

# Chooz 2020

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

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

# Introduction



Tout exploitant d'une installation nucléaire de base (INB) établit chaque année un rapport destiné à informer le public quant aux activités qui y sont menées.

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

Conformément à l'article L. 125-15 du code de l'environnement, EDF exploitant des INB sur le site de 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 à la Commission santé, sécurité et conditions de travail (CSSCT) du Comité social et économique (CSE) 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).





# Sommaire

Les installations nucléaires du site de Chooz	p 04
La prévention et la limitation des risques et inconvénients	р 06
2.1 Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés	
2.2 La prévention et la limitation     des risques	n 07
2.2.1 La sûreté nucléaire	
2.2.2 La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours	·
2.2.3 La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels	p 11
2.2.4 Les évaluations complémentaires de sûreté à la suite de l'accident de fukushima	
2.2.5 L'organisation de la crise	p 13
■ 2.3 La prévention et la limitation des inconvénients	p 15
2.3.1 Les impacts :  prélèvements et rejets	p 15
radioactifs liquides	p 15
radioactifs gazeux	p 17
2.3.1.3 Les rejets chimiques	
2.3.1.4 Les rejets thermiques	p 18
2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau	p 18
2.3.1.6 La surveillance des rejets et de l'environnement	p 18
2.3.2 Les nuisances	р 20
2.4 Les réexamens périodiques	p 22

2.5 Les contrôles	p 23
2.5.1 Les contrôles internes	p 23
2.5.2 Les contrôles externes	p 24
■ 2.6 Les actions d'amélioration	p 27
2.6.1 La formation pour renforcer	1
les compétences	р 27
2.6.2 Les procédures administratives	
menées en 2020	p 28
La radioprotection	
des intervenants	p 29
Les incidents et accidents survenus	
sur les installations en 2020	p 32
La nature et les résultats	
des mesures des rejets	p 36
■ 5.1 Les rejets d'effluents radioactifs	р 36
5.1.1 Les rejets d'effluents	
radioactifs liquides	p 34
5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux	n 20
	p so
■ 5.2 Les rejets d'effluents non radioactifs	n 40
5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques	
5.2.2 Les rejets thermiques	
	·
6 La gestion des déchets	p 42
■ 6.1 Les déchets radioactifs	p 42
■ 6.2 Les déchets non radioactifs	p 47
Los cations on motiòns	
Les actions en matière de transparence et d'information	n 49
	15 15
Conclusion	p 51
Recommandations du CSE	
Glossairo	n 5/

# les installations nucléaires du site de 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, en France, et de Namur, en Belgique.

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, en France, 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 200 hectares. L'ensemble des installations

- → 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. Son couplage au réseau électrique 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 d'une puissance électrique de 242 MW, portée progressivement à 305 MW. Le refroidissement de l'unité de Chooz A se faisait en circuit ouvert, ce dernier ayant été complètement démantelé en 2003. Cette unité constitue l'installation nucléaire de base n°163.

Depuis avril 2018, l'unité en déconstruction de Chooz A est placée sous la responsabilité d'un chef de structure en application d'une décision commune fixant l'organisation et les responsabilités pour l'exploitation des INB en déconstruction implantées sur les sites de CNPE.

Les installations nucléaires de base de Chooz en production 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.

Le CNPE de Chooz emploie 766 salariés du groupe EDF et 271 salariés d'entreprises extérieures. Il fait appel à des intervenants supplémentaires – entre 600 et 2 000 – pour réaliser les travaux lors de chacun des arrêts pour maintenance des unités en fonctionnement.

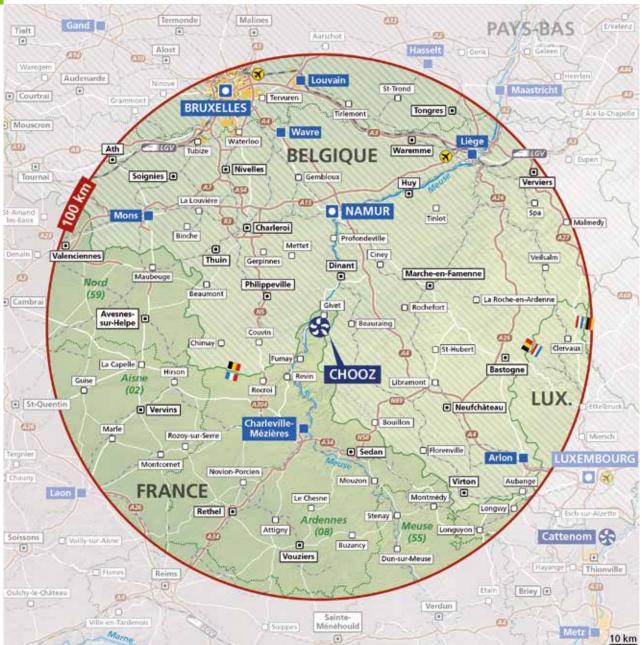
Le site de Chooz A emploie 21 salariés du groupe EDF et une cinquantaine de salariés d'entreprises extérieures.



regroupe:

#### LOCALISATION DU SITE





□ Préfecture de région (BELGIQUE : capitale et capitale de région / LUXEMBOURG : capitale)

 Préfecture départementale
 (BELGIQUE : chef-lieu de province / PAYS-BAS : chef-lieu de province )

Sous-préfecture

(BELGIQUE: chef-lieu d'arrondissement)

Autre ville





# La prévention et la limitation des risques et inconvénients

# 2.1 Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés

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

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

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

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

# 2.2 La prévention et la limitation des risques

#### 2.2.1

#### La sûreté nucléaire

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

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

#### LES QUATRE FONCTIONS DE LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE :

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

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

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

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

#### LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE REPOSE ÉGALEMENT **SUR DEUX PRINCIPES MAJEURS:**

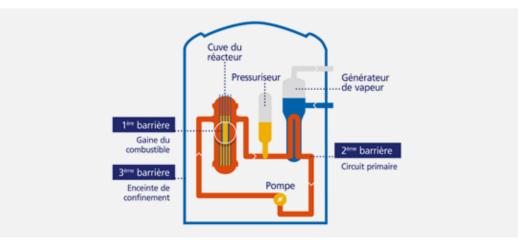
- → la « défense en profondeur », qui consiste à installer plusieurs lignes de défenses successives contre les défaillances possibles des matériels et des hommes;
- → la « redondance des circuits », qui repose sur la duplication des systèmes de sûreté pour disposer toujours d'un matériel disponible pour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



ASN → voir le glossaire p.54



#### LES TROIS BARRIÈRES DE SÛRETÉ



#### ENFIN, L'EXIGENCE EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE S'APPUIE SUR PLUSIEURS FONDAMENTAUX, NOTAMMENT :

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

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

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

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

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

Par ailleurs, les installations nucléaires sont soumises au contrôle de l'ASN. Celle-ci, 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 de défaillance d'un matériel, d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et certaines d'entre elles sont approuvées par l'ASN:
  - les Spécifications techniques d'exploitation (STE) 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 lors du redémarrage après changement du combustible et la surveillance du comportement du combustible pendant le cycle;
- l'ensemble des procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident pour la conduite de l'installation.

Le cas échéant, l'exploitant déclare à l'ASN selon les modalités de son guide relatif à la déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs du 21 octobre 2005, sous forme d'Événements significatifs impliquant la sûreté (ESS), les éventuels non-respects aux référentiels, ce qui constitue une forme de mesure d'évaluation de leur mise en œuvre.

Pour l'unité en déconstruction de Chooz A, les dispositions applicables pour la sûreté d'exploitation sont définies dans les Règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) dont la dernière version date du 8 octobre 2015. Ces RGSE 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 au fur et à mesure de sa déconstruction et sont approuvées par l'Autorité de sûreté nucléaire.

#### 2.2.2

La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours

Au sein d'EDF, la maîtrise du risque incendie fait appel à un ensemble de dispositions prises à la conception des centrales ainsi qu'en exploitation. Ces dispositions sont complémentaires et constituent, en application du principe de défense en profondeur, un ensemble cohérent de défense : la prévention à la conception, la prévention en exploitation et l'intervention. Cette dernière s'appuie notamment sur l'expertise d'un Officier de sapeur-pompier professionnel (OSPP), mis à disposition du CNPE à temps plein 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 sectori-



**SDIS**→ voir le
glossaire p.54

sation coupe-feu des locaux est un obstacle à la propagation du feu. L'objectif est de préserver la sûreté de l'installation.

- → La formation apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et prestataires 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 2020, le CNPE de Chooz a enregistré 3 évènements incendie mineurs : 2 d'origine électrique et 1 d'origine mécanique.

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

- → 26.05.2020 : Échauffement d'un câble électrique dans le bâtiment électrique de l'unité n°1,
- → 16.08.2020 : Dégagement de fumée sur un calorifuge en salle des machines de l'unité n°1,
- → 07.12.2020 : Dégagement de fumée sur une boîte de dérivation électrique dans le magasin rupture de charge situé en bordure de site.

Les équipes du SDIS ont été mobilisées sur chacun de ces événements mais n'ont eu à déployer aucun moyen de lutte.

Aucun de ces évènements n'a eu d'impact sur la sûreté des installations, sur l'environnement ou sur la disponibilité des unités de production.



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 de sapeur-pompier professionnel (OSPP) est présent sur le site. 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 2020, **2 exercices** à dimension départementale ont eu lieu sur les installations. Ils ont permis d'échanger des pratiques, de tester deux scénarios incendie et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS.

D'autre part, l'équipe de la Garde opérationnelle (GOP) du site, composée de 6 sapeurs-pompiers de garde de 7h00 à 19h00, a réalisé 131 visites des installations et ont assuré 12 missions d'analyses sur différents chantiers.

Le CNPE a initié et encadré **35 manœuvres** à dimension réduite dont 14 impliquant l'engagement de la garde opérationnelle du CNPE. Les thématiques étant préalablement définies de manière commune.

L'Officier de sapeur-pompier professionnel du site a réalisé **2 journées de formation** au SDISO8 pour les Directeurs de secours et pour les Préventeurs du site, ainsi qu'un accompagnement terrain des nouveaux cadres.

L'Officier de sapeur-pompier professionnel et le SDIS assurent un soutien technique et un appui dans le cadre de leurs compétences de conseiller technique du Directeur du CNPE (Conseil technique dans le cadre de la mise à jour du Plan d'établissement répertorié, élaboration de scénarios incendie, etc).

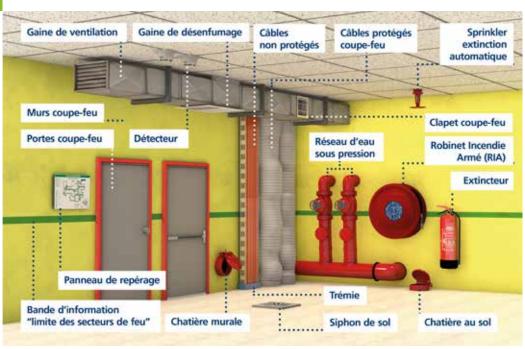
La mise en place d'un **Centre de Secours feu** depuis le 01/03/2020 permet d'améliorer la couverture opérationnelle du site. **11 salariés EDF, sapeurs-pompiers volontaires** au SDISO8 ont intégré ce dispositif qui a pour objectif :

- d'accroître le niveau de réponse opérationnelle sur le site exclusivement,
- → d'apporter aux intervenants du SDISO8 un complément de connaissances techniques et d'organisation du site en tant que salarié EDF.

Le bilan des actions réalisées en 2020 et l'élaboration des axes de progrès pour 2021 ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 9/03/2021, entre le CODIR du SDISO8 et l'équipe de Direction du CNPE.



#### MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



# 2.2.3 La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels

Comme pour toute exploitation industrielle, 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 principales réglementations suivantes :

- → l'arrêté INB et la décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie;
- → la décision Environnement modifiée (2013-DC-0360)
- → le code du travail aux articles R. 4227-1 à R. 4227-57 (réglementation ATEX pour ATmosphère EXplosible) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive. Cette réglementation s'applique à toutes les activités, industrielles ou autres :

- → les textes relatifs aux équipements sous pression :
  - les articles R.557-1 et suivants du code de l'environnement relatifs aux équipements sous pression;
  - l'arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression,
  - l'arrêté du 30 décembre 2015 modifié relatif aux équipements sous pression nucléaires et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection et l'arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression.

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.

