	Chooz B	Suivi des Essais Sous Pression Nucléaire
15/05/2017	Chooz B	Prestations
29/06/2017	Chooz B	Agressions climatiques
11/07/2017	Chooz A	Maintenance et confinement
25 et 29/08/2017	Chooz B	Inspections de chantiers lors de l'arrêt 2VP16
01/09/2017	Chooz B	Ancrage des auxiliaires des diesels de secours
07/09/2017	Chooz B	Première barrière
05 et 06/10/2017	Chooz B	Inspection renforcée radioprotection
11/10/2017	Chooz B	Maintenance des générateurs de vapeur et intégrité de la deuxième barrière
28/11/2017	Chooz A	Inspection du chantier de démantèlement de la cuve du réacteur

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, 66 354 heures de formation ont été dispensées aux personnes en 2017, dont 57 036 heures animées par les services de formation professionnelle internes d'EDF. Ces formations sont réalisées dans les domaines suivants : exploitation des unités de production, santé, sécurité et prévention, maintenance des installations, management, systèmes d'information, informatique et télécom et compétences transverses (langues, management, développement personnel, communication, achats, etc.).

Par ailleurs, comme chaque centre de production d'électricité nucléaire, le CNPE de Chooz est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande. Ce simulateur est utilisé pour les formations initiales et de maintien des compétences (des futurs opérateurs, ingénieurs sûreté, chefs d'exploitation), l'entraînement, la mise en situation et le perfectionnement des équipes de conduite, des ingénieurs sûreté et des automatismes. En 2017, plus de 1 800 heures de formation ont été réalisées sur ce simulateur.

Le CNPE de Chooz dispose également d'un « chantier école », réplique d'un espace de travail industriel dans lequel les intervenants s'exercent au comportement d'exploitant du nucléaire (mise en situation avec l'application des pratiques de fiabilisation, simulation d'accès en zone nucléaire, etc.).

Enfin, le CNPE de Chooz dispose d'un « Espace maquettes » permettant aux salariés et partenaires industriels de se former et de s'entraîner à des gestes spécifiques avec des maquettes

conformes à la réalité avant de réaliser des activités sensibles de maintenance ou d'exploitation. Cet espace est équipé d'une quarantaine de maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences : de la chimie, de la robinetterie, des machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2017, 2 800 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes.

Parmi les autres formations dispensées, 4 149 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2017, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés du site.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 34 embauches ont été réalisées en 2017, dont 1 travailleur RQTH (Reconnaissance qualité travailleur handicapé) en respect des engagements du site;

81 alternants, parmi lesquels 60 apprentis et 21 contrats de professionnalisation. 77 tuteurs ont été missionnés pour accompagner ces nouveaux arrivants sur les sites (nouvel embauché, apprenti, salarié muté sur le site, salarié en reconversion).

Depuis 2010, 346 recrutements ont été réalisés sur le site dont 244 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie (44 en 2010, 31 en 2011, 34 en 2012, 27 en 2013, 38 en 2014, 26 en 2015, 19 en 2016 et 34 en 2017).

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

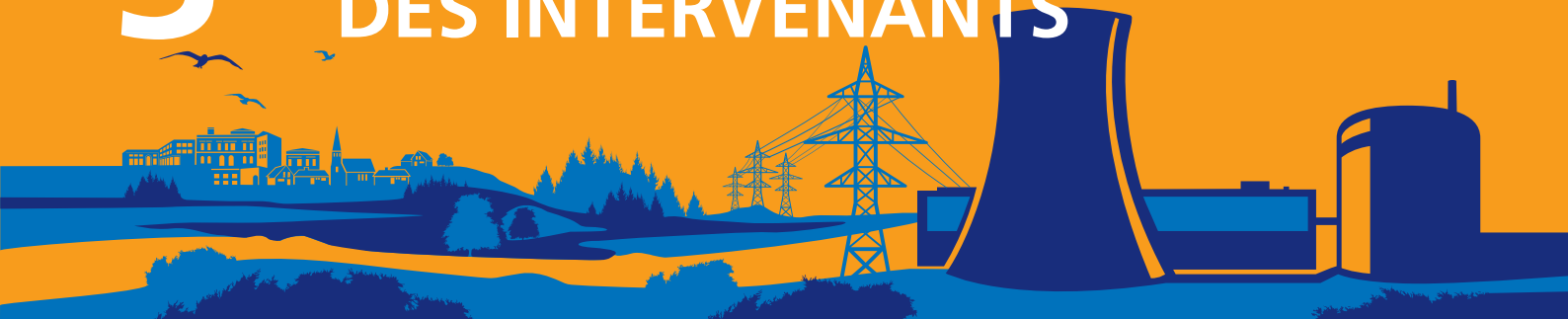
2.6.2. LES PROCÉDURES ADMINISTRATIVES MENÉES EN 2017

En 2017, sept procédures administratives ont été engagées par le CNPE de Chooz B. Deux concernant la demande de mise en place temporaire d'une unité mobile électrogène, une troisième concernant la maintenance préventive du revêtement étanche de la piscine de chargement du bâtiment combustible de l'unité de production n°2. Une demande d'autorisation d'entreposage temporaire des tubes guides de grappe dans le périmètre du CNPE de Chooz, avant leur évacuation vers une ou plusieurs installations de traitement a également été réalisée. Une information à l'Autorité de sûreté

nucléaire a été faite concernant la mise en œuvre du procédé de conditionnement des résines actives issues du traitement des effluents du CNPE avec l'unité mobile « MERCURE ». Une étude « déchets » a été réalisée par le CNPE de Chooz dans le cadre de l'application de l'arrêté INB du 7 février 2012 visant à prévenir et limiter les nuisances et risques externes résultant de l'exploitation des INB. Enfin, une demande de rénovation du corps d'échange de l'aéroréfrigérant de l'unité de production n°2 et d'évacuation des déchets produits lors de cette rénovation a été réalisée par les équipes de la centrale.



3 LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS



La radioprotection des intervenants repose sur trois principes fondamentaux

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

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

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

Ces principaux acteurs sont :

- le Service de prévention des risques (SPR), service compétent en radioprotection au sens de la réglementation, et à ce titre distinct des services opérationnels et de production ;
- le Service de santé au travail (SST), qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radioactif ;
- le chargé de travaux, responsable de son chantier dans tous les domaines de la sécurité et de

la sûreté. Il lui appartient notamment de faire respecter les dispositions de prévention définies au préalable en matière de radioprotection ;

- l'intervenant, acteur essentiel de sa propre sécurité, reçoit à ce titre une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, notamment aux risques radioactifs spécifiques.

Pour estimer et mesurer l'effet du rayonnement sur l'homme, les expositions s'expriment en millisievert (mSv). À titre d'exemple, en France, l'exposition d'un individu à la radioactivité naturelle est en moyenne de 2,5 mSv par an. L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, somme des doses individuelles reçues par tous les intervenants sur les installations durant une période donnée. Elle s'exprime en Homme.Sievert (H.Sv). Par exemple, une dose collective de 1 H.Sv correspond à la dose reçue par un groupe de 1 000 personnes ayant reçu chacune 1 mSv.

LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2017 POUR LE CNPE DE CHOOZ

Au CNPE de Chooz, depuis 2004, pour l'ensemble des installations, aucun intervenant, qu'il soit salarié d'EDF ou d'une entreprise partenaire, n'a reçu de dose supérieure à 14mSv sur 12 mois glissants. 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 les deux réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de :

- 1,614 H.Sv pour les deux réacteurs en fonctionnement de Chooz B, soit une augmentation significative par rapport à l'année 2016, qui s'explique par un programme de maintenance industriel plus dense qu'en 2016 avec deux arrêts des unités de production pour visites partielles.
- 0,0553 H.Sv pour l'unité en déconstruction de Chooz A.

ALARA
voir le glossaire
p. 50

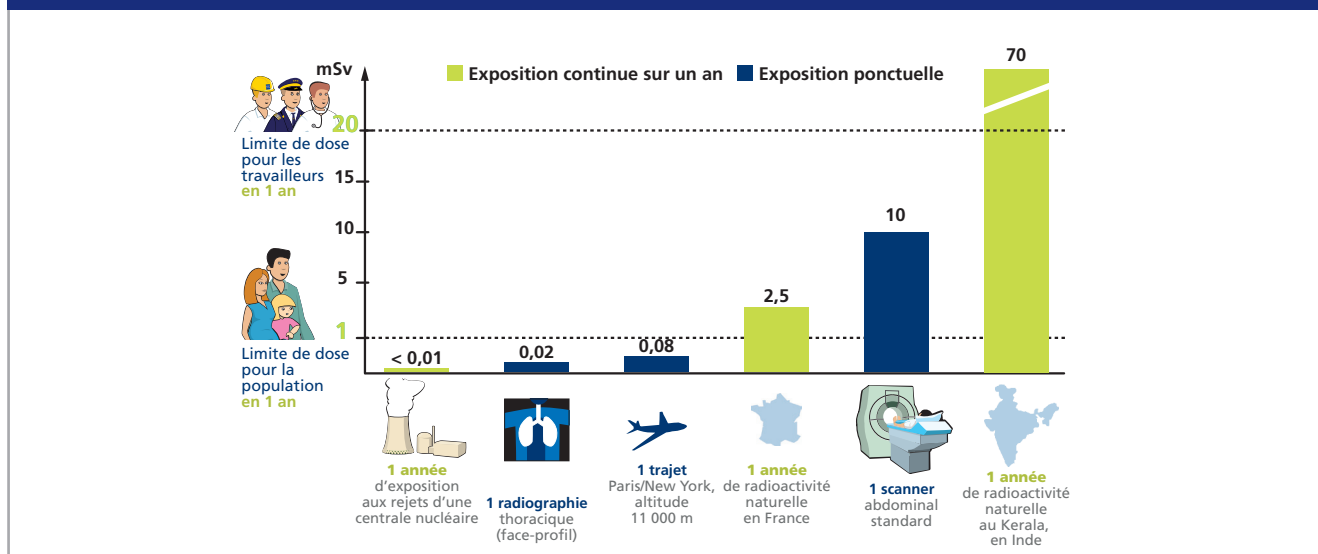
Téléchargez sur
edf.fr la note
d'information :
*La prévention
des risques sur
les centrales
nucléaires d'EDF.*

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

En 2017, un évènement significatif de niveau 0 et générique, c'est-à-dire commun à plusieurs CNPE du parc, a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire en matière de radioprotection. Il avait pour cause un défaut de maîtrise de l'analyse des alarmes des dosimètres opérationnels sur

débits d'équivalent de dose, et doses. Par ailleurs, la centrale de Chooz a déclaré un évènement significatif de niveau 1 à l'ASN suite à la détection de traces de contamination interne sur un intervenant sur un chantier de démantèlement du site en déconstruction de Chooz A.

SEUILS RÉGLEMENTAIRES



UN NIVEAU DE RADIOPROTECTION SATISFAISANT POUR LES INTERVENANTS

Sur les centrales nucléaires françaises, les salariés d'EDF et des entreprises partenaires 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 partenaires ont permis de réduire progressivement la dose reçue par tous les intervenants.

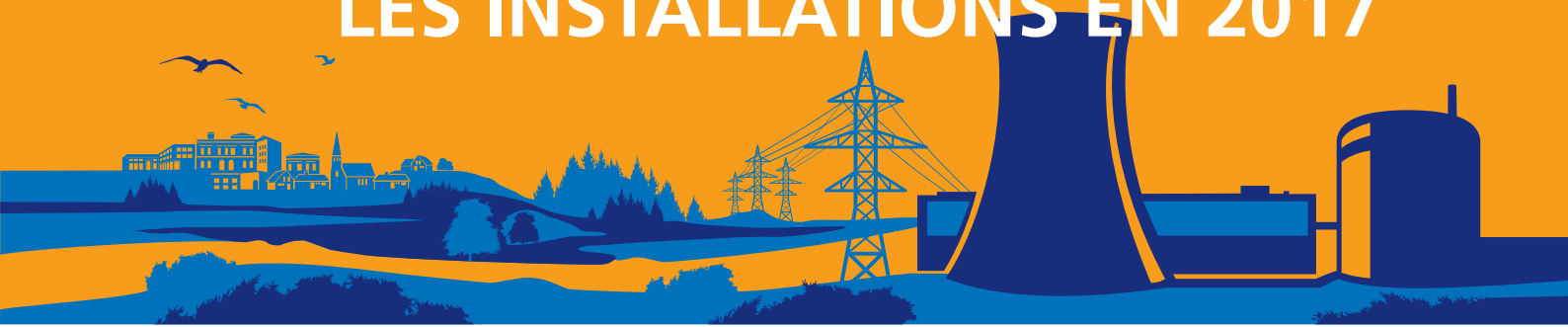
Au cours des 20 dernières années, la dose annuelle collective du parc nucléaire français a tout d'abord connu une phase de baisse continue jusqu'en 2006 passant de 1,42 H.Sv par réacteur en 1997 à 0,69 H.Sv par réacteur en 2006, soit une baisse globale d'environ 50%. Elle s'établit depuis dans une plage de valeurs centrée sur 0,69 H.Sv par réacteur +/- 13% sans réelle tendance baissière ni haussière. Dans le même temps, la dose moyenne individuelle est passée de 1,53 mSv/an en 2006 à 1 mSv/an en 2016, soit une baisse de 34%, et le nombre d'heures passées en zone contrôlée a augmenté de 50%. Sur les 5 dernières années, l'influence sur la dose collective de la volumétrie des travaux de maintenance est nettement perceptible : en 2013 et 2016, années particulièrement chargées, la dose collective atteint respectivement 0,79 H.Sv et 0,76 H.Sv par réacteur, soit les 2 valeurs les plus élevées des 5 dernières années. Les nombres d'heures passées en zone contrôlée constatés sur ces deux années, en cohérence avec les

programmes d'activités, sont également les plus élevés de la décennie écoulée avec respectivement 6,7 et 6,9 millions d'heures.

