



# Chinon 2020

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

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. Leur 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 Chinon 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).



**ASN / CLI / CSE**

→ voir le glossaire p.67



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Les installations nucléaires du site de Chinon</b> ..... p 04	<b>2.4</b>	<b>Les réexamens périodiques</b> ..... p 29
<b>1.1</b>	<b>Les faits marquants pour les quatre réacteurs en production</b> ..... p 06	<b>2.5</b>	<b>Les contrôles</b> ..... p 30
<b>1.2</b>	<b>Les faits marquants pour les quatre réacteurs en déconstruction</b> ..... p 07	2.5.1	Les contrôles internes ..... p 30
1.2.1	Évolution des conditions d'exploitation ..... p 07	2.5.2	Les contrôles, inspections et revues externes ..... p 31
1.2.2	Pour Chinon A ..... p 07	<b>2.6</b>	<b>Les actions d'amélioration</b> ..... p 35
1.2.3	Pour l'AMI ..... p 07	2.6.1	La formation pour renforcer les compétences ..... p 35
<b>2</b>	<b>La prévention et la limitation des risques et inconvénients</b> ..... p 12	2.6.2	Les procédures administratives menées en 2020 ..... p 36
<b>2.1</b>	<b>Définitions et objectif : risques, inconvénients, intérêts protégés</b> ..... p 12	<b>3</b>	<b>La radioprotection des intervenants</b> ..... p 37
<b>2.2</b>	<b>La prévention et la limitation des risques</b> ..... p 13	<b>4</b>	<b>Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2020</b> ..... p 40
2.2.1	La sûreté nucléaire ..... p 13	<b>5</b>	<b>La nature et les résultats des mesures des rejets</b> ..... p 44
2.2.2	La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours ..... p 15	<b>5.1</b>	<b>Les rejets d'effluents radioactifs</b> ..... p 44
2.2.3	La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels ..... p 18	5.1.1	Les rejets d'effluents radioactifs liquides ..... p 44
2.2.4	Les évaluations complémentaires de sûreté suite à l'accident de Fukushima ..... p 19	5.1.2	Les rejets d'effluents radioactifs gazeux ..... p 46
2.2.5	L'organisation de la crise ..... p 20	<b>5.2</b>	<b>Les rejets d'effluents non radioactifs</b> ..... p 48
<b>2.3</b>	<b>La prévention et la limitation des inconvénients</b> ..... p 23	5.2.1	Les rejets d'effluents chimiques ..... p 48
2.3.1	Les impacts : prélèvements et rejets ..... p 23	5.2.2	Les rejets thermiques ..... p 49
2.3.1.1	Les rejets d'effluents radioactifs liquides ..... p 23	<b>6</b>	<b>La gestion des déchets</b> ..... p 50
2.3.1.2	Les rejets d'effluents radioactifs gazeux ..... p 24	<b>6.1</b>	<b>Les déchets radioactifs</b> ..... p 50
2.3.1.3	Les rejets chimiques ..... p 24	<b>6.2</b>	<b>Les déchets non radioactifs</b> ..... p 56
2.3.1.4	Les rejets thermiques ..... p 25	<b>7</b>	<b>Les actions en matière de transparence et d'information</b> ..... p 58
2.3.1.5	Les rejets et prises d'eau ..... p 25	<b>Conclusion</b>	..... p 60
2.3.1.6	La surveillance des rejets et de l'environnement ..... p 25	<b>Recommandations du CSE</b>	..... p 62
2.3.2	Les nuisances ..... p 27	<b>Glossaire</b>	..... p 67

# 1

## les installations nucléaires du site de Chinon

**Le Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Chinon s'étend sur 155 hectares en bordure de Loire. Implanté au sein du Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine, il est installé sur le territoire de la commune d'Avoine, à l'ouest du département d'Indre-et-Loire (37), situé sur la rive gauche de la Loire, à mi-chemin entre Tours et Angers.**

Le site de Chinon emploie 1 335 salariés EDF CNPE, 300 salariés EDF autres entités et 600 salariés entreprises extérieures, il fait appel, pour réaliser les travaux lors des arrêts programmés pour maintenance des unités de production de 600 à 1500 intervenants supplémentaires.

L'ensemble des installations regroupe :

- quatre unités de production d'électricité (Réacteur à eau pressurisée - REP) en fonctionnement ;
- trois unités (Uranium Naturel Graphite Gaz) en cours de déconstruction ;
- un Atelier des Matériaux Irradiés (AMI) en cours de déconstruction ;
- un Laboratoire Intégré d'Expertises Ceidre (LIDEC) ;
- un Magasin Interrégional (appelé MIR) de stockage de combustible neuf destiné aux réacteurs de la filière (Réacteur à eau pressurisée - REP) du parc nucléaire français.