Les actions de contrôle, repérage et remise en peinture des tuyauteries ainsi que l'amélioration des plans de cheminement des tuyauteries ont permis à toutes les centrales d'atteindre le meilleur niveau en termes de prévention des risques incendie/explosion. 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 à la suite de l'accident de Fukushima

Après l'accident de Fukushima en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une évaluation de la robustesse de ses installations vis-à-vis des agresseurs naturels. EDF a remis à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) les rapports d'évaluation complémentaire de la sûreté (RECS) le 15 septembre 2011 pour les réacteurs en exploitation et en construction. L'ASN a autorisé la poursuite de l'exploitation des installations nucléaires sur la base des résultats des Stress Tests réalisés sur toutes les tranches du parc par EDF et a considéré que la poursuite de l'exploitation nécessitait d'augmenter, dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes. À la suite de 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).

**NOYAU DUR** 

glossaire p.54

→ voir le

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

EDF a déjà engagé un vaste programme sur plusieurs années qui consiste notamment à :

- → vérifier le bon dimensionnement des installations pour faire face aux agressions naturelles, car c'est le retour d'expérience majeur de l'accident de Fukushima :
- → doter l'ensemble des CNPE de nouveaux moyens d'abord mobiles et fixes provisoires (phase 1) et fixes (phase 2) permettant d'augmenter l'autonomie en eau et en électricité;
- → doter le parc en exploitation d'une Force d'action rapide du 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 d'Ultime Secours (DUS) robuste aux agresseurs extrêmes (inondations etc...);
- → renforcer les autonomies en eau par la mise en place pour chaque réacteur d'une source d'eau ultime;
- → 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 ;
- renforcer et entraîner les équipes de conduite en quart.



#### UN RETOUR D'EXPÉRIENCE NÉCES-SAIRE À LA SUITE DE L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA

À la suite de 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 ».

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

- → Groupe Electrogène de secours (complémentaire au turboalternateur de secours existant) pour assurer la réalimentation électrique de l'éclairage de secours de la salle de commande, du contrôle commande minimal ainsi que de la mesure du 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 standardisés FARN permettant de connecter des moyens mobiles d'alimentation en eau, air et électricité;
- → Augmentation de l'autonomie des batteries ;
- → Fiabilisation de l'ouverture des soupapes du pressuriseur ;
- → Moyens mobiles et leur stockage (pompes, flexibles, éclairages portatifs...);
- → Renforcement au séisme et à l'inondation des locaux de gestion de crise selon les besoins du site;
- → 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 :

- → La mise en exploitation des deux Diesels d'ultime secours (DUS) de la centrale de Chooz aux mois d'avril et de juin 2019. En raison de difficultés industrielles, EDF a informé l'ASN que la mise en service de tous les diesels d'ultime secours sur l'ensemble du parc nucléaire ne pourrait avoir lieu avant le 31 décembre 2018, comme initialement prévu. Le 19 février 2019, l'ASN a décidé de modifier le calendrier de mise en service des groupes électrogènes à moteur diesel d'ultime secours (DUS) compte tenu des difficultés rencontrées par EDF lors des opérations de construction. L'ASN a assorti ce rééchelonnement, qui s'étend jusqu'au 31 décembre 2020, de prescriptions relatives au contrôle de la conformité des sources électriques existantes.
- → la mise en place de piquages permettant l'injection d'eau de refroidissement de secours et de connexions électriques réalisée en 2014 ;
- → la poursuite des divers travaux de protection du site contre les inondations externes et notamment la mise en place de seuils aux différents accès. La mise en place de ces seuils a été réalisée en 2016.

EDF poursuit l'amélioration de la sûreté des installations dans le cadre de son programme industriel pour tendre vers les objectifs de sûreté des réacteurs de 3ème génération, à l'horizon des prochains réexamens décennaux.

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.



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 et durable dans l'environnement. Ce volet prévoit notamment l'installation de Centres de crise locaux (CCL). A ce jour, le site de Flamanville dispose d'un CCL. La réalisation de ce bâtiment sur les autres sites sera réalisée ultérieurement selon un calendrier approuvé par l'ASN.

#### 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 inclut le périmètre du site en déconstruction de Chooz A. 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 Plan d'urgence interne (PUI), Plan sûreté protection (PSP) et Plans d'appui et de mobilisation (PAM). Si elle évolue à la suite du 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 référentiel a été mis à jour : il prend en compte le retour d'expérience et intègre des possibilités d'agressions plus vastes de nature industrielle, naturelle, sanitaire et sécuritaire. La gestion d'événements multiples est également intégrée avec une prescription de l'Autorité de sûreté nucléaire, à la suite de l'accident de Fukushima.



PUI / PPI → voir le glossaire p.54 Ce nouveau référentiel permet :

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

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

En 2020, sur l'ensemble des installations nucléaires de base de Chooz, 10 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 gréement adapté des équipes.

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



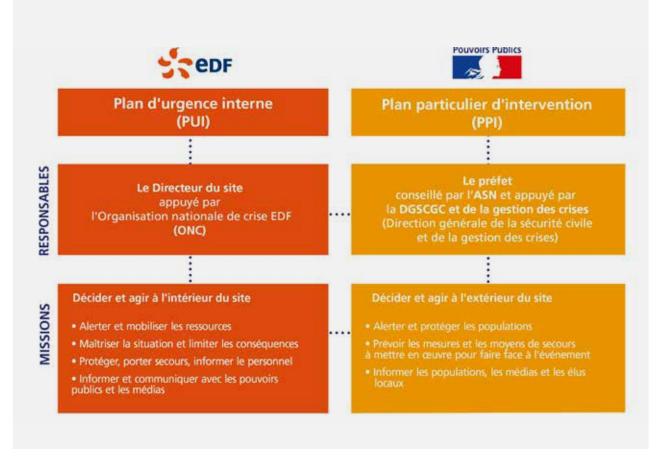
→ La prévention des risques sur les centrales nucléaires d'EDF



#### EXERCICES DE CRISE EFFECTUÉS À CHOOZ PENDANT L'ANNÉE

Date	Exercice	
17 janvier	Exercice inopiné Plan Sûreté Protection sans déplacement	
12 février	Exercice Plan d'Urgence Interne Sûreté Aléas Climatiques et Assimilés avec mise en œuvre de la reconstruction progressive de l'organisation de crise et relève	
10 septembre	Exercice Plan d'Urgence Interne Sûreté Aléas Climatiques et Assimilés avec mise en œuvre de la reconstruction progressive de l'organisation de crise et relève	
17 septembre	Exercice d'activation d'un Centre de Tri et de Soin	
8 octobre	Exercice Plan d'Appui et de Mobilisation Gréement pour Assistance Technique évoluant vers un Plan d'Urgence Interne Sûreté Aléas Climatiques et Assimilés avec regroupement complet du personnel	
6 novembre	Exercice Organisation Locale Adaptée - Malveillance Cyber Sécurité	
12 novembre	Exercice Plan d'Urgence Interne Toxique	
18 novembre	Exercice de mobilisation des équipiers d'astreinte hors heures ouvrables	
11 décembre	Exercice inopiné Plan Sûreté Protection sans déplacement	
12 décembre	Exercice de mobilisation des équipiers d'astreinte hors heures ouvrables	





# 2.3

# La prévention et la limitation des inconvenients

# 2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets

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

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

# 2.3.1.1 Les rejets d'effluents radioactifs liquides

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire génère des effluents radioactifs liquides provenant du circuit primaire et des circuits annexes de l'îlot nucléaire.

Les effluents hydrogénés liquides qui proviennent du circuit primaire: Ils contiennent des gaz de fission dissous (xénon, iode,...), des produits de fission (césium...), des produits d'activation (cobalt, manganèse, tritium, carbone 14...) mais aussi des substances chimiques tels que l'acide borique et le lithium. Ces effluents peuvent être recyclés.

 Les effluents liquides aérés, usés et non recyclables: ils constituent le reste des effluents, parmi lesquels on distingue les effluents actifs et chimiquement propres, les effluents actifs et chargés chimiquement, les effluents peu actifs issus des drains de planchers et des « eaux usées ». Cette distinction permet d'orienter vers un traitement adapté chaque type d'effluents, notamment dans le but de réduire les déchets issus du traitement.

Les principaux composés radioactifs contenus dans les rejets radioactifs liquides sont le tritium, le carbone 14, les iodes et les produits de fission ou d'activation.

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

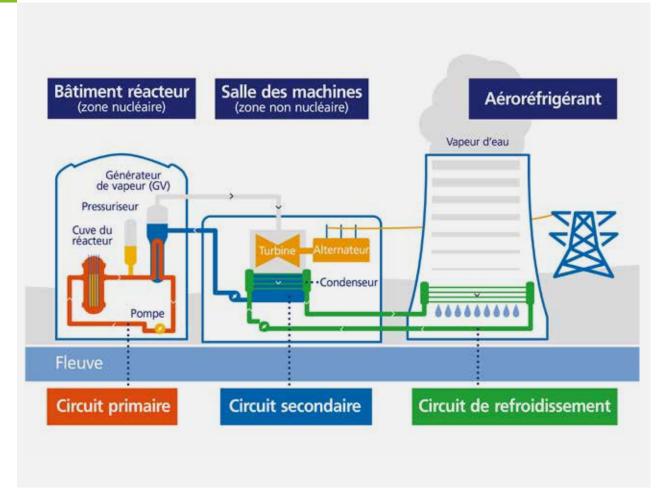
- → réduire à la source la production d'effluents, notamment par le recyclage;
- → réduire les rejets des substances radioactives ou chimiques au moyen de traitements appropriés;
- → valoriser, si possible, les « résidus » de traitement.

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

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



#### CENTRALE NUCLÉAIRE AVEC AÉRORÉFRIGÉRANT Les rejets radioactifs et chimiques



# 2.3.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

## IL EXISTE DEUX CATÉGORIES D'EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS.

- → Les effluents gazeux hydrogénés proviennent du dégazage du circuit primaire. Ils contiennent de l'hydrogène, de l'azote et des produits de fission/activation gazeux (krypton, xénon, iode, tritium,...). Ils sont entreposés dans des réservoirs sous atmosphère inerte, pendant au moins 30 jours avant rejet, ce qui permet de profiter de la décroissance radioactive et donc réduire de manière significative l'activité rejetée. Après analyses, puis passage sur pièges à iodes et sur des filtres à très haute efficacité, ils sont rejetés à l'atmosphère par la cheminée de rejet.
- → Les effluents gazeux aérés proviennent de la ventilation des locaux des bâtiments nucléaires qui maintient les locaux en dépression pour limiter la dissémination de poussières radioactives. Ces effluents constituent, en volume, l'essentiel des rejets gazeux. Ils sont rejetés à la cheminée après passage sur filtre absolu et éventuellement sur piège à iode.

Compte tenu de la qualité des traitements, des confinements et des filtrations, seule une faible part des radionucléides contenus dans les effluents atteignent l'environnement.

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

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



\*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).

#### 2.3.1.3 Les rejets chimiques

#### **LES REJETS CHIMIQUES SONT ISSUS:**

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

#### LES PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS À LA CENTRALE DE CHOOZ.

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

- → l'acide borique, pour sa propriété d'absorbeur de neutrons grâce au bore qu'il contient. Cette propriété du bore permet de contrôler le taux de fission du combustible nucléaire et, par conséquent, la réactivité du cœur du réacteur;
- → la lithine (ou hydroxyde de lithium) pour maintenir le pH optimal de l'eau du circuit primaire ;
- → l'hydrazine pour le conditionnement chimique de l'eau du circuit secondaire. Ce produit permet d'éliminer les traces d'oxygène, de limiter les phénomènes de corrosion et d'adapter le pH de l'eau du circuit secondaire. L'hydrazine est aussi utilisée avant la divergence des réacteurs pour évacuer une partie de l'oxygène dissous de l'eau du circuit primaire ;
- → l'éthalonamine 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 issus du traitement de lutte contre les micro-organismes (traitement biocide) des circuits. Les organohalogénés forment un groupe constitué de substances organiques (c'est-à-dire contenant du carbone) qui comprend plusieurs atomes d'halogènes (chlore, fluor, brome ou iode). Ceux qui contiennent du chlore sont appelés « composés organochlorés » ;
- → THM ou trihalométhanes, auxquels appartient le chloroforme. Ils résultent des traitements biocides des circuits. Les trihalogénométhanes sont un groupe important et prédominant de sous-produits chlorés de désinfection de l'eau potable. Ils peuvent résulter de la réaction entre les matières organiques naturelles présentes dans l'eau et le chlore ajouté comme désinfectant.

#### 2.3.1.4 Les rejets thermiques

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

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

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

#### 2.3.1.5 Les rejets et prises d'eau

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

Pour la centrale de 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.