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

Le travail de fond engagé par EDF et les entreprises partenaires est également profitable pour les métiers les plus dosants. En effet depuis 2004, sur l'ensemble du parc nucléaire français aucun intervenant n'a dépassé la dosimétrie réglementaire de 20 mSv sur douze mois. Depuis mi-2012, il n'y a plus d'intervenant ayant dépassé 16 mSv cumulés sur 12 mois. De façon plus notable, en 2017, on a constaté sur les sept derniers mois de l'année qu'aucun intervenant ne dépassait la dose de 14 mSv sur 12 mois glissants et qu'au maximum, un intervenant l'a dépassée. La maîtrise de la radioactivité véhiculée ou déposée dans les circuits, une meilleure préparation des interventions de maintenance, une gestion optimisée des intervenants au sein des équipes pour les opérations les plus dosantes, l'utilisation d'outils de mesure et de gestion de la dosimétrie toujours plus performants et une optimisation des poses de protections biologiques au cours des arrêts ont permis ces progrès importants.

4 LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2017



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

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

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

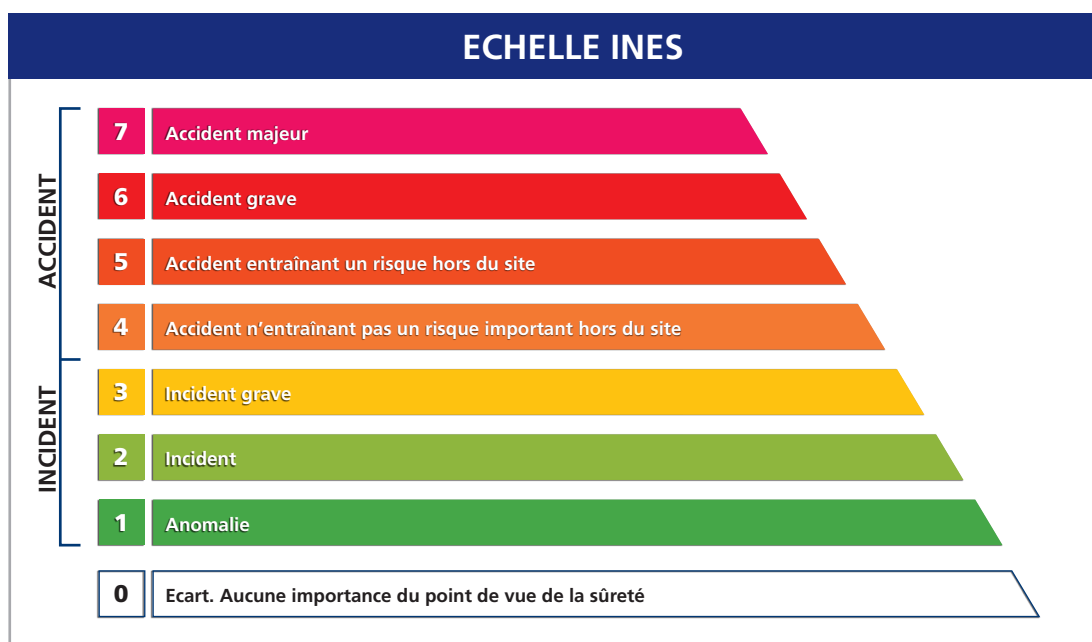
- les conséquences à l'extérieur du site, appréciées en termes de rejets radioactifs pouvant toucher le public et l'environnement ;
- les conséquences à l'intérieur du site, pouvant toucher les travailleurs, ainsi que l'état des installations ;
- La dégradation des lignes de défense en profondeur de l'installation, constituée des barrières successives

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

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.



INES
voir le glossaire
p. 50

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2017, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Chooz a déclaré 49 événements significatifs :

- 36 pour la sûreté (dont 2 pour le site de Chooz A) ;
- 12 pour la radioprotection (dont 2 pour le site de Chooz A) ;
- 1 pour le transport, générique aux sites de Chooz et de Civaux.

En 2017 :

- 21 événements significatifs pour la sûreté (ESS) génériques ont été déclarés sur le parc nucléaire dont deux de niveau 1 et deux de niveau 2.

→ 12 événements significatifs relatifs au transport de matière nucléaire ont été déclarés sur le parc nucléaire, dont un seul de niveau 1 commun aux centrales de Chooz et de Civaux.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 1

À Chooz, quatre événements de niveau 1 ont été déclarés en 2017 auxquels s'ajoute un événement générique de niveau 1, commun à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF. Cet événement significatif de niveau 1 a fait l'objet d'une communication à l'externe le 5 janvier 2017.

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

INB	Date de déclaration	Date de l'événement	Événement	Actions correctives
Générique aux CNPE de Chooz et de Civaux	05/01/2017		Déclaration d'un événement lié à la finalisation d'analyses pour déterminer l'absence d'impacts sur certains matériels en cas de séisme.	EDF s'est engagée à finaliser la caractérisation et le traitement de ces situations dans un délai respectant les exigences définies par l'ASN dans son guide relatif aux traitements des écarts.
Chooz B	07/06/2017	27/05/2017	Déclaration d'un événement lié au dépassement du délai de réparation de la turbine de l'unité de production n°1.	Les équipes de la centrale ont procédé à des analyses approfondies pour trouver la cause de la défaillance et procéder à la remise en conformité du matériel.
Chooz B	29/08/2017	27/08/2017	Déclaration d'un événement lié au dépassement de remise en service du transformateur auxiliaire de l'unité de production n°2.	Des investigations complémentaires ont été réalisées par les équipes de la centrale afin d'identifier les causes de l'événement. Le matériel a été remis en conformité.
Chooz B	19/09/2017	30/08 et 14/09/2017	Déclaration d'un événement suite à la survenue de deux autres déclenchements du disjoncteur du transformateur auxiliaire de l'unité de production n°2.	
Chooz B	14/11/2017	12/11/2017	Déclaration d'un événement lié au dépassement du délai de retour à une température règlementaire du circuit primaire de l'unité de production n°2.	Les équipes ont immédiatement procédé aux manœuvres permettant de revenir à la température règlementaire du circuit.

LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne l'environnement, trois événements ont été déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire pour les installations de Chooz B et aucun pour le réacteur en déconstruction de Chooz A. Ils ont tous fait l'objet d'une information dans la lettre externe mensuelle du CNPE de Chooz.