Le CNPE de Chinon a connu deux périodes de construction : Chinon A, de 1956 à 1966, et Chinon B, de 1976 à 1987.

Pendant la première période, trois unités de puissance croissante, de la filière UNGG, ont été mises en service :

- Chinon A1 (appelée aussi EDF 1) en 1963, d'une puissance de 70 MW (arrêtée en 1973 et transformée en musée appelé « La Boule ») ;
- Chinon A2 en 1965, d'une puissance de 210 MW (arrêtée en 1985) ;
- Chinon A3 en 1966, d'une puissance de 480 MW (arrêtée en 1990).

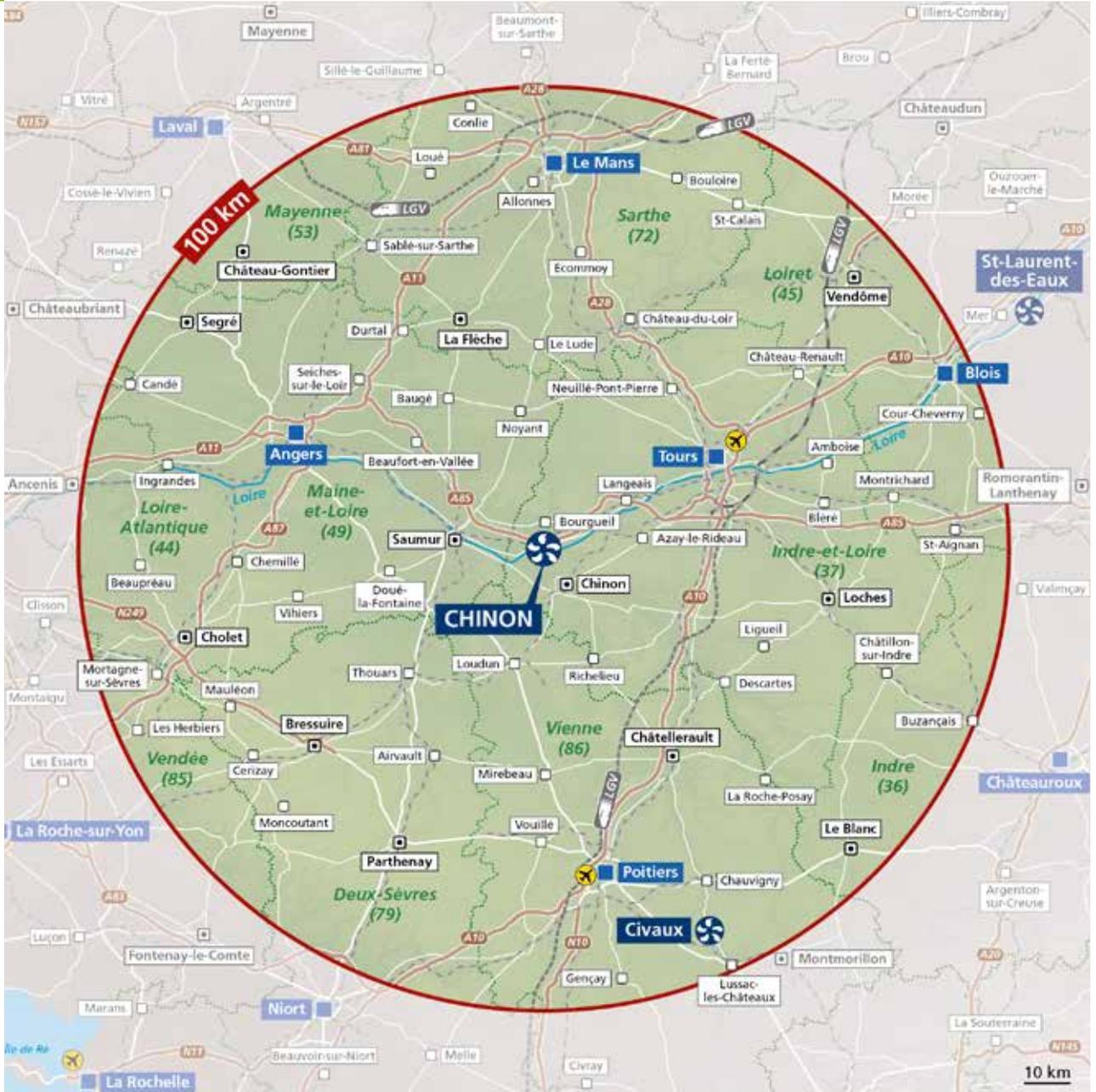
Ces réacteurs en phase de déconstruction correspondent aux installations nucléaires de base (INB) n° 133, 153 et 161.

La deuxième période d'exploitation a commencé en 1976 avec le début des travaux de la première des quatre unités de 900 MW de la filière REP de Chinon B. Le couplage au réseau a été réalisé en 1982 pour Chinon B1, 1983 pour Chinon B2, 1986 pour Chinon B3 et 1987 pour Chinon B4.