## 2.3.1.6 La surveillance des rejets et de l'environnement

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

Dans ce cadre, tous les sites nucléaires d'EDF disposent d'un système de management de l'environnement certifié ISO 14001.

La centrale nucléaire de Chooz a obtenu sa certification ISO14001 en 2003 et a passé avec succès son audit de renouvellement en 2016.

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.



#### 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



#### UN BILAN RADIOÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

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

Chaque année, EDF fait réaliser par des organismes reconnus pour leurs compétences dans le domaine un bilan radioécologique portant sur les écosystèmes terrestre et aquatique afin d'avoir une bonne connaissance de l'état radiologique de l'environnement de ses installations et surtout de l'évolution des niveaux de radioactivité tant naturelle qu'artificielle dans l'environnement de chacun de ses CNPE. Ces études sont également complétées par des suivis hydrobiologiques portant sur la biologie du système aquatique afin de suivre l'impact du fonctionnement de l'installation sur son environnement.

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

Chaque année, près de 20 000 mesures sont réalisées par le laboratoire environnement de la centrale de Chooz pour les centrales de Chooz B et de Chooz A. Les résultats de ces mesures sont consignés dans des registres réglementaires transmis tous les mois à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Un bilan synthétique est publié chaque mois sur le site internet edf.fr et tous les résultats des analyses issues de la surveillance de

la radioactivité de l'environnement sont exportés vers le site internet du réseau national de mesure où ils sont accessibles en libre accès au public Enfin, chaque année, le CNPE de Chooz, comme

Enfin, chaque année, le CNPE de Chooz, comme chaque autre CNPE, met à disposition de la Commission locale d'information (CLI) et des pouvoirs publics, un rapport complet sur la surveillance de l'environnement.

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

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

#### Le RNM a trois objectifs:

- → proposer un portail Internet (https://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 ayant obtenu un agrément délivré par l'ASN pour les mesures qu'ils réalisent.

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.

#### 2.3.2 Les nuisances

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

#### RÉDUIRE L'IMPACT DU BRUIT

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

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

Le deuxième critère, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2013, concerne le niveau sonore mesuré en dB (A) en limite d'établissement de l'installation.

Pour répondre à ces exigences réglementaires et dans le but de réduire l'impact de ses installations, EDF mène depuis 1999 des études sur l'impact acoustique basées sur des mesures de longue durée dans l'environnement et sur les matériels.

Parallèlement, des modélisations en trois dimensions sont réalisées pour hiérarchiser les sources sonores les plus prépondérantes, et si nécessaire, définir des objectifs d'insonorisation.

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

En 2017, 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 valeurs d'émergence obtenues aux points situés en Zone à Émergence Réglementée du site de Chooz sont 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 conformes.

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

#### SURVEILLER LES LÉGIONELLES ET LES AMIBES

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

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

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

Depuis 2016, l'ASN a renforcé la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes par les tours aéroréfrigérantes des centrales nucléaires en adoptant le 6 décembre 2016 la décision n° 2016-DC-0578.

Cette décision reprend la plupart des principes de prévention de la réglementation ICPE 2921 applicables aux tours aéroréfrigérantes des autres industries. L'adaptation provient des débits et volumes d'eau importants utilisés par les CNPE au regard du risque sanitaire. Ainsi la concentration en *Legionnella pneumophila* dans l'eau de l'installation nécessitant la mise en œuvre d'un traitement a été adaptée à 10 000 UFC/L (Unité formant colonie par Litre) et le seuil à 100 000 UFC/L entraîne l'arrêt du réacteur 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 dévésiculeurs (système permettant la rétention des gouttelettes d'eau qui seraient entraînées dans l'atmosphère) est supérieure aux autres industries.

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

Au CNPE de Chooz, 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 4 au 9 novembre 2020 pour l'unité de production n°1;
- → Du 24 juin au 21 août et du 10 au 16 novembre 2020 pour l'unité de production n°2.

Aucune chloration massive acidifiée n'a été mise en œuvre en 2020.

Concernant le suivi microbiologique, aucune prolifération conséquente de légionelles n'est observée (< 10 000 UFC/L). Pour les deux unités de production, l'application de la stratégie de traitement permet de limiter la population de légionelles et d'amibes. La concentration maximale de 100 Nf/L calculée en rivière à l'aval du CNPE de Chooz B a été dépassée le 2 novembre 2020 conduisant à la déclaration d'un Événement Significatif pour l'Environnement. En dehors de cet événement, 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).



# 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 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 sites en démantèlement sont également assujettis à ces réexamens décennaux.

#### LA VISITE DÉCENNALE DE L'UNITÉ DE PRODUC-TION NUMÉRO 1

Après la visite décennale de l'unité n°2 en 2019, l'unité n°1 a connu un réexamen complet durant sa 2ème visite décennale en 2020. Cet arrêt a mobilisé plus de 2 000 intervenants d'EDF et des entreprises extérieures durant 180 jours. En parallèle, de nombreuses opérations de maintenance, des inspections sur l'ensemble des installations, et des contrôles réglementaires approfondis ont été menés, sous le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire, sur les principaux composants que sont la cuve du réacteur, le circuit primaire et l'enceinte du bâtiment réacteur.

Ces trois contrôles sont l'épreuve hydraulique du circuit primaire, le contrôle de la cuve du réacteur et l'épreuve d'étanchéité de l'enceinte du bâtiment réacteur :

- → l'épreuve hydraulique consiste à mettre en pression le circuit primaire à une valeur supérieure à celle à laquelle il est soumis en fonctionnement pour tester sa résistance et son étanchéité;
- → les parois de la cuve du réacteur et toutes ses soudures sont « auscultées » par ultrasons, gammagraphie et examens télévisuels ;

→ enfin, l'épreuve de l'enceinte du bâtiment réacteur permet de mesurer l'étanchéité du béton, en gonflant d'air le bâtiment et en mesurant l'évolution de la pression sur plusieurs dizaines d'heures.

La synthèse de ces trois grands contrôles, qui ont tous été satisfaisants, a été étudiée par l'Autorité de sûreté nucléaire. Elle a donné son accord pour le redémarrage de l'unité n° 1.

La prochaine visite décennale sera réalisée en 2029 sur l'unité de production n°2 et en 2030 sur l'unité n°1 (VD3).

#### LES MODIFICATIONS « GRANDS CHAUDS » SUR LES UNITÉS DE PRODUCTION NUMÉRO 1 ET 2

Les études « Grands Chauds » visent à démontrer la protection des installations pour des températures permanentes maximales de l'air et de l'eau réévaluées par rapport à celles utilisées pour le dimensionnement initial de l'installation (redimensionnement) et pour des situations temporaires de dépassement de ces températures (canicule). EDF a réévalué, pour chaque site, les températures permanentes de l'air et de l'eau en prenant en compte les tendances observées sur les températures maximales extrapolées à l'horizon des 30 prochaines années. Des contrôles sont réalisés régulièrement afin de vérifier la conformité des installations.

En 2020, 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°1. Ces modifications ont notamment permis de :

- → fiabiliser la température en sortie des échangeurs du système de Refroidissement intermédiaire (RRI) et du Système d'eau brute secourue (SEC). Il a été vérifié la capacité des systèmes utilisateurs du système RRI à assurer leur fonction avec les nouvelles températures maximales de refroidissement définies;
- → améliorer le conditionnement thermique et la ventilation de certains locaux : diesels de secours, alimentation ultime de secours « LLS », station de pompage... Afin de garantir le non-dépassement des températures réglementaires ;
- → réduire la température à l'intérieur des locaux de la pince vapeur par l'aménagement d'ouvertures en partie basse et en toiture du bâtiment afin d'assurer une ventilation naturelle et garantir une température compatible avec le fonctionnement des Équipements importants pour la sûreté (EIPS).

#### LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

Les articles L. 593-18,L. 593-19 et R 593-62 du code de l'environnement 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, dans les délais réglementaires, les Rapports de conclusions de réexamen (RCR) des unités suivantes :

- → de l'unité de production n°2 le 20/01/2020,
- → de l'unité de production n°1 le 11/02/2021.

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

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

En référence au décret de démantèlement obtenu en septembre 2007, l'unité en déconstruction de Chooz A a transmis son RCR le 25/09/2017. Ce rapport est en cours d'instruction par l'Autorité de sûreté nucléaire.

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 (IGSNR) 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'assurent du bon état de sûreté des centrales. Ils apportent des conseils sur les évolutions à mettre en œuvre pour toujours progresser. Ces inspecteurs réalisent en moyenne une soixantaine d'inspections par an, y compris dans les unités d'ingénierie nucléaire nationales;
- → chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le Directeur de la centrale s'appuie sur une mission Sûreté qualité audit. Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et

des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des solutions à des dysfonctionnements, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et fait en sorte qu'ils ne surviennent pas sur leur site.

À la centrale de Chooz, cette mission est composée de 8 auditeurs et ingénieurs réunis dans le service Sûreté qualité audit (SQA). Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par les responsables des services d'exploitation des réacteurs nucléaires. En parallèle à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du service sûreté qualité audit ont réalisé, en 2020, plus de 99 opérations d'audit et de vérification dont 2 sur le site en déconstruction de Chooz A. En parallèle de ces opérations, la Filière indépendante de sûreté (FIS) du site de Chooz A a réalisé, en 2020 sur l'unité en déconstruction, 2 vérifications par sondage au sens de l'article 2.5.4 de l'arrêté INB.

# CONTRÔLE INTERNE

Présidence

Division Production
Nucléaire DPN

Inspection
Nucléaire de la DPN

Direction de la centrale nucléaire

Service sûreté qualité

#### Un inspecteur général pour la Sûreté Nucléaire

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

#### Un directeur délégué Sûreté

· propose des objectifs de sûreté au directeur de la division nucléaire.

#### Une Inspection nucléaire pour la division

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

#### Une mission sûreté qualité

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

#### Des ingénieurs sûreté

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

#### 2.5.2

et exploitants

# 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 / OSART → voir le glossaire p.54

#### 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 2020, l'ASN a réalisé **26 inspections** :

- → 23 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 3 inspections inopinées de chantiers, 18 inspections thématiques programmées et 2 inspections thématiques inopinées ;
- → 2 inspections thématiques et 1 inspection du travail inopinée pour la partie hors réacteur à eau sous pression sur le site en déconstruction de Chooz A.

# 2.5.2.1 Pour la partie réacteur à eau sous pression

#### SÛRETÉ NUCLÉAIRE

À la suite des différentes visites de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2020, l'ASN estime que les performances du site de Chooz se sont maintenues.

- → Pour l'exploitation, Il n'y a pas eu d'augmentation du nombre d'événements significatifs pour la sûreté en 2020, mais l'ASN considère que des améliorations sont à apporter sur le volume de Modifications temporaires de l'installation (MTI), les lacunes des exploitants (mentionnées dans les CRESS), la traçabilité des opérations de contrôles, le suivi de l'état de l'installation et la maîtrise de la charge d'activités en salle de commande lors des arrêts pour maintenance des unités de production..
- → Pour la maintenance, l'ASN note une amélioration des pratiques de surveillance des matériels, de la prise en compte du retour d'expérience et des actions correctives mises en place lors d'activités réalisées au cours de la visite décennale de l'unité n°1. Une vigilance reste à apporter sur l'augmentation des non-qualités de maintenance ayant donné lieu à 6 événements significatifs pour la sûreté contre 4 en 2019, à l'organisation à améliorer pour assurer la pérennité de

qualifications des matériels, à l'intégration du référentiel et à l'amélioration des analyses de risque et des pratiques de fiabilisation. À noter que la préparation des Epreuves hydrauliques (EH) et des interventions sur les Equipement sous pressions nucléaire (ESPN) durant la visite décennale ainsi que la requalification du Circuit primaire principal (CPP) sont vues en progrès vis-à-vis de l'année 2019.

Des améliorations sont toujours attendues sur la qualité des dossiers et des comptes rendus d'interventions notables sur le CPP/CSP (Circuit Secondaire Principal) qui font l'objet de demandes de compléments régulières.

#### **ENVIRONNEMENT**

L'ASN a noté en points positifs un recul du nombre d'Événements significatifs pour l'environnement (1 en 2020 contre 4 en 2019) et une analyse méthodique du risque microbiologique de bonne qualité.

Des axes d'amélioration sont à apporter sur la prise en compte du risque microbiologique dans la priorisation des actions de maintenance des équipements y participant, la maîtrise des risques non radiologiques, et le confinement liquide.

## RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS / PROPRETÉ RADIOLOGIQUE

L'ASN n'a pas noté de dégradation du domaine mais celui-ci reste perfectible.