En comparaison avec 2017, le nombre d'évènements significatifs pour le domaine de l'environnement a diminué avec deux événements de moins qu'en 2016.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT EN 2017

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'événement	Événement	Actions correctives
CHOOZ B	11/07/2017	27/06/2017	Perte de fluide frigorigène d'une climatisation dans un local industriel de l'unité de production n°2.	Des analyses ont été réalisées afin de déterminer l'origine de cette perte et des réparations ont été réalisées.
CHOOZ B	21/07/2017	27/06/2017	Perte de fluide frigorigène d'une climatisation dans un local industriel de l'unité de production n°2.	Des analyses ont été réalisées afin de déterminer l'origine de cette perte et des réparations ont été réalisées.
CHOOZ B	13/11/2017	09/11/2017	Dépassement des valeurs autorisées à la sortie d'une station d'épuration du site.	Une partie de l'installation a été arrêtée le temps que les équipes de la centrale procèdent à la maintenance de la station afin d'améliorer son efficacité.

CONCLUSION

L'année 2017 a été marquée par un nombre plus important d'événements significatifs, notamment dans les domaines de la sûreté et de la radioprotection. Ces résultats en retrait par rapport à l'année 2016 s'expliquent, en partie, par un programme de maintenance plus dense pour l'année 2017 avec l'arrêt des deux unités de production dans le cadre de leurs visites partielles. Le CNPE de Chooz poursuit néanmoins les efforts engagés afin de réduire le nombre d'événements intervenants sur son site et continue de donner la priorité à la sûreté de ses installations.

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 natu-

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

- **Les iodes radioactifs** proviennent de la fission du combustible nucléaire. Cette famille comporte une quinzaine d'isotopes radioactifs potentiellement présents dans les rejets. Les iodes radioactifs ont le même comportement chimique et biologique que l'iode alimentaire indispensable au fonctionnement de la glande thyroïde. Les iodes appartiennent à la famille chimique des halogènes, comme le fluor, le chlore et le brome.
- **Les autres produits de fission** ou produits d'activation. Il s'agit du cumul de tous les autres radionucléides rejetés (autres que le tritium, le carbone 14 et les iodes, cités ci-dessus et comptabilisés séparément). Ces radionucléides sont issus de l'activation neutronique des matériaux de structure des installations (fer, cobalt, nickel contenu dans les aciers) ou de la fission du combustible nucléaire et sont émetteurs de rayonnements *bêta* et *gamma*.

LES RÉSULTATS POUR 2017

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

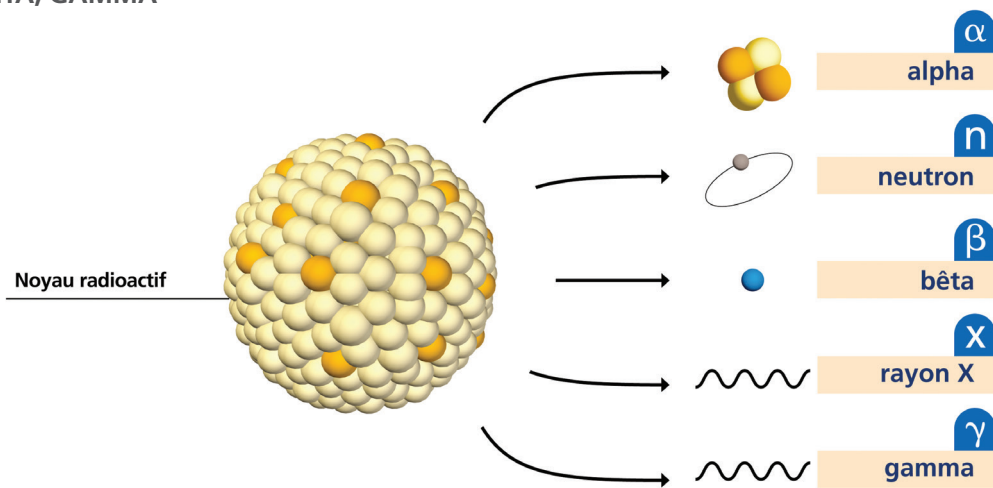
En ce qui concerne le réacteur en déconstruction de Chooz A, ces rejets radioactifs liquides proviennent des infiltrations d'eau de pluie vers l'installation. Ces rejets, par ruissellement, peuvent se charger en tritium.

REJETS LIQUIDES RADIOACTIFS 2017

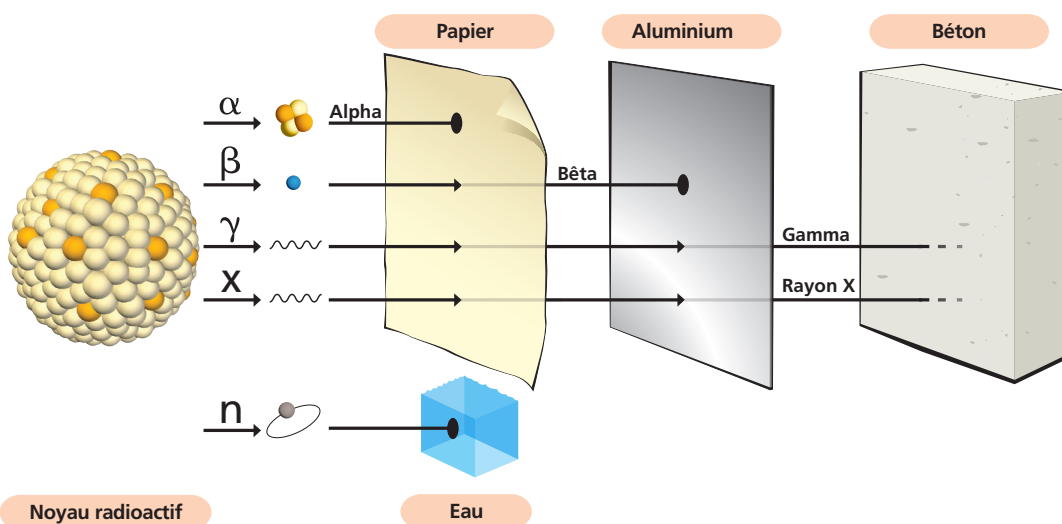
	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	90	37,1	41
Carbone 14	GBq	190	26,6	14
Iodes	GBq	0,1	0,0087	9
Autres PF PA (Ni63 inclus)	GBq	5	0,79	16

RADIOACTIVITÉ : RAYONNEMENT ÉMIS

ALPHA, BÊTA, GAMMA



PÉNÉTRATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS





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

LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS À L'ATMOSPHÈRE

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

→ **Les gaz rares** proviennent de la fission du combustible nucléaire. Les principaux sont le xénon et le krypton. Ces gaz sont appelés « **GAZ INERTES** » car ils ne réagissent pas entre eux ni avec d'autres gaz et n'interfèrent pas avec les tissus vivants (végétaux, animaux, corps humains). Ils ne sont donc pas absorbés et une exposition à des gaz rares radioactifs est similaire à une exposition externe.

GAZ INERTES
voir le glossaire
p. 50

→ **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 ou Cobalt 60.