- → En points positifs, elle note une bonne prise en charge des intervenants lors de contamination en zone contrôlée. La remontée systématique des informations aux Ingénieurs Radioprotection et Environnement concernant les déclenchements des portiques de détection de la contamination pour le personnel en sortie de zone contrôlée ou alarmes dose/débit de dose permet d'avoir un regard indépendant et exhaustif sur les événements dans le domaine de la radioprotection. L'ASN a noté également, lors d'inspections de chantiers, une amélioration du contrôle de la logistique et des barrières de contamination en zone contrôlée.
- → Il reste néanmoins des axes d'amélioration concernant la maîtrise du nombre d'Événements significatifs pour la radioprotection (2 de plus qu'en 2019). Des progrès sont attendus dans la démarche d'optimisation par une meilleure préparation des activités et des analyses des risques, voire de formation dans l'analyse causale des événements significatifs. Si le prévisionnel dosimétrique a été respecté durant la visite décennale du réacteur n°1, le taux de déclenchements des portiques de détection a augmenté par rapport à l'année 2019.

Le développement de la culture radioprotection (comportements individuels, formation, respect des procédures), la propreté radiologique, la maîtrise des activités de maintenance afin d'éviter de la dispersion de contamination dans les locaux (à l'origine de 2 événements significatifs) sont à poursuivre.

#### RESPECT DES ENGAGEMENTS

L'inspection du 7/02/2020 sur le thème « Conduite incidentelle et accidentelle » a permis à l'ASN de contrôler, par sondage, que les engagements pris par le CNPE de Chooz à l'issue de l'inspection du 22 au 24 mai 2019 étaient respectés. L'ASN a noté qu'il restait une inertie sur le processus de résorption des écarts via ce forum et a constaté l'importante charge de travail liée à l'intégration du nouveau référentiel à l'issue de la visite décennale de l'unité n°2.

#### INSPECTION DU TRAVAIL

L'année 2020 a été marquée par la crise sanitaire qui a suscité de nombreux échanges avec l'ASN. Le respect des gestes barrières a été globalement observé lors des visites sur le site.

L'ASN note également une bonne prise en compte du retour d'expérience de la centrale de Nogent dans la prévention des accidents liés aux activités de levage.

L'ASN demande par ailleurs à ce qu'une vigilance soit maintenue sur les risques psychosociaux auxquels peuvent être confrontés les salariés.

#### POUR LE SITE EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A

L'ASN souligne la disponibilité et l'attitude des intervenants ainsi que qualité de la documentation mise à leur disposition. Sur le thème radioprotection, l'ASN a constaté que les engagements pris en 2019 ont été respectés.

En raison du contexte sanitaire, l'évaluation du site n'a été que partielle et les attentes de l'ASN pour 2021 restent globalement les mêmes qu'en 2020, notamment la mise en place de nouvelles exigences du code du travail en matière de radioprotection, la surveillance des partenaires industriels, la prise en compte du risque de contamination interne et la coordination Sécurité et prévention de la santé (SPS).

#### **CONSTATS DE L'ASN**

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

- → 76 demandes d'actions correctives (dont 5 pour le site de Chooz A),
- → 55 demandes de compléments d'informations (dont 5 pour le site de Chooz A),
- → 24 observations (dont 3 pour le site de Chooz A).



## INSPECTIONS DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE PENDANT L'ANNÉE

Date	Zone	Thème concerné	
10 janvier	Chooz B	Maintenance-processus de retour d'expérience	
14 janvier	Chooz B	Agressions climatiques-Grand froid	
7 février	Chooz B	Conduite incidentelle et accidentelle	
4 mars	Chooz B	Tirs radio (1VD18)	
5 mars	Chooz B	Supportage ventilations (1VD18)	
11 mars	Chooz A	Inspection du travail sur les thèmes coordination des chantiers et prestation de service international	
12 mars	Chooz B	PNPP4539(EDE), Cosses FASTON LHB, chantiers BR (1VD18)	
13 mars	Chooz B	Prestations	
15 avril et 25 mai	Chooz B	RP 1VD18-(contrôle à distance)	
21 avril	Chooz B	Gestion des écarts - changement d'état (1VD18)	
Semaine 18	Chooz B	IT / chantier RCCP-(contrôle à distance)	
11 mai	Chooz B	EH CPP 1VD18 + Covid19	
10 juin	Chooz B	Suivi chantier 1VD18	
1 <sup>er</sup> juillet	Chooz B	Interventions en zone	
3 juillet	Chooz B	Suivi 1VD18 (bilan 110°C)	
8 juillet	Chooz B	Inspection du travail / Vérifications plaintes (EDF et Partenaires)	
15 juillet	Chooz B	Pré-divergence de l'arrêt 1VD18 - Management de la sûreté et organisation - Gestion des écarts de conformité	
21 juillet	Chooz B	Inspection suite aléa JPP	
24 septembre	Chooz A	Prévention des pollutions et maîtrise des nuisances dans le cadre de l'intruction des RGE déchets	
24 septembre	Chooz B	Environnement (Prévention pollutions et maîtrise nuisances - Prélève- ments, rejets et surveillance - Déchets)	
2 octobre	Chooz B	Conformité des installations au référentiel	
13 novembre	Chooz B	Transport interne (à distance)	
18 novembre	Chooz A	Radioprotection	
30 novembre	Chooz B	Conduite Normale	
Semaine 42-43	Chooz B	Levage (à distance)	
16 décembre	Chooz B	2ASR18 : maintenance/prise en compte du Retour d'expérience (REX)	

# 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

En dépit du contexte sanitaire et des mesures de confinement, toutes les formations techniques et formations liées aux habilitations ont pu être maintenues en 2020 grâce à la mise en œuvre de dispositions de prévention. Le management des Compétences s'est poursuivi pendant la crise sanitaire au travers des comités de formations, des entraînements et formations réactives, des Gestions prévisionnelles des emplois et des compétences (GPEC) dans les services et GPEC transverses et de la réalisation des Entretiens professionnels (EP) de 99% des salariés.

Pour l'ensemble des installations, **51 947 heures** de formation ont été dispensées aux personnes en 2020, dont 49 050 heures animées par les services de formation professionnelle internes d'EDF. Ces formations sont réalisées dans les domaines suivants: exploitation des installations de production, santé, sécurité et prévention, maintenance des installations de production, management, systèmes d'information, informatique et télécom et compétences transverses (langues, management, développement personnel, communication, achats, etc.).

Par ailleurs, comme chaque centre de production nucléaire, le CNPE de Chooz est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande. Il 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 automaticiens. En 2020, 1 137 heures de formation ont été réalisées sur ces simulateurs.

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.). Plus de **463 heures** de formation ont été réalisées sur ce chantier école pour la formation initiale et le maintien de capacité des salariés de la conduite et de la maintenance.

Enfin, le CNPE de Chooz dispose d'un « espace maquette » permettant aux salariés (EDF et partenaires) de se former et de s'entraîner à des gestes spécifiques avec des maquettes conformes à la réalité avant des activités sensibles de maintenance ou d'exploitation. Cet espace est équipé d'une cinquantaine de maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences : de la chimie, la robinetterie, des machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2020. 4 449 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes, dont 50% par des salariés EDF.

Parmi les autres formations dispensées, 2 424 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2020, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés des sites.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 22 embauches ont été réalisées en 2020, dont 1 travailleur RQTH (Reconnaissance qualité travailleur handicapé) en respect des engagements du site ; ainsi que 62 alternants et 20 stagiaires. 39 nouveaux tuteurs ont été missionnés pour accompagner ces nouveaux arrivants sur le site. L'unité en déconstruction de Chooz A a également réalisé 2 recrutements en 2020.

Depuis 2010, 431 recrutements ont été réalisés sur le site dont 305 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie.

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

# 2.6.2 Les procédures administratives menées en 2020

#### En 2020, trois procédures administratives ont été engagées ou poursuivies par le CNPE de Chooz :

- → Une procédure engagée en 2018 concernant la demande de modification du périmètre INB pour y intégrer un point de pompage ultime ainsi que les stations de mesure pour la surveillance de l'environnement, est toujours en cours d'instruction auprès du Ministère de l'Environnement (MTES).
- → Les portiques de détection d'une éventuelle contamination, dits « C3 » du bâtiment « Magasin rupture de charge » ont été mis en service, conformément à la procédure engagée en 2019.
- → L'instruction du dossier déposé en 2019 pour la création d'une source d'eau ultime dans le cadre du projet post-Fukushima se poursuit. Cette modification notable permettra, à termes, d'alimenter les unités de production afin d'évacuer durablement la puissance résiduelle dans les situations « Noyau Dur » telles que définies dans les situations visées par la décision n°2014-DC-0399 de l'ASN du 21 janvier 2014.

#### Pour l'unité en déconstruction de Chooz A, cinq procédures administratives ont été engagées concernant :

→ Les opérations préparatoires au démantèlement de la Station de traitement des effluents (STE): Les activités consistent à vidanger des effluents chimiques résiduels des équipements/circuits et de préparer l'installation aux activités de démantèlement ultérieures (opérations de libération d'espace via le démantèlement d'équipements « Mis Hors Service Définitif »).

- → Le démantèlement de la Station de traitement des effluents (STE): Les activités s'inscrivent dans le cadre de l'étape 1 du décret de démantèlement de l'INB 163 et concernent plus particulièrement le démantèlement des matériels non nécessaires au traitement des effluents des drains de rochers de la STE.
- → L'extension de la durée d'entreposage de colis FAMA VC différés et FAMA VL, déchets de Faible à moyenne activité à vie courte et à vie longue, issus du démantèlement des internes de la cuve du réacteur et des déchets d'exploitation sur l'Installation de Découplage et de Transit TFA de Chooz A.
- → Les modifications devant être réalisées pour la vidange de la bâche de traitement et refroidissement de l'eau des piscines : cette modification vise à augmenter la possibilité de production de résines usées du système de purification de la piscine de la caverne du réacteur (HR).
- → Les Règles générales d'exploitation Déchets: ces règles générales répondent aux dispositions de l'article 2.4.1 de la décision ASN n°2015-DC-0508 du 21 avril 2015. Elles sont intégrées dans l'architecture documentaire des Règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) de l'INB n° 163 et constituent désormais le chapitre n°11.



# 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 prévention des risques.

# CETTE DÉMARCHE DE PROGRÈS S'APPUIE NOTAMMENT SUR :

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

#### **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 intervenants travaillant en milieu radiologique;
- → le chargé de travaux, responsable de son chantier dans tous les domaines de la sécurité et de la sûreté. Il lui appartient notamment de faire respecter les dispositions de prévention définies au préalable en matière de radioprotection;
- → l'intervenant, acteur essentiel de sa propre sécurité, reçoit à ce titre une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, notamment aux risques radiologiques spécifiques.

Pour estimer et mesurer l'effet du rayonnement sur l'homme, les expositions s'expriment en millisievert (mSv). À titre d'exemple, en France, l'exposition d'un individu à la radioactivité naturelle est en moyenne de 2,9 mSv par an. L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, somme des doses individuelles reçues par tous les intervenants sur les installations durant une période donnée. Elle s'exprime en Homme.Sievert (H.Sv). Par exemple, une dose collective de 1 H.Sv correspond à la dose reçue par un groupe de 1 000 personnes ayant reçu chacune 1 mSv.



glossaire p.54



#### UN NIVEAU DE RADIOPROTECTION SATISFAISANT POUR LES INTERVENANTS

Sur les centrales nucléaires françaises, les salariés d'EDF et des entreprises prestataires amenés à travailler en zone nucléaire sont tous soumis aux mêmes exigences strictes de préparation, de prévention et de contrôle vis-à-vis de l'exposition aux rayonnements ionisants.

La limite annuelle réglementaire à ne pas dépasser, fixée par l'article R4451-6 du code du travail, est de 20 millisievert (mSv) sur douze mois glissants pour tous les salariés travaillant dans la filière nucléaire française. Cette limite s'entend hors exposition à la radioactivité naturelle. Les efforts engagés par EDF et par les entreprises prestataires ont permis de réduire progressivement la dose reçue par tous les intervenants.