LES RÉSULTATS POUR 2017

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Chooz B, en 2017, les activités en termes de volume mesurées à la cheminée et au niveau du sol sont restées très inférieures aux limites de rejet prescrites dans la décision 2009-DC-0165 du 17 novembre 2009, fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux, et dans la décision 2009-DC-0164 du 17 novembre 2009, fixant les modalités de prélèvement, de consommation d'eau et de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux.

REJETS GAZEUX RADIOACTIFS - ANNÉE 2017

	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	25	0,682	3
Tritium	GBq	5 000	850	17
Carbone 14	GBq	0,39	0,199	14
Iodes	GBq	0,8	0,0724	9
Autres PF PA	GBq	0,02	0,00065	3

REJETS GAZEUX RADIOACTIFS POUR LE RÉACTEUR EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A EN 2017

	Unité	Limite annuelle réglementaire	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	GBq	100	2,21	2
Carbone 14	TBq	10	0,49	5
Autres PF PA	GBq	0,01	0,000639	6

5.2 LES REJETS NON RADIOACTIFS

5.2.1. LES REJETS CHIMIQUES

LES RÉSULTATS POUR 2017

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues de la décision 2009-DC-0165 du 17 novembre 2009, fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux. Elles ont toutes été respectées en 2017.

REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT		
Paramètres	Quantité annuelle ajoutée autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2017 (kg)
Acide borique	16 600	6 070
Lithine	-	2,5
Hydrazine	25	0,8
Morpholine	1 100	220
Ammonium associé aux rejets radioactifs	3 230	2 190
Phosphates	620	332

REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Flux* 24h ajoutée autorisée (kg)	Flux* 24h maximum 2017 (kg)
Sodium	2 650	1 300
Chlorures	4 000	2 190
Ammonium lié au traitement à la monochloramine	36	13,1
Nitrites	35	16,4
Nitrates	1 600	1 600
AOX	13	6,6
CRT (Chlore résiduel total)	45	22

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

* Les rejets de produits chimiques issus des circuits (primaire, secondaire et tertiaire) sont réglementés par les décisions ASN 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

LES RÉSULTATS POUR 2017

La décision 2009-DC-0165 du 17 novembre 2009, fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux fixe à 3°C la limite d'échauffement moyen journalier de la Meuse entre l'amont et l'aval du rejet.

Pour vérifier que cette exigence est respectée, cet échauffement est calculé tous les jours. En 2017, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement maximum calculé a été de 1,52°C au mois de janvier 2017.

RÉSULTATS POUR LE RÉACTEUR EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A EN 2017

Paramètres	Unité	Quantité annuelle ajoutée autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2017 (kg)	% de la limite réglementaire
Métaux totaux	kg	13	0,5	4
Sulfates	kg	18 000	-	-
sodium	kg	8 600	-	-

6

LA GESTION DES DÉCHETS



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

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

La démarche industrielle repose sur 4 principes :

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

Pour les Installations nucléaires de base du site de Chooz, la limitation de la production des déchets se traduit par la réduction, pour atteindre des valeurs aussi basses que possible, du volume et de l'activité des déchets dès la phase d'achat de matériel ou de la prestation, durant la phase de préparation des chantiers et lors de leur réalisation.

6.1 LES DÉCHETS RADIOACTIFS

Les déchets radioactifs n'ont aucune interaction avec les eaux (nappe et cours d'eau) et les sols. Les opérations de tri, de conditionnement, de préparation à l'expédition s'effectuent dans des locaux dédiés et équipés de systèmes de collecte d'effluents éventuels. Lorsque les déchets radioactifs sortent des bâtiments, ils bénéficient tous d'un conditionnement étanche qui constitue une barrière à la radioactivité et prévient tout transfert dans l'environnement. Les contrôles réalisés par les experts internes et les pouvoirs publics sont nombreux et menés en continu pour vérifier l'absence de contamination. Les déchets conditionnés et contrôlés sont ensuite expédiés vers les filières de stockage définitif.

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



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

L'article L542-1-1 du code de l'environnement introduit par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs modifié par l'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire définit :

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

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

DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS

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

→ Les déchets dits « à vie courte »

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

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

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

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

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

→ Les déchets dits « à vie longue »

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

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

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

ANDRA
voir le glossaire
p. 50

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 ORANO (ex AREVA) de la Hague.

Après une utilisation en réacteur pendant quatre à cinq années, le combustible nucléaire contient encore 96% d'uranium qui peut être recyclé pour produire de nouveaux assemblages de combustible. Les 4% restants (les « cendres » de la combustion nucléaire) constituent les déchets ultimes qui sont vitrifiés et coulés dans des conteneurs en acier inoxydable : ce sont des déchets « de Haute activité à vie longue (HAVL) ». Les parties métalliques des assemblages sont compactées et conditionnées dans des conteneurs en acier inoxydable qui sont entreposés dans l'usine précitée : ce sont des déchets « de Moyenne activité à vie longue (MAVL) ».

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

anciens réacteurs dont la déconstruction est programmée généreront des déchets « de faible activité à vie longue (FAVL) ».

En ce qui concerne les déchets de haute et moyenne activité « à vie longue », la solution industrielle de gestion à long terme retenue par la loi du 28 juin 2006 est celle du stockage géologique (projet Cigéo, en cours de conception). Les déchets déjà existants sont pour le moment entreposés en toute sûreté sur leur lieu de production.

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

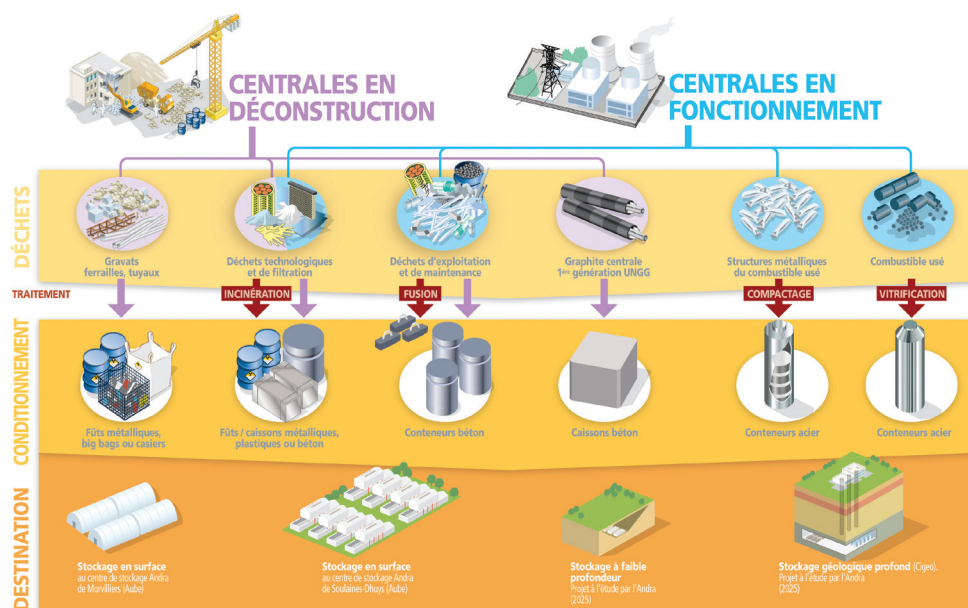
- le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage des déchets de très faible activité (CIREs) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le Centre de stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soulaines (Aube)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