Au cours des 20 dernières années, la dose annuelle collective du parc nucléaire français a tout d'abord connu une phase de baisse continue jusqu'en 2007 passant de 1,21 H.Sv par réacteur en 1998 à 0,63 H.Sv par réacteur en 2007, soit une baisse globale d'environ 48%. Elle s'établit depuis, dans une plage de valeurs centrée sur 0,70 H.Sv par réacteur +/-13%. Dans le même temps, la dose moyenne individuelle est passée de 1,47 mSv/an en 2007 à 0,96 mSv/an en 2019, soit une baisse de 35%. En 2020, notamment en raison de l'impact de la crise sanitaire sur la programmation des arrêts de maintenance des réacteurs, la dose moyenne individuelle baisse de 5% pour se stabiliser à 0,91 mSv/an.

Sur les six dernières années, l'influence sur la dose collective de la volumétrie des travaux de maintenance est nettement perceptible : en 2013 et 2016, années particulièrement chargées, la dose collective atteint respectivement 0,79 H.Sv par réacteur et 0,76 H.Sv par réacteur, soit les 2 valeurs les plus élevées des 6 dernières années. Les nombres d'heures travaillées en zone contrôlée constatés sur ces 2 années, en cohérence avec les programmes d'activités, sont également les plus élevés de la décennie écoulée (respectivement 6,7 et 6,9 millions d'heures). L'année 2019 avait confirmé ce constat avec l'enregistrement du plus haut historique du nombre d'heures travaillées en zone contrôlée, soit 7,3 millions d'heures. Pour cette année 2020, le nombre d'heures travaillées en zone contrôlée est de 6 495 826 heures, en baisse de -11% par rapport à 2019.

Avec le contexte de la crise sanitaire, la dose collective enregistrée en 2020 est également l'une des plus faibles de l'histoire du parc nucléaire français avec 0,61 H.Sv/tr. Contrairement à 2019 où le nombre d'heures travaillées en zone contrôlée et la dose collective avaient augmenté dans les mêmes proportions par rapport à 2018, en 2020, la dose collective baisse de manière plus conséquente (-18%) que le nombre d'heures passées en zone contrôlée (-11%). Par ailleurs, 2020 est également marquée par les premières visites décennales 4 sur le palier « CPO » (premières centrales françaises de 900 MWe): les unités 2 et 4 de la centrale de Bugey en fin d'année.

L'objectif de dose collective révisé à 0,61 H.Sv/tr au 1er juillet 2020 est respecté. Le travail de fond engagé par EDF et les entreprises partenaires est profitable pour les métiers les plus exposés. En effet depuis 2004, sur l'ensemble du parc nucléaire français, aucun intervenant n'a dépassé la dosimétrie réglementaire de 20 mSv sur douze mois. Depuis mi-2012, aucun intervenant sur le parc nucléaire d'EDF ne dépasse 16 mSv cumulés sur 12 mois. De façon encore plus notable, on a constaté que la dose de 14 mSv sur 12 mois glissants a été dépassée une seule fois par 1 intervenant, en 2019 et en 2020, respectivement aux mois de janvier et d'avril, et ne l'a plus été sur le reste de ces années.

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.



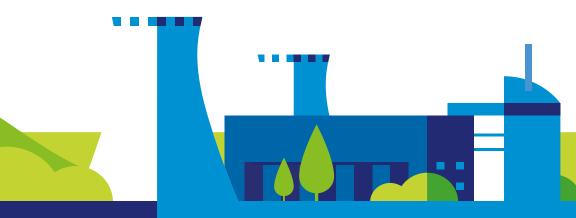
## LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2020 POUR LE CNPE DE CHOOZ ET LE SITE EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A

Depuis 2004, pour l'ensemble des installations du CNPE de Chooz, aucun intervenant, qu'il soit salarié d'EDF ou d'une entreprise partenaire, n'a reçu de dose supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv sur 12 mois glissants. En avril 2020, un intervenant a atteint la dose de 14 mSv, lors de l'arrêt pour visite décennale de l'unité n°1.

Pour les deux réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 1,457 H.Sv en 2020, soit une baisse par rapport à 2019, à l'image de la dosimétrie du parc nucléaire dans le cadre de la crise sanitaire.

Pour **l'unité en déconstruction de Chooz A**, la dosimétrie collective a été de **0,029 H.Sv en 2020** soit une baisse significative par rapport à 2019 liée également à l'impact de la crise sanitaire.





4

# les incidents et accidents survenus sur les installations en 2020



# NES → voir le glossaire p.54

# 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.



#### ECHELLE INES Echelle internationale des évènements nucléaires



Les événements qui n'ont aucune importance du point de vue de la sûreté, de la radioprotection et du transport sont classés au niveau 0 et qualifiés d'écarts.

La terminologie d'incident est appliquée aux événements à partir du moment où ils sont classés au niveau 1 de l'échelle INES, et la terminologie d'accident à partir du classement de niveau 4.

Les événements sont dits significatifs selon les critères de déclaration définis dans le guide ASN du 21/10/2005, relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicables aux installations nucléaires de base et aux transport de matières radioactives.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2020, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Chooz a déclaré **32 événements significatifs :** 

- → 22 pour la sûreté;
- → 9 pour la radioprotection ;
- → 1 pour l'environnement (hors échelle INES) ;
- → Aucun pour le transport.

Pour ses activités de déconstruction, le site de Chooz A a déclaré 3 évènements significatifs :

- → 1 pour la sûreté ;
- → 1 pour la radioprotection ;
- → 1 pour l'environnement (hors échelle INES);
- → Aucun pour le transport.

En 2020:

- → 8 événements significatifs génériques de niveau 1, dont deux montées d'indices de déclarations antérieures, ont été déclarés à l'échelle du parc nucléaire. Un événement significatif de niveau 1 déclaré en 2019, a été redéclaré en niveau 2 pour plusieurs réacteurs du parc nucléaire à la suite de contrôles complémentaires réalisés sur les sources électriques en 2020. Les écarts constatés lors de ces contrôles ont tous été traités.
- Aucun événement significatif générique radioprotection de niveau 1 et plus n'a été déclaré.
- → Aucun événement significatif générique transport de niveau 1 et plus n'a été déclaré.
- → Aucun événement significatif générique pour l'environnement n'a été déclaré.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS SÛRETÉ DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CHOOZ

3 événements de niveau 1 ont été déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire en 2020 par la centrale de Chooz auxquels s'ajoutent 2 événements génériques de niveau 1, communs à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF. Ces événements significatifs ont tous fait l'objet d'une communication à l'externe dans les 48h après leur déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire, notamment via la mise en ligne d'une brève sur le site internet de la centrale et dans sa lettre externe.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS TRANSPORT DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CHOOZ

Aucun événement de niveau 1 ou plus n'a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire en 2020 dans ce domaine.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVI-RONNEMENT

Un événement a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire en 2020 sans le domaine de l'environnement. Il a fait l'objet d'une information dans la lettre externe du CNPE de Chooz mise en ligne sur le site internet edf.fr /chooz.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTEC-TION DE NIVEAU 1 ET PLUS

Aucun événement significatif pour la radioprotection de niveau 1 n'a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire en 2020.

#### CONCLUSION

Sur le plan de la sûreté, l'année 2020 confirme la progression enregistrée depuis l'année 2017. En termes d'Événements significatifs pour la sûreté (ESS), on note une légère progression par rapport à l'année 2019 (22 en 2020 contre 24 en 2019) pour un volume similaire d'activités en 2019 et 2020 (visites décennales des unités n°2 et n°1). Une vigilance reste néanmoins nécessaire sur le respect des Spécifications techniques d'exploitation (STE) à la suite de la déclaration, en 2020, de 3 ESS de niveau 1 pour des non-conformités aux STE. Pour l'environnement, un recul des Événements significatifs (1 en 2020 contre 4 en 2019) montre que le domaine est en progression. Pour le domaine de la radioprotection, on constate une hausse du nombre d'Événements significatifs pour la radioprotection (2 de plus qu'en 2019) : les progrès liés à l'optimisation de la dosimétrie ne sont pas encore pleinement mesurables. Le développement de la culture radioprotection (comportement individuel, formation, respect des procédures) est à poursuivre.

En ce qui concerne le site en déconstruction de Chooz A, le nombre d'événements significatifs a baissé par rapport à l'année 2019. Les événements de « contaminations aux particules alpha » a diminué en raison du contexte sanitaire qui fait qu'il n'y a eu que très peu d'activités à risque alpha durant l'année.



### TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR L'ANNÉE 2020

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Événement générique (De niveau 1 pour les réacteurs de : Belleville 2, Blayais 1/2/3, Cattenom 1/3, Chinon 1/2/4, Chooz 1/2, Civaux 1, Cruas 1/2/4, Dampierre 2/3, Gravelines 1/2, Nogent 2, Saint-Laurent 1, Saint-Alban 2 De niveau 2 pour les réacteurs de : Belleville 1, Cattenom 2, Cruas 3, Flamanville 1/2, Nogent 1, Paluel 1/2/3/4, Penly 1/2, Saint-Alban 1	31/01/2020	30/10/2019	Détection d'écarts aux exigences de tenue au séisme de certains matériels auxiliaires équipant des sources électriques des réacteurs des paliers 1300MW et 1450MW.	Ces écarts n'ont eu que des conséquences potentielles sur la sûreté des installations, dans la mesure où seule une situation de sollicitation des diesels, cumulée à un séisme aurait pu conduire à ne pas garantir le fonctionnement des diesels concernés dans la durée. L'ensemble des défauts détectés sur ces réacteurs a été soit corrigé immédiatement, soit, lorsque sa réparation immédiate n'était pas nécessaire, fait l'objet d'une surveillance spécifique en attendant le prochain arrêt programmé du réacteur concerné pour intervention. Au jour d'aujourd'hui, l'ensemble de ces écarts a été traité.
Chooz B1 - INB n°139	24/02/2020	15/02/2020	Indisponibilité d'une pompe d'alimentation de secours des générateurs de vapeur de l'unité n°1.	Dès la détection de cet événe- ment, le matériel en cause a été remplacé, permettant de retrou- ver l'entière disponibilité du cir- cuit. Les autres pompes étaient quant à elles toujours pleinement disponibles en cas de besoin.
Événement générique pour les réacteurs de : Cattenom 3, Chooz 1/2, Civaux 1, Golfech 1/2	22/05/2020	28/10/2019	Déclaration d'un événement concernant le montage de fu- sibles participant à la protection incendie de systèmes de ventila- tion. Ré-indicé au niveau 1 pour les réacteurs de Chooz 1 et 2.	Ces fusibles ont tous été rem- placés. Une Task-Force a égale- ment été ouverte pour identifier l'origine des défauts dans la documentation de référence, confirmer le périmètre affecté, engager les contrôles de confor- mité et les remises en état sur site et caractériser l'écart.
Chooz B1 - INB n°139	27/05/2020	17/05/2020	Détection tardive de l'indispo- nibilité partielle du système d'isolement du refroidissement de la piscine de stockage du combustible.	Dès la détection de cet évé- nement, le fusible en défaut a été immédiatement remplacé, permettant de retrouver l'entière disponibilité du circuit. La se- conde voie électrique du système de sécurité était quant à elle plei- nement disponible.
Chooz B1 - INB n°139	02/09/2020	28/08/2020	Indisponibilité simultanée de deux pompes d'un système de secours.	Cet événement n'a pas eu d'im pact sur la sûreté car d'autres circuits permettant le refroidis- sement du cœur en toute sûreté étaient restés disponibles.



#### TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT EN 2020

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Chooz A - INB n°163	19/03/2020	10/03/2020	Déversement d'effluents sur le sol du site en déconstruction de Chooz A.	Dès la détection de la fuite, le transfert de l'eau a été stoppé et un kit environnement permettant de collecter la fuite a été mis en place.  Les analyses réalisées à la suite de cet événement montrent que le déversement au sol serait de l'ordre d'1m³ et les prélèvements réalisés en Meuse ne font apparaître aucun impact à la suite de ce déversement.
Chooz B1 - INB n°139	08/11/2020	04/11/2020	Dépassement du seuil réglementaire d'amibes calculées en Meuse.	Un traitement à la monochloramine a été initié par les équipes de la centrale et de nouveaux prélèvements ont été réalisés. Les résultats ont confirmé l'absence de colonies d'amibes au niveau des circuits de refroidissement du réacteur n°1 dès le lendemain, et donc l'efficacité du traitement curatif.



# La nature et les résultats du contrôle des rejets

# 5.1

# Les rejets d'effluents radioactifs

#### 5.1.1

# Les rejets d'effluents radioactifs liquides

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire génère des effluents radioactifs liquides provenant du circuit primaire et des circuits annexes de l'îlot nucléaire. Les principaux composés radioactifs ou radionucléides contenus dans les rejets d'effluents radioactifs liquides sont le tritium, le carbone 14, les iodes et les produits de fission ou d'activation.

#### LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOAC-TIFS 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, c'est-à-dire une molécule d'eau dans laquelle un hydrogène a été remplacé par un atome de tritium). La plus grande partie du tritium rejeté par une centrale nucléaire provient de l'activation neutronique du bore et dans une moindre proportion de celle du lithium présents dans l'eau du circuit primaire. Le bore est utilisé pour réguler la réaction nucléaire de fission ; le lithium sert au contrôle du pH de l'eau du circuit primaire pour limiter la corrosion des circuits. La quantité de tritium rejeté est directement liée à la quantité d'énergie produite par le réacteur.

La quasi intégralité du tritium produit (quelques grammes à l'échelle du parc nucléaire EDF) est rejetée après contrôle dans le strict respect de la réglementation - majoritairement par voie liquide en raison d'un impact dosimétrique plus faible comparativement au même rejet réalisé par voie atmosphérique.

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

→ Le carbone 14 est produit par l'activation neutronique de l'oxygène 17 contenu dans l'eau du circuit primaire. Il est rejeté par voie atmosphérique sous forme de gaz et par voie liquide sous forme de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dissous. Radioactif, le carbone 14 se transforme en azote stable en émettant un rayonnement bêta de faible énergie. Cet isotope radioactif du carbone, appelé communément radiocarbone, est essentiellement connu pour ses applications dans la datation (détermination de l'âge absolu de la matière organique). Ce radiocarbone est également produit naturellement dans la haute atmosphère, par des réactions initiées par le rayonnement cosmique sur les atomes d'azote de l'air (1500 TBq (TeraBecquerels) sont produits annuellement dans la nature, soit environ 8 kg).

- → Les iodes radioactifs proviennent de la fission des atomes du combustible nucléaire comme l'Uranium 235. Cette famille comporte une quinzaine d'isotopes radioactifs potentiellement présents dans les rejets d'effluents. 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, également appelés PF-PA. Il s'agit du cumul de tous les autres radionucléides présents dans les effluents liquides et que l'on peut donc retrouver dans les rejets d'effluents liquides après contrôle (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/ou gamma;

#### **LES RÉSULTATS POUR 2020**

Les résultats 2020 pour les rejets d'effluents radioactifs liquides sont présentés ci-dessous selon les 4 catégories imposées par la réglementation. Pour le site de Chooz, il s'agit de la décision 2009-DC-0165 du 17 novembre 2009, fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux. En 2020, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Chooz, l'activité rejetée a respecté les limites réglementaires annuelles.

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



#### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES 2020 POUR LE CNPE DE CHOOZ B

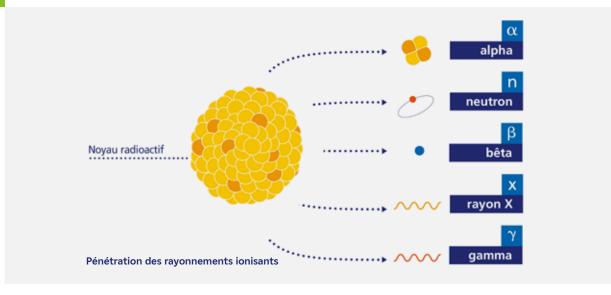
	Unité	Limites annuelles réglementaires	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	ТВq	90	32,9	37
Carbone 14	GBq	190	13	7
lodes	GBq	0,1	0,006	6
Autres PF PA (Ni63 inclus)	GBq	5	0,57	11



# REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES POUR LE SITE EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A EN 2020

	Unité	Limites annuelles réglementaires (étape 1)	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	ТВq	0,1	0,000388	0,388
Carbone 14	GBq	10	0,217	2,17
Autres PF PA (émetteurs bêta ou gamma Nickel 63, Fe55, Sr90 et Tc99 inclus)	GBq	2	0,21	10,4

### RADIOACTIVITÉ: RAYONNEMENT ÉMIS



LE PHÉNOMÈNE DE LA RADIOACTIVITÉ est la transformation spontanée d'un noyau instable en un noyau plus stable avec libération d'énergie. Ce phénomène s'observe aussi bien sur des noyaux d'atomes présents dans la nature (radioactivité naturelle) que sur des noyaux d'atomes qui apparaissent dans les réacteurs nucléaires, comme les produits de fission (radioactivité artificielle). Cette transformation peut se traduire par différents types de rayonnements, notamment :

- → rayonnement alpha = émission d'une particule chargée composée de 2 protons et de 2 neutrons,
- → rayonnement bêta = émission d'un électron (e-),
- → rayonnement gamma = émission d'un rayonnement de type électromagnétique (photons), analogue aux rayons X mais provenant du noyau de l'atome et non du cortège électronique.

# 5.1.2 Les rejets d'effluents radioactifs gazeux

#### LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX

La réglementation distingue, sous forme gazeuse ou assimilée, les 5 catégories suivantes de radionucléides ou famille de radionucléides : le tritium, le carbone 14, les iodes et tous les autres produits d'activation et de fission, rejetés sous les deux formes suivantes:

→ Les gaz rares proviennent de la fission du combustible nucléaire. Les principaux sont le xénon et le krypton. Ces gaz sont appelés « INERTES » car ils ne réagissent pas entre eux ni avec d'autres gaz et n'interfèrent pas avec les tissus vivants (végétaux, animaux, corps humains). Ils ne sont donc pas absorbés et une exposition à des gaz rares radioactifs est similaire à une exposition externe homogène. → Les aérosols sont de fines poussières sur lesquelles peuvent se fixer des radionucléides autres que gazeux comme par exemple des radionucléides du type Césium 137, Cobalt 60.

#### **LES RÉSULTATS POUR 2020**

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Chooz, en 2020, les activités mesurées 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.





#### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX EN 2020 POUR LE CNPE DE CHOOZ B

	Unité	Limites annuelles réglementaires	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	ТВq	25	1,6	6
Tritium	GBq	5 000	555	11
Carbone 14	TBq	1,4	0,19	14
lodes	GBq	0,8	0,04	5
Autres PF PA	GBq	0,1	0,004	4



# REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX POUR LE SITE EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A EN 2020

	Unité	Limites annuelles réglementaires (étape 1)	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	GBq	100	1,69	1,69
Carbone 14	ТВq	0,1	0,000487	0,487
Autres PF PA (émetteurs bêta purs inclus)	GBq	0,01	0,000495	4,95



# Les rejets d'effluents non radioactifs

5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques

#### LES RÉSULTATS POUR 2020

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 2020.



#### REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2020 (kg)
Acide borique	16 600	2 430
Lithine	-	2,1
Hydrazine	25	1,1
Morpholine	275*	2,9
Ethanolamine	590	17
Ammonium, nitrites, nitrates associés aux rejets radioactifs	3 230	1 820
Phosphates	620	297

<sup>\*</sup> Dans les cas où les deux modes de conditionnement du circuit secondaire (morpholine ou éthanolamine) seraient utilisés durant la même année calendaire, les limites annuelles sont calculées : - pour l'ancien conditionnement au prorata temporis de la durée de fonctionnement jusqu'à la fin de cycle du dernier réacteur. Donc en 2020, l'ancien conditionnement a perduré jusqu'au 1<sup>er</sup> avril soit 3 mois sur 12 (3/12 x 1 100 = 275 kg).

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2020 (kg)
Sodium	2 650	2 600
Chlorures	4 000	900
Ammonium, lié au traite- ment à la monochloramine	36	17
Nitrites	35	30
Nitrates	1 600	960
AOX (Organohalogénés absorbables sur charbon actif)	13	4
THM (Tri Halo Méthane)	1,5	0
CRT (Chlore Résiduel Total)	45	20

<sup>\*</sup> 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.



#### REJETS CHIMIQUES POUR LE SITE EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A EN 2020

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2020 (kg)
Métaux totaux	13	2,2
Sulfates	18 000	0
Sodium	3 600	0

#### 5.2.2 Les rejets thermiques

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 2020, cette limite a toujours été respectée; l'échauffement maximum calculé a été de 0,97°C au mois d'octobre 2020.



### 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



# La gestion des déchets

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

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

La démarche industrielle repose sur quatre principes :

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

## 61

#### 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 traitement ou 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. Ainsi, pour protéger les personnes travaillant dans les centrales, et plus particulièrement les équipes chargées de la gestion des déchets radioactifs, des mesures simples sont prises, comme la mise en place d'un ou plusieurs écrans (murs et dalles de béton, parois en plomb, verres spéciaux chargés en plomb, eau des piscines, etc.), dont l'épaisseur est adaptée à la nature du rayonnement du déchet.



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

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

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

#### **DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS**

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

#### 6.1.1

#### Les déchets dits « à vie courte »

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

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

#### 6.1.2

#### 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 ORANO de la Hague, dans la Manche:
- → par la mise au rebut de certaines pièces métalliques issues des réacteurs ;
- par la déconstruction des centrales d'ancienne génération.

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

Le traitement des combustibles usés consiste à séparer les matières qui peuvent être valorisées et les déchets. Cette opération est réalisée dans les ateliers spécialisés situés dans l'usine ORANO.

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



ANDRA

→ voir le
glossaire p.54

Depuis la mise en service du parc nucléaire d'EDF, et à production énergétique équivalente, l'amélioration continue de l'efficacité énergétique du combustible a permis de réduire de 25 % la quantité de combustible consommée chaque année. Ce gain a permis de réduire dans les mêmes proportions la production de déchets issus des structures métalliques des assemblages de combustible. La déconstruction produit également des déchets de catégorie similaire. Enfin, les empilements de graphite des anciens réacteurs dont la déconstruction est programmée généreront des déchets « de faible activité à vie longue (FAVL) ».

En ce qui concerne les déchets de haute et moyenne activité « à vie longue », la solution industrielle de gestion à long terme retenue par la loi du 28 juin 2006 est celle du stockage géologique (projet Cigéo). 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.



#### Téléchargez sur edf.fr la note d'information

→ La gestion des déchets radioactifs des centrales nucléaires.

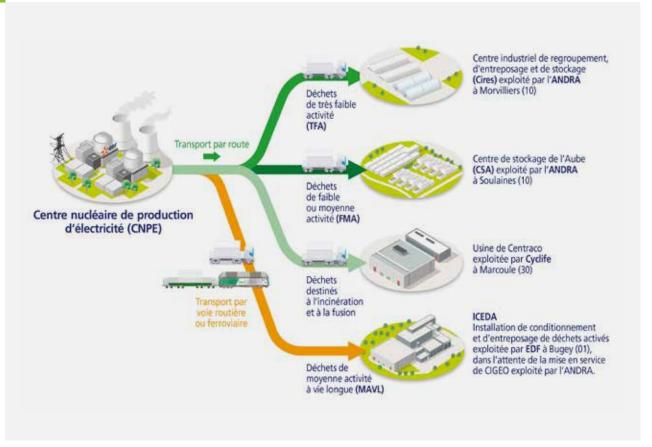


#### LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE DÉCHETS, LES NIVEAUX D'ACTIVITÉ ET LES CONDITIONNEMENTS UTILISÉS

Type déchet	Niveau d'activité	Durée de vie	Classification	Conditionnement
Filtres d'eau	Faible et moyenne		FMAVC (faible et moyenne activité à vie courte)	Fûts, coques
Filtres d'air				
Résines		Courte		Casiers, big-bags, fûts, coques, caissons
Concentrats, boues	Tub = failele		TFA (très faible activité), FMAVC	
Pièces métalliques	Très faible, faible et moyenne			
Matières plastiques, cellulosiques				
Déchets non métal- liques (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





**FMAVC** 

#### QUANTITÉS DE DÉCHETS RADIOACTIFS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2020 POUR LES DEUX RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

#### LES DÉCHETS BRUTS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

10 colis

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020	Commentaires
TFA	204 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	2,7 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants
FMAVC (Solides)	62 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
MAVL	313 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactiva- tion (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020	Type d'emballage
TFA	56 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	62 colis	Coques béton
FMAVC	13 colis	Fûts (métalliques, PEHD)

Autres (caissons, pièces massives...)

NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE	
Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	48
CSA à Soulaines	496
Centraco à Marcoule	1 787

En 2020, 2 331 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).



#### QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2020 POUR LE RÉACTEUR EN DÉCONSTRUCTION DE CHOOZ A

#### LES DÉCHETS BRUTS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020	Commentaires
TFA	331 tonnes	Gravats, métaux, localisation HR, HK et STE
FMAVC (Liquides)	1 tonne	Huiles, solvants, boues, localisation HR, HK et STE
FMAVC (Solides)	37 tonnes	Résines, pulvérulents, localisation locaux HR, HK et STE
MAVL	2 objets	Etuis crayons source

#### LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020	Type d'emballage
TFA	16 colis	Tous types d'emballages confondus en conteneur sur l'IDT TFA
FMAVC (liquides)	0 colis	-
FMAVC (solides)	190 colis	Fûts (métalliques, PEHD), coques béton et caissons métalliques, pré-bétonnés ou non, entreposés sur l'IDT FAMA
FAVL	0 colis	-
MAVL	10 colis	R73 en attente d'expédition vers ICEDA

# NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE Site destinataire Nombre de colis évacués Cires à Morvilliers 15 CSA à Soulaines 84 Centraco à Marcoule 112

En 2020, 211 colis du site en déconstruction de Chooz A ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

#### ÉVACUATION ET CONDITIONNEMENT DU COMBUSTIBLE USÉ



MOX → voir le glossaire p.54 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 désactiva-

tion pendant environ un à deux ans (trois à quatre ans pour les assemblages MOX), durée nécessaire à leur refroidissement et à la décroissance de la radioactivité, en vue de leur évacuation vers l'usine de traitement. À l'issue de cette période, les assemblages usés sont extraits des alvéoles d'entreposage en piscine et placés sous l'écran d'eau de la piscine, dans des emballages de transport blindés dits « châteaux ». Ces derniers sont conçus à la fois pour permettre l'évacuation de la chaleur résiduelle du combustible, pour résister aux accidents de transport les plus sévères et pour assurer une bonne protection contre les rayonnements. Ces emballages sont transportés par voie ferrée et par la route vers l'usine de traitement Orano de La Hague. En matière de combustibles usés, en 2020, pour les deux réacteurs en fonctionnement, 10 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement de La Hague, ce qui correspond à 120 assemblages de combustible évacués.



#### Téléchargez sur edf.fr la note d'information

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

# 6.2

## 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 (DNDNI), 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, Déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI), ...).

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

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

Les quantités de déchets conventionnels produites en 2020 par les INB EDF sont précisées dans le tableau ci-dessous :



#### QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2020 PAR LES INB EDF EN FRANCE

Quantités 2020 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dange- reux non inertes		Déchets inertes		Total	
	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés	produits	valorisés
Sites en exploitation	9298	6599	37876	33797	66410	65409	113585	105805
Sites en déconstruction	1017	56,1	707	609	447	447	2170	1112

#### CONCERNANT LES DÉCHETS GÉNÉRÉS SUR LES SITES EN EXPLOITATION :

La quantité de déchets produite en 2020 est du même ordre que celle de l'année 2019. En 2020, notre taux de valorisation des déchets a augmenté et approche les 93%. Les déchets non valorisés sont, en majeure partie, des produits chimiques utilisés dans le nettoyage chimique de certains matériels et dans le conditionnement de nos circuits (227 tonnes) et pour lesquels il n'existe pas de filière de valorisation. Les boues de décarbonatations qui n'étaient pas valorisées en 2019 le sont en 2020 via une nouvelle filière d'épandage (62 tonnes).

#### CONCERNANT LES DÉCHETS GÉNÉRÉS SUR LES SITES EN DÉCONSTRUCTION :

La forte augmentation des quantités de déchets dangereux et non dangereux non inertes constatée cette année est liée à la tenue de chantiers de déconstruction importants, en particulier sur le site de Bugey (démolition de galerie, démolition de locaux chaudières, démantèlement de salle des machines, etc.).

#### **CONCERNANT TOUS LES SITES:**

De nombreuses actions sont mises en œuvre par EDF pour en optimiser la gestion, afin notamment d'en limiter les volumes et les effets sur la santé et l'environnement. Parmi celles-ci, peuvent être citées :

→ la création en 2006 du Groupe Déchets Economie Circulaire, chargé d'animer la gestion des déchets conventionnels pour l'ensemble des entités d'EDF. Ce groupe, qui s'inscrit dans le cadre du Système de Management Environnemental certifié ISO 14001 d'EDF, est composé de représentants des Divisions/Métiers des différentes directions productrices de déchets. Ses principales missions consistent à apporter de la cohérence en proposant des règles et outils de référence aux entités productrices de déchets,

- → les entités productrices de déchets conventionnels disposent d'un outil informatique qui permet en particulier de maîtriser les inventaires de déchets et leurs voies de gestion,
- → la définition, à partir de 2008, d'objectifs de valorisation des déchets. Cet objectif, en 2020, est l'obtention d'un taux de valorisation tous déchets supérieur 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 »,
- → La création, en 2020, d'une plateforme interne de réemploi (EDF Reutiliz), visant à faciliter la seconde vie des équipements et matériels dont les sites n'ont plus l'usage,
- → le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

En 2020, le site a produit 2 894 tonnes de déchets conventionnels. 92% de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

# 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 LO-CALE D'INFORMATION

En 2020, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI) notamment dans le cadre de la crise sanitaire. 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. 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 sureté nucléaire (ASN), de membres d'associations et de syndicats, etc. En 2012, elle s'est formée en association de type loi 1901. Une réunion s'est tenue à la demande de son président, le 17 décembre 2020.

#### UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

En raison du contexte social et sanitaire, aucune rencontre avec les élus de proximité n'a pu avoir lieu en 2020. Les échanges ont néanmoins été maintenus tout au long de l'année afin de les tenir informés de l'actualité de la centrale.

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

En 2020, le CNPE de Chooz a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- → Un dossier de presse et une brochure appelée « En Bref » sur le bilan de l'année 2019 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois d'avril 2020;
- → Le Rapport annuel d'information du public relatif aux installations nucléaires de base de Chooz 2019 a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr/chooz au mois de juin 2020;
- → 6 éditions du « Chooz en perspective », devenu bimestriel en raison du contexte sanitaire, ont été publiées. Ce magazine 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 mail aux élus locaux, aux membres de la CLI, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires ainsi qu'en version papier à près de 400 personnes en France et en Belgique, et à toute personne qui en fait la demande. Ce support est également consultable sur le site internet de la centrale edf.fr/chooz et au Centre d'information du public de la centrale de Chooz.

Tout au long de l'année :

- → Le CNPE de Chooz dispose d'un site internet 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, visites de ses installations...). Les résultats environnementaux des centrales de Chooz A et B sont consultables dans le magazine externe « Chooz en Perspective » mis en ligne sur le site internet;
- → 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 573 visiteurs en 2020, contre 4 692 visiteurs en 2019. En effet, le contexte sanitaire n'a pas permis de maintenir les visites des installations organisées pour le grand public, les entreprises, associations, élus et les scolaires.

→ La centrale est également dotée d'un compte Twitter: @EDFChooz. À fin 2020, plus de 2000 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.

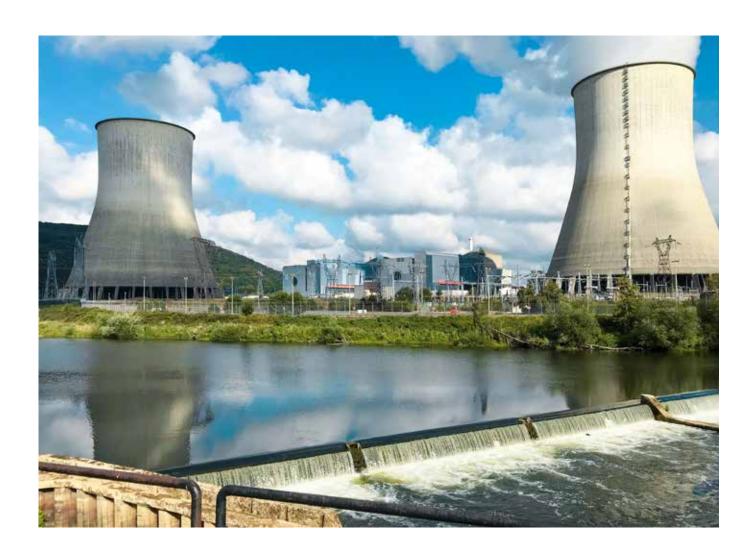
#### LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

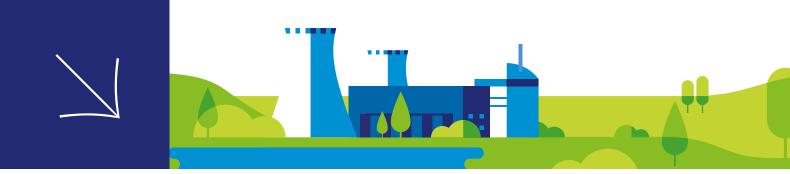
En 2020, le CNPE de Chooz a reçu **1 sollicitation** traitée dans le cadre de l'article L.125-10 et suivant du code de l'environnement.

#### Cette demande était :

→ une demande d'information au titre de l'article L125-10 du code de l'environnement au sujet des rejets radioactifs, des stations de contrôle, des modalités de prélèvement des échantillons d'eau et des mesures à mi-rejet de la centrale de Chooz.

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 2020, les équipes de la centrale de Chooz ont assuré, en toute sûreté, une production de 12,77 milliards de kilowattheures faiblement émettrice de CO<sub>2</sub>, soit près de 3,8 % de la production nucléaire française d'EDF. Une électricité produite en toute sécurité puisqu'en 2020 le taux de fréquence 2 - le nombre d'accidents avec et sans arrêt de travail par millions d'heures travaillées - s'élevait à 6,44 pour le CNPE de Chooz B et à 9,5 pour le site de Chooz A. Aucun intervenant n'a dépassé la limite réglementaire d'exposition pour les travailleurs du nucléaire fixée à 20 mSv/an.

La sûreté a constitué, cette année encore, la première des priorités pour les salariés de la centrale de Chooz. Ainsi, 22 événements significatifs de sûreté ont été déclarés en 2020, dont 3 au niveau 1 de l'échelle INES, pour le site en exploitation de Chooz B. Le site en déconstruction de Chooz A a déclaré 3 événements significatifs, un chiffre en baisse par rapport à 2019, notamment dans le domaine radioprotection. 26 inspections de l'Autorité de sûreté nucléaire se sont déroulées sur les installations nucléaires de base, dont 6 de façon inopinée. En 2020, 61 exercices de gestion de crise, d'incendie et entraînements du Peloton spécialisé de protection de la gendarmerie (PSPG) ont été réalisés afin de tester les organisations.

L'année 2020 a été marquée par la visite décennale de l'unité de production n°1. Cet arrêt conséquent, qui a été mené à bien dans un contexte de crise sanitaire inédit, a mobilisé près de 2 000 salariés et intervenants extérieurs durant 180 jours et a permis d'augmenter le niveau de sûreté des installations. Plus de 20 000 activités ont été réalisées ainsi que 40 modifications matérielles dans le but de poursuivre l'exploitation de l'unité pendant les 10 prochaines années.

Avec 766 salariés et 271 partenaires industriels permanents, la centrale ardennaise profite à l'économie locale, en France comme en Belgique. Elle a contribué à la fiscalité locale à hauteur de 43,8 millions d'euros dont 20,8 millions d'euros pour la seule taxe foncière et les marchés passés avec les entreprises locales pour la maintenance représentaient plus de 2,3 millions d'euros. Elle a recruté 22 personnes et accueilli 62 alternants et

**20 stagiaires**. Par ailleurs, **près de 52 000 heures de formation** ont été dispensées aux salariés du site en 2020.

Sur le site en déconstruction de Chooz A, plusieurs opérations importantes ont été réalisées au cours de l'année 2020 avec notamment la poursuite de la découpe sous eau des internes inférieurs et l'expédition des premiers colis de déchets vers le centre d'entreposage ICEDA (Installation de conditionnement et d'entreposage des déchets activés). En préparation de la phase d'assainissement, des prélèvements d'échantillons des sols et des locaux ont été réalisés afin de compléter leurs caractérisations par mesures et ainsi affiner la stratégie d'assainissement final de l'installation.

Concernant l'engagement de la centrale de Chooz dans la formation, une sixième 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 ou s'orienter vers un diplôme universitaire à l'Institut Universitaire Technologique de Charleville-Mézières, où la quatrième promotion spécialisée en Hygiène sécurité et environnement, option Prévention en milieu nucléaire, et la deuxième promotion de la licence professionnelle ont été diplômées en 2020. Un nouveau Brevet de technicien supérieur (BTS) Maintenance a également vu le jour à la rentrée 2020 au lycée Vauban de Givet. Cette formation d'excellence, élaborée en partenariat avec la Belgique, accueille une dizaine d'étudiants français et belges embauchés en alternance par EDF et ses partenaires industriels.