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

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

TRANSPORT DE DÉCHETS RADIOACTIFS

DE LA CENTRALE AUX CENTRES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE



QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2017 POUR LES 2 RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	QUANTITÉ ENTREPOSÉE AU 31/12/2017	Commentaires
TFA	189 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	9 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	120 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
FAVL	-	
MAVL	295 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2017	Type d'emballage
TFA	32 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	113 colis	Coques béton
FMAVC	183 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	0 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	68
CSA à Soulaines	480
Centraco à Marcoule	1 947

En 2017, 2 495 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2017 POUR L'UNITÉ EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A

LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	QUANTITÉ ENTREPOSÉE AU 31/12/2017	Commentaires
TFA	266,8 tonnes	Gravats, métaux, amiante
FMAVC (Liquides)	1,9 tonnes	Boues, huile
FMAVC (Solides)	67,987 tonnes	-
MAVL	2 objets	Etus de crayons source

LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2017	Type d'emballage
TFA	18 colis	Big-bags, casiers, fûts métalliques, pièces monobloc
FMAVC	0 colis	Coques béton
	85 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
	2 colis	Autres (caissons, pièces massives...)
FAVL	Néant	
MAVL		

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	95
CSA à Soulaines	229
Centraco à Marcoule	113

En 2017, 437 colis du site en déconstruction de Chooz A ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

Le site de la centrale en déconstruction de Chooz A compte deux zones souterraines d'entreposage de déchets contenant :

- Des gravats en remblais entreposés en partie Est du site de Chooz A. Ceux-ci proviennent des déblais de creusement de l'installation du « détecteur Neutrinos » dans la galerie de marinage. Des mesures effectuées en 2000 sur ces remblais n'ont rien révélé de significatif. Cette zone ne sera donc investiguée qu'en fin de « niveau 3 » de la déconstruction du site de Chooz A. En 2018 et 2019, des caractérisations de plusieurs points et notamment de la zone devant l'entrée de la galerie de marinage seront réalisées.
- Des gravats extraits de la galerie de marinage ont été conditionnés, puis entreposés dans un local du bâtiment de traitement des effluents de Chooz A. Ces gravats, potentiellement très faiblement contaminés, ont été conditionnés dans des emballages spécifiques et mis en place dans des alvéoles. Une investigation menée en 2010 a permis de recueillir des éléments historiques tels que leur provenance, leur nature et leur volume. Une visite du local en août 2011 a permis de constater l'intégrité du conditionnement. Une caractérisation plus fine de ces gravats a été engagée en 2017, afin d'en assurer une meilleure gestion.

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 « châ-teaux ». Ces derniers sont conçus à la fois pour permettre l'évacuation de la chaleur résiduelle du combustible, pour résister aux accidents de transport les plus sévères et pour assurer une bonne protection contre les rayonnements. Ces emballages sont transportés par voie ferrée et par la route vers l'usine de traitement ORANO de La Hague. En matière de combustibles usés, en 2017, pour les deux réacteurs en fonctionnement, cinq évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement ORANO de La Hague, ce qui correspond à soixante assemblages de combustible évacués.

LA CAMPAGNE MERCURE

Une campagne MERCURE (Machine d'enrobage de résine dans un conteneur utilisant de la résine époxy) a débuté sur le site de Chooz au mois de décembre 2017. Cette machine a pour objectif de conditionner des résines à forte activité qui sont utilisées dans le traitement des fluides issus des circuits primaires. La méthode consiste à conditionner en coques béton les résines actives dans une matrice composée de résine époxy, à laquelle un durcisseur est ajouté. Ainsi, ce sont 29 m³ de résines qui ont été conditionnés dans 71 coques béton entreposées sur le site avant d'être expédiées au centre de stockage de l'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. 50

6.2 LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS

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

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

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

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

- les déchets non dangereux non inertes, qui ne présentent aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux (gants, plastiques, déchets métalliques, papier/carton, caoutchouc, bois, câbles électriques...);
- les Déchets dangereux (DD) qui contiennent des substances dangereuses ou toxiques, ou sont souillés par de telles substances (accumulateurs au plomb, boues/terres marquées aux hydrocarbures, résines, peintures, piles, néons, déchets inertes et industriels banals souillés, déchets amiantifères, bombes aérosols, DASRI, ...).

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

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

QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2017 PAR LES INB EDF

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

La production de déchets inertes a été historiquement conséquente en 2017 du fait d'importants chantiers, en particulier les chantiers de modifications post Fukushima et l'aménagement de parkings ou bâtiments tertiaires.

La production de déchets dangereux et de déchets non dangereux non internes reste relativement stable.

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 économie circulaire, chargé d'animer la gestion des déchets conventionnels pour l'ensemble des entités d'EDF. Ce groupe, qui s'inscrit dans le cadre du Système de management environnemental certifié ISO 14001 d'EDF, est composé de représentants des Divisions/Métiers des différentes Directions productrices de déchets. Ses principales missions consistent à apporter de la cohérence en proposant des règles et outils de référence aux entités productrices de déchets ;
- les entités productrices de déchets conventionnels disposent d'un outil informatique qui permet en particulier de maîtriser les inventaires de déchets et leurs voies de gestion,

- la définition depuis 2008 d'un objectif de valorisation pour l'ensemble des déchets valorisables. Cet objectif est actuellement fixé à 90% ;
- la prise en compte de la gestion des déchets dans les contrats de gestion des sites ;
- la mise en place de structures opérationnelles assurant la coordination et la sensibilisation à la gestion des déchets de l'ensemble des métiers ;
- la création de stages de formation spécifiques « gestion des déchets conventionnels » ;
- le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

En 2017, les deux unités de production de la centrale de Chooz ont produit 2 287 tonnes de déchets conventionnels. 80% de ces déchets ont été valorisés ou recyclés. Par ailleurs, la production de près de 10 000 tonnes de déchets a été évitée grâce à la réutilisation de certains matériaux sur le site (terres, gravats).

7 LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION



Tout au long de l'année, les responsables des installations nucléaires de Chooz 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 (CLI)

En 2017, deux réunions de la Commission locale d'information se sont tenues à la demande de son Président les 20 juillet et 11 décembre 2017. Cette commission indépendante a comme principaux objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du site et de favoriser les échanges et la concertation autour des enjeux de l'industrie nucléaire sur le territoire. Par ailleurs, une réunion d'information publique s'est également tenue le 16 octobre 2017, conformément à la réglementation en vigueur en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement, demandant la tenue, au moins une fois par an, d'une réunion publique, ouverte à tous. La thématique de cette réunion publique concernait l'extension du Plan particulier d'intervention (PPI) de la centrale de Chooz.

Plusieurs thématiques ont fait l'objet de présentations spécifiques par EDF lors de ces réunions, notamment :

- un compte-rendu des événements survenus à la centrale de Chooz depuis le début d'année 2017 ayant nécessité une information auprès de la CLI ainsi qu'un retour sur les événements techniques survenus sur les unités de production du site ;
- un retour chiffré du programme des arrêts pour maintenance et rechargement des unités de production n°1 et n°2 à l'occasion de leurs visites partielles ;
- une information sur le sujet des dossiers de fabrication Creusot Forge concernant les composants installés sur le parc en exploitation ;

- une information sur l'événement générique de niveau 2 déclaré sur plusieurs centrales du parc nucléaire français lié à l'indisponibilité potentielle de sources électriques en cas de séisme.

La CLI du CNPE de Chooz a été créée à l'initiative du Président du Conseil Départemental des Ardennes par arrêté datant de novembre 1992. La commission compte 59 membres nommés par le Président du Conseil Départemental. Il s'agit d'élus locaux français et belges, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire, de membres d'associations et de syndicats, etc. En 2012, elle s'est formée en association de type loi 1901.

→ UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

Le 9 janvier 2017, le CNPE de Chooz a organisé la réunion annuelle avec les élus de proximité et les acteurs économiques et institutionnels de la pointe des Ardennes pour présenter les résultats et faits marquants de l'année écoulée. Les actions prioritaires et les principaux événements à venir sur l'année 2018 ont été présentés à cette occasion.

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

En 2017, le CNPE de Chooz a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- 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 mars 2017.
- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « L'année 2016 En Bref ». Ce document a été diffusé au mois d'avril et mis à disposition du grand public sur le site www.edf.fr/chooz et au Centre d'information du public (CIP) du CNPE.
- 12 éditions du « Chooz en Perspective », le mensuel d'information externe du site ont été publiées. Ce mensuel présente les actualités du site, les événements déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire ainsi que les résultats en matière d'environnement (rejets liquides et gazeux, surveillance de l'environnement), de radioprotection et de propreté des transports (déchets, outillages, etc.). Il est envoyé par message-

rie électronique aux élus locaux, aux membres de la CLI, aux pouvoirs publics, aux établissements scolaires ainsi qu'en version papier à près de 500 personnes en France et en Belgique, et à toute personne qui en fait la demande. Il est également consultable sur le site internet de la centrale www.edf.fr/chooz et au Centre d'information du public de la centrale de Chooz.

Tout au long de l'année :

- Le CNPE dispose d'un site internet www.edf.fr/chooz qui lui permet de tenir informé le grand public de toute son actualité (vie de la centrale, événements techniques, publications pré-citées, résultats environnementaux...). Les résultats environnementaux des centrales de Chooz A et B sont mis en ligne tous les mois dans deux onglets spécifiques intitulés « Sûreté et environnement » ;
- Le CNPE dispose aussi d'un numéro vert. Le public peut y trouver des informations générales sur le fonctionnement de la centrale et sur le Centre d'information du public. Ce répondeur est mis à jour chaque semaine ou plus fréquemment si l'actualité le nécessite. Les numéros verts sont les suivants : pour la France : 0 800 857 968 et depuis la Belgique : 0 800 74 843 ;



- L'espace institutionnel d'EDF dédié à l'énergie nucléaire sur le site www.edf.fr permet également au public de trouver des informations sur le fonctionnement d'une centrale et ses enjeux en termes d'impacts environnementaux. En complément, des 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 public de disposer d'informations complètes. Ces notes sont téléchargeables sur le site www.edf.fr/groupe-edf/producteur-industriel/nucleaire ;
- Le Centre d'Information du Public a accueilli 3 953 visiteurs en 2017. Des visites des installations sont organisées pour des entreprises, des associations, des écoles, des élus... La centrale a noué des partenariats privilégiés avec le monde enseignant puisque la moitié de ses visiteurs est issue du milieu de l'enseignement. Néanmoins, toute personne qui le souhaite peut venir s'informer spontanément sur le fonctionnement de la centrale de Chooz, la production d'électricité d'origine nucléaire, les différentes énergies ou encore le groupe EDF, en se rendant au Centre d'information du public, qui accueille le public du mardi au vendredi, entre 13h30 et 17h30 ;
- La centrale est également dotée d'un compte Twitter : @EDFchooz. À fin 2017, 1 300 personnes suivaient ce compte. La centrale utilise cet outil pour transmettre des informations relatives aux actualités de la centrale (visites, événements, publications, offres d'emploi, événements techniques...) ou au groupe EDF.

→ LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

En 2017, le CNPE de Chooz a reçu 5 sollicitations traitées dans le cadre de l'article L.125-10 et suivant du code de l'environnement.

Ces demandes concernaient les thématiques suivantes :

- Des compléments d'informations concernant les événements techniques survenus sur le site de Chooz au mois d'août 2017 pour deux d'entre elles ;
- Les consignes relatives à l'évacuation des populations belges en cas d'accident nucléaire ;
- Les mesures de sécurité mises en place afin de prévenir les risques d'intrusions ;
- Les tests de fonctionnement des sirènes d'alarme entendus par des riverains belges.

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.

CONCLUSION



En 2017, les 1037 salariés du CNPE de Chooz (salariés d'EDF et d'entreprises partenaires) ont assuré, en toute sûreté, une production de 15,9 milliards de kWh, soit plus de 4 % de la production nucléaire française d'EDF. L'année a été marquée par deux arrêts conséquents pour maintenance et rechargement du combustible sur les unités de production n°1 et n°2 appelés « visites partielles ». La centrale de Chooz a été, cette année encore, un acteur économique majeur de la région en investissant plus de 100 millions d'euros pour les opérations de maintenance et les modifications réalisées en 2017. Les entreprises locales sollicitées sont nombreuses, une centaine en 2017. Les commandes passées directement à des fournisseurs ayant leur siège dans les Ardennes s'élèvent à près de 3 millions d'euros.

Sur le site en déconstruction de Chooz A, plusieurs opérations importantes ont été réalisées au cours de l'année 2017 et notamment le début du démantèlement du couvercle de la cuve du réacteur ainsi que les premières découpes des internes supérieurs. Dans la caverne auxiliaire, le traitement, via un robot télé opéré, de plusieurs pièces contenant des tuyauteries et réservoirs s'est poursuivi et une première pièce a été totalement démantelée à l'aide du bras robotisé et articulé PREDATOR. Ces opérations constituent la dernière étape du démantèlement de la caverne de Chooz A.

La sûreté a constitué, cette année encore, la première des priorités pour les équipes de la centrale de Chooz. En 2017, la centrale a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire 31 événements significatifs sûreté classés au niveau 0 et 5 événements au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte huit. De même, les équipes de la centrale de Chooz ont porté une attention particulière à la sécurité des personnes intervenant sur ses installations, qu'elles soient EDF ou d'entreprises partenaires. En 2017, le taux de fréquence d'accidents, c'est-à-dire le nombre d'accidents par million d'heures travaillées, s'est élevé à 1,7 pour Chooz B et, pour la troisième année consécutive, à 0 pour la centrale en déconstruction de Chooz A.