Malgré le contexte sanitaire, le CNPE de Chooz a renouvelé ses partenariats avec l'AFM-Téléthon, les Restos du Cœur, l'Association TeCap21 Ardennes, le Club Nautique Givetois et le Club de football local de l'Entente Nord Ardennes. Par ailleurs, plus de 400 personnes ont reçu, tous les deux mois, le magazine d'actualités de la centrale, et 2 000 internautes ont suivi l'actualité du site sur son compte Twitter @EDFChooz.



# Recommandations

Recommandations des Représentants du personnel CFE-CGC Energies sur le rapport annuel 2020 d'information du public relatif aux installations nucléaires de base de Chooz

Conformément au code de l'environnement, il incombe à l'exploitant d'informer le public des activités menées sur le site de Chooz ainsi que des dispositions prises pour en limiter les risques et il permet aux délégations de représentants du personnel d'émettre leurs recommandations.

La CFE-CGC Energies, organisation représentative du personnel réaffirme toute l'importance qu'elle attache à l'information du public et au dialogue citoyen autour des conditions de sureté et de fonctionnement des installations de production d'électricité – un bien indispensable à la vie et même à la survie de chacun et de la société.

La CFE-CGC Energies relève dans ce rapport 2020, et dans une démarche d'amélioration continue par rapport aux précédents, une information précise en relation avec les exigences du code de l'environnement. Par contre, et comme les années précédentes, la CFE-CGC Energies regrette le manque de complétude des chiffres présentés notamment sur l'analyse qualitative de la conformité réglementaire et de la démarche de progrès.

Elle salue l'investissement des salariés et partenaires qui, autour des deux réacteurs en production et d'un réacteur en déconstruction, apportent leurs savoir-faire, leur professionnalisme dans des emplois largement qualifiés, à valeur ajoutée au bénéfice de nos territoires. Elle continuera à apporter la plus extrême attention aux mesures et actions de progrès menées concernant la santé et la sécurité des salariés et prestataires ainsi qu'à toutes les mesures relevant de la sûreté et le fonctionnement des installations.

En conclusion, elle porte un avis positif sur le document en formulant les 8 recommandations suivantes :

#### Recommandation n°1

Maintenir notre Parc nucléaire pour conserver des marges confortables vis-à-vis du risque de blackout.

La perte totale ou partielle d'électricité sur le territoire français, outre l'impact fort sur la population et l'économie, priverait les centrales nucléaires de sources d'alimentation externes, requises par nos spécifications techniques d'exploitation.

Or la fermeture de centrales nucléaires sûres et compétitives, qui produisent un MWh économique, bas carbone et utile autant à la lutte contre le réchauffement climatique que l'équilibre du réseau électrique, réduit notre capacité à assurer en toutes circonstances l'équilibre offre-demande. A ce titre nous rappelons que RTE déplore la faiblesse des marges d'exploitation jusqu'en 2026. Ces marges faibles résultent des reports d'arrêts de tranche dus à la crise COVID-19 et de l'arrêt dogmatique de la production d'électricité du CNPE de Fessenheim. Que se passera-t-il si, comme le prévoit la PPE actuelle, 12 autres réacteurs sont fermés d'ici 2035 ?

De son côté, France Stratégie, dans une note remarquée : « Quelle sécurité d'approvisionnement électrique en Europe à horizon 2030 ? », a aussi alerté sur les dangers de blackouts au niveau européen : « La fermeture programmée en Europe de capacités pilotables doit être mieux prise en compte pour garantir la sécurité d'approvisionnement avant 2030 »

Enfin, nous tenons à rendre hommage à nos collègues de Fessenheim qui, en application de la loi et malgré l'irrationalité de la décision, ont arrêté la production en 2020, en faisant preuve d'un très grand professionnalisme jusqu'au découplage définitif du réseau et au-delà... Nous mettons tout en œuvre pour faciliter l'arrivée des collègues redéployés sur notre unité.

#### Recommandation n°2

Maintenir un groupe EDF intégré : production, transport, distribution jusqu'au consommateur.

L'intégration amont-aval du groupe EDF est un atout pour la sûreté nucléaire : elle facilite la complémentarité des énergies (nucléaire, thermique, hydraulique, ENR) et la coordination des entités (RTE, DPNT, Hydro, ENEDIS..) permet de sécuriser et d'optimiser au mieux le système élec-

# du CSE



trique. Un groupe intégré permet également une mutualisation des fonctions supports et une meilleure maitrise des coûts. Pour faire face aux aléas (notamment climatiques), une entreprise intégrée est un atout pour maintenir ou rétablir dans les meilleurs délais l'alimentation électrique des usagers sur tous les territoires desservis. On peut citer en 2020 la mobilisation de la FARN, Force d'Action Rapide du Nucléaire, en appui de nos collègues de l'hydraulique, à la suite d'inondations dans les vallées de la Roya, de la Vésubie et de la Tinée.

On se souvient également dans un passé plus lointain, en 1999, de la mobilisation de nos retraités pour rétablir le réseau de distribution mis à mal par la tempête. Ceci n'est possible qu'avec un lien fort et entretenu avec ce que représente EDF.

#### Recommandation n°3

#### Tirer les enseignements de la Crise COVID-19

Pendant toute cette période perturbée, EDF a parfaitement assuré sa responsabilité d'OIV (Opérateur d'Importance Vitale). Néanmoins, la crise COVID a entrainé le report et l'allongement des opérations de maintenance et la réduction de la production nucléaire. Il convient selon nous d'établir le retour d'expérience formalisé de cet évènement. Nous gardons en mémoire :

- → La continuité d'approvisionnement du pays en électricité
- → Une adaptation très rapide dans les centrales nucléaires avec la mise en place des mesures barrière, la modification des roulements des personnes en quart pour garantir l'étanchéité entre équipes, la création d'une équipe de réserve, et l'adaptation des tours d'astreinte.
- → Une adaptation très rapide, fiable et efficace des infrastructures de connexions au réseau informatique pour permettre le télétravail des salariés qui le pouvaient. Les salariés ont démontré leur capacité à travailler à distance sans dégradation globale du travail fourni, malgré des conditions de garde des enfants, d'accès au réseau internet, de moyens matériels informatiques et de logement parfois très différentes. Si le travail à distance permanent a montré ses limites (manque de lien social, de cohésion, de présence terrain), la crise a démontré la capacité à travailler à distance dans la plupart les métiers. Il conviendra, à l'issue de la crise d'élargir les possibilités de télétravail, sur une durée raisonnable, à l'ensemble des activités qui le permettent.

Nous tenons d'ailleurs à rappeler que ces adaptations ont été réalisées en l'absence d'accès des salariés du nucléaire à la garde d'enfants en période de confinement au même titre que les soignants. Si EDF est officiellement reconu comme un Operateur d'Importance Vitale, ses salariés ne sont pas, eux, reconnus comme essentiels. Il y a là un illogisme mal vécu par les salariés, et dont on n'ose penser qu'il serait dû à la difficulté pour le ministère de l'écologie, de reconnaitre en quelque sorte le caractère essentiel de la production nucléaire.

- → Le manque de masque dû, non à l'absence de stock dans l'entreprise, mais à leur réquisition pour les services de santé qui en manquaient.
- → Paradoxalement, du fait de la réduction drastique du nombre d'activités lors du premier confinement, la sérénité en salle de commande des réacteurs, a atteint les meilleurs niveaux des standards internationaux, montrant la marche à gravir pour atteindre, en fonctionnement normal, cet état.
- → Une sûreté préservée puisqu'aucun des indicateurs n'est dégradé. On note même un nombre historiquement bas d'Arrêts Automatiques Réacteurs (AAR) par fonctionnement préventif des protections : 14 AAR, constituant le record depuis le fonctionnement du parc nucléaire.
- → Le coronavirus SARS-CoV-2 ne fait partie ni des virus les plus contagieux ni des plus létaux. A la lumière de cette gestion de crise récente, quelles seraient les mesures complémentaires à envisager dans le cas d'un virus plus dangereux ?
- → Un dialogue social responsable entre la Direction d'EDF et les représentants du personnel pour gérer cette crise sanitaire sans précédent.

#### Recommandation n°4

Maintenir les investissements nécessaires pour rester parmi les meilleurs exploitants nucléaires du monde

Améliorer en permanence la sûreté de nos réacteurs requiert des investissements et à ce titre l'actuelle vente d'un quart de la production nucléaire à un prix inférieur aux coûts via l'AReNH empêche leur réalisation sur le moyen/long terme. Si la suppression de ce dispositif requiert des tractations avec la Commission Européenne, sa revalorisation immédiate peut être décidée unilatéralement et ne nécessite pas l'éclatement de la structure actuelle de l'entreprise, combattu par les salariés de toutes

directions depuis 2019. Nous déplorons les conséquences de cette politique sur l'ajustement des capacités financières par la contraction de la masse salariale qui complexifie la tâche des manageurs, fragilise la motivation et pénalise l'attractivité des métiers de la centrale.

Recommandation n°5 - Renforcer les compétences l'expertise et l'attractivité de la filière nucléaire - Nous nous félicitons de la signature en 2019 :

- → Contrat stratégique de la filière nucléaire entre l'état et la filière. L'action 1 vise à garantir les compétences et l'expertise nécessaires pour une filière nucléaire attractive, sûre et compétitive. Le montage d'un EDEC (Engagement de développement de l'emploi et des compétences) avec l'appui de l'état se concrétise. Cet engagement de l'Etat a été confirmé le 15 avril 2021, lors d'une réunion de la filière nucléaire, par le Ministre de l'Economie, M. Bruno Le Maire et la ministre déléguée à l'industrie, Agnès Pannier-Runacher: « Nous estimons que le nucléaire a de l'avenir en France», a souligné Bruno Le Maire. «Nous pensons que c'est un atout considérable de compétitivité économique pour la France, que nous ne pourrons pas réussir la transition écologique sans le nucléaire. Lors de cette réunion a été annoncée la création d'une « «Université des métiers du nucléaire», signal très positif.
- → De l'Accord social DPN 2019-2021 « Une ambition sociale en accompagnement du projet industriel de la Division de la Production Nucléaire » qui a permis de gréer un nombre important de postes de chargés d'affaire et de chargé de préparation, et ainsi de revaloriser ces filières maintenance.

#### Recommandation n°6

Faire grandir le management de la sécurité nucléaire sur le site de Chooz en pilotant par des indicateurs et non pour des indicateurs, en travaillant sur le sens des chiffres et non sur la valeur des chiffres. En corollaire, la CFE-CGC recommande de simplifier le Système de Management Intégré, de façon à en faire un véritable outil de pilotage, porteur de sens, débouchant sur des objectifs clairs et pas seulement des indicateurs.

#### Recommandation n°7

Renforcer la Gestion Prévisionnelle des Emplois et Compétences et le management des compétences pour faire face aux challenges de demain : renforcer le compagnonnage et l'accompagnement des salariés en poste, prévoir un recouvrement suffisant pour assurer le transfert des compétences nécessaires à l'exploitation – maintenance – fonctions supports, déployer les référentiels d'Appréciation du Professionnalisme (ADP) pour tous les emplois, développer des parcours de professionnalisation. Un agent = un projet professionnel.

#### Recommandation n°8

Traiter les cas de souffrance au travail en développant la démarche de prévention des risques psycho-sociaux. Assurer des conditions de travail et de qualité de vie au travail (rythmes de travail et charges de travail) respectueuses de la réglementation et des équilibres des temps de vie professionnelle et privée. Valoriser l'investissement de tous les salariés.

Enfin, nous rappelons que la production d'électricité d'origine nucléaire est une industrie de haute technologie générant de nombreux emplois qualifiés sur le territoire français, produisant une énergie faible en CO<sup>2</sup> respectueuse du climat.

Chooz, le 28 mai 2021, Stéphane PREIN Secrétaire du CSE Chooz, le 28 mai 2021, Laurent BERTHIER, Président du CSE



# 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.

#### **CSE**

Comité social et économique.

#### 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).

#### **HCTISN**

Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

#### **INES**

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

#### MOX

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

#### **NOYAU DUR**

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

#### PPI

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

#### PUI

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

#### **RADIOACTIVITÉ**

Les unités de mesure de la radioactivité :

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

#### **WANO**

L'association WANO (World Association of 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.



Chooz 2020

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



**EDF** 

Division Production Nucléaire
CNPE de Chooz
BP 174 - 08600 GIVET
Contact : chooz communication

Contact: chooz-communication@edf.fr

Tél.: 03.24.36.30.00

Siège social 22-30, avenue de Wagram 75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317 SA au capital de 1 549 961 789,50 euros

www.edf.fr