Les équipes du service de prévention des risques ont surveillé avec vigilance les rayonnements auxquels pouvaient être exposés les salariés et partenaires industriels afin de les limiter au maximum. Ainsi, en 2017, aucun intervenant n'a dépassé 10 mSv, la réglementation fixant la limite d'exposition pour les travailleurs du nucléaire à 20 mSv / an. De même, la médecine du travail a effectué 5 048 contrôles anthropométriques sur le personnel et les intervenants.

Concernant l'engagement de la centrale de Chooz dans la formation, une troisième promotion d'élèves du lycée Vauban de Givet a obtenu un baccalauréat professionnel spécialisé dans le domaine de la prévention des risques en environnement nucléaire. Les étudiants peuvent désormais se lancer dans le monde du travail sur les centrales nucléaires du parc ou s'orienter vers un diplôme universitaire à l'Institut universitaire technologique (IUT) de Charleville-Mézières où la première promotion spécialisée en Hygiène sécurité et environnement, option Prévention en milieu nucléaire a été diplômée en 2017.

Le CNPE de Chooz a également renouvelé ses partenariats avec l'AFM-Téléthon, les Restos du Cœur, l'Association Trisomie 21 des Ardennes, le Club Nautique Givetois et le Club de football local de l'Entente Nord Ardennes.

Enfin, en 2017, le Centre d'Information du Public de la centrale de Chooz a accueilli 3 953 visiteurs dont 382 lors de ses journées portes ouvertes les « Journées de l'Industrie Electrique » réalisées chaque année en automne. Plus de 500 personnes ont reçu, chaque mois, le magazine d'actualités de la centrale et 1 300 internautes ont suivi l'actualité du site en direct sur son compte Twitter @EDFchooz.

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 survient. Il est placé sous l'autorité du préfet et sert à coordonner l'ensemble des moyens mis en œuvre pour gérer une telle situation.

PUI

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

RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

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

REP

Réacteur à Eau Pressurisée.

SDIS

Service Départemental d'Incendie et de Secours.

UNGG

Filière nucléaire uranium naturel graphite gaz.

WANO

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

RECOMMANDATIONS DU CHSCT



Conformément à l'article L.125-16 du code de l'environnement, ce rapport annuel relatif aux installations nucléaires de base de Chooz B et Chooz A (INB 139, 144 et 163) a été soumis au Comité d'hygiène pour la sécurité et les conditions de travail de Chooz B le 15 juin 2018.

Il a été demandé que le delta entre la quantité de déchets avant et après le passage Everest du CNPE de Chooz B apparaisse dans le rapport ou soit communiqué a minima aux membres du CHSCT.

Ces recommandations ont été adoptées à l'unanimité par les 6 membres présents en séance CHSCT du 15/06/2018 à Chooz.

Chooz, le 15 juin 2018
Vincent Leroy,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'V. Leroy'.

Secrétaire du CHSCT

Chooz, le 15 juin 2018
Laurent Berthier,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'L. Berthier'.

Président du CHSCT

Les recommandations du CHSCT intersites EDF – Direction des projets déconstruction et déchets (DP2D) sur les rapports annuels des unités EDF en déconstruction de Creys-Malville, Chooz A et Brennilis, suivant les articles L.125-15 et L.125-16 du code de l’environnement :

Les représentants du personnel en CHSCT EDF-DP2D intersites font le constat, cette année encore, que la quasi-totalité des recommandations émises ces dernières années n’ont pas été prises en compte.

- Les lettres de suite émises par l’Autorité de sûreté nucléaire ainsi que les observations et réponses faites par les responsables de sites en déconstruction sont parfois communiquées au CHSCT, mais jamais débattues en séance.
- N’apparaissent pas les événements impactant la sûreté, signaux faibles, écrans fin, hors déclaration...
- Les indicateurs de santé (absentéisme, souffrance au travail, démobilitation) ne sont pas pris en compte, ils peuvent pourtant avoir une incidence sur la sûreté.
- Les accidents du travail ne sont pas pris en compte dans les différents rapports, contrairement à ce que préconise le code du travail : Article L.591-5 du code de l’environnement qui cite « En cas d’incident, d’accident, nucléaire ou non, ayant ou risquant d’avoir des conséquences notables sur la sûreté des installations,... l’exploitant d’une installation nucléaire de base ou la personne responsable est tenu de le déclarer sans délai à l’Autorité de sûreté nucléaire et à l’autorité administrative. »

Les représentants du personnel en CHSCT EDF-DP2D intersites recommandent une réelle prise en compte de l’adéquation charge/moyen sur les sites de la DP2D. Ils déplorent le recours récurrent à de l’Assistance à maîtrise d’ouvrage (AMO) de sous-traitant et aux alternants, y compris pour des activités sensibles, ce qui conduit à une perte de maîtrise et de savoir-faire des équipes EDF. Cette recommandation est émise en particulier pour le site de Chooz A concernant le renouvellement des contrats à venir sur la section déconstruction.

Les représentants du personnel en CHSCT EDF-DP2D recommandent que les effectifs des sites en déconstruction soient revus à la hausse, notamment celui du site en

déconstruction de Chooz. Ils demandent un maintien et une réelle gestion des compétences internes à l’entreprise par une Gestion prévisionnelle de l’emploi et des compétences (GPEC) conséquente. A cet égard, l’augmentation du recours à la sous-traitance est un mauvais signe.

Les représentants du personnel en CHSCT EDF-DP2D recommandent également que la direction s’interroge sur les sujets suivants :

- Des résultats de l’enquête interne « MyEDF » qui, malgré un mieux, montrent tout de même des tendances plutôt inquiétantes. Une analyse des résultats de cette enquête par collège serait plus pertinente et refléterait mieux la réalité.
- Une démobilitation croissante des salariés malgré une volonté personnelle de bien faire son travail.
- Les postes aménagés ne doivent pas être systématiques sous peine de masquer la réalité des arrêts de travail.

Les représentants du personnel en CHSCT EDF-DP2D des sites de Creys-Malville, Chooz et Brennilis attendent des actions concrètes et resteront à l’écoute des salariés pour améliorer les conditions de travail et retrouver l’esprit de progrès que la DP2D s’attache à promouvoir.

Ces recommandations ont été adoptées à l’unanimité par les membres du CHSCT EDF-DP2D intersites du 05/06/2018.

2017

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

CHOOZ



EDF

Direction Production Nucléaire

CNPE de Chooz

BP 174, 08600 GIVET

Contact :

Caroline WINKLER : + 33 (0) 3 24 36 31 89.

Courriel : caroline.winkler@edf.fr

Siège social

22-30, avenue de Wagram

75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317

SA au capital de 1 463 719 402 euros

www.edf.fr