Ces réacteurs correspondent aux installations nucléaires de base n°107 (Chinon B1 et B2) et 132 (Chinon B3 et B4). Le site de Chinon accueille également un Atelier des Matériaux Irradiés (AMI). Il s'agissait d'un ensemble d'installations et de laboratoires, chargé des examens, contrôles et expertises métallurgiques, mécaniques et chimiques sur les différents matériels radioactifs des centrales EDF. L'AMI a été construit en 1959 à proximité d'EDF 1, première centrale nucléaire d'EDF. À partir des années 1970, l'AMI a répondu aux demandes des premiers réacteurs graphite gaz, puis à celles des réacteurs de la génération à eau sous pression.



## LOCALISATION DU SITE



- Préfecture départementale
- ▣ Sous-préfecture
- Autre ville



L'atelier a pour mission d'appuyer la direction du parc nucléaire et d'apporter des aides et assistance aux centrales. Cette installation correspond à l'INB n° 94. Le 24 juin 2013, un dossier de demande de démantèlement complet (MAD-DEM) a été déposé. Un Laboratoire Intégré d'Expertises Ceidre (LIDEC) est entré en service industriel en 2015 en remplacement de l'AMI, qui a cessé ses activités le 31 décembre 2015. Le LIDEC est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Le dossier de demande de démantèlement de l'AMI a été complété par le dépôt de deux addenda (26 juin 2014 et 26 mai 2016). A l'issue de l'instruction de l'ASN, le dossier compilé a fait l'objet d'une

saisine pour instruction de l'Autorité Environnementale par la MSNR le 1er septembre 2016. Une enquête publique a été réalisée par la Préfecture d'Indre-et-Loire du 16 janvier au 15 février 2017 dans le cadre du démantèlement de l'AMI qui a émis un avis favorable. Le décret est paru en 2020. Enfin, un Magasin Inter-Régional (MIR) de stockage de combustible neuf destiné aux réacteurs du parc nucléaire français est également installé sur le site. Il constitue l'INB n°99. Les installations nucléaires de base de Chinon sont placées sous la responsabilité d'un directeur, qui s'appuie sur un comité de direction constitué de personnes en charge de la responsabilité de chacune de ces installations.

Type d'installation	Nature de l'installation	N° INB
Atelier des matériaux irradiés (AMI)	Utilisation de substances radioactives	94
Magasin interrégional de stockage du combustible neuf	Entreposage de combustible neuf	99
Centrale nucléaire	Réacteurs B1 et B2	107
Centrale nucléaire	Réacteurs B2 et B4	132
Chinon A1 D - centrale UNGG en déconstruction	Stockage ou dépôt de substances radioactives	133
Chinon A2 D - centrale UNGG en déconstruction	Stockage ou dépôt de substances radioactives	153
Chinon A3 D - centrale UNGG en déconstruction	Stockage ou dépôt de substances radioactives	161

## 1.1

# Les faits marquants pour les quatre réacteurs en production

En 2020, la production a été en recul par rapport à l'année passée avec 19,62 TWh produits pour 23,17 TWh en 2019. La crise sanitaire a conduit le CNPE à adapter son programme industriel. Pendant la crise sanitaire qui a marqué l'année, le CNPE de Chinon a été au rendez-vous de sa double priorité : la santé sécurité des salariés EDF et prestataires et la continuité d'activité dans sa mission de service public de production d'électricité en toute sûreté.

L'année a été marquée par la dernière visite décennale des 30 ans des sites 900 MW du parc nucléaire français avec la visite décennale de l'unité de production n°4 reconnectée le 1er janvier 2021. Ainsi les 4 réacteurs de la centrale ont l'autorisation de poursuivre leur exploitation pour 10 années supplémentaires.

Pendant cette visite décennale, le site a dû faire face à un deuxième arrêt programmé pour l'unité de production n°1 au troisième trimestre, dont le programme de maintenance avait aussi été fortement adapté en raison de la crise sanitaire.

La sécurité des personnes intervenant sur les installations, qu'elles soient salariées d'EDF ou d'entreprises extérieures, constitue une exigence constante. Toutefois, 14 accidents avec arrêts (19

en 2019) sont à déplorer. Les origines principales des accidents sont le plain-pied, la manutention manuelle et la manutention d'objets pour lesquels des actions de sensibilisation sont engagées. Le taux de fréquence (nombre d'accidents avec arrêt de travail par millions d'heures travaillées) s'élève ainsi à 2,75 en 2020 pour les salariés d'EDF et des entreprises extérieures.

En 2021, l'adaptation du programme industriel se poursuit avec trois arrêts pour maintenance de type « Visite partielle » qui se dérouleront pour les unités de production 2 et 3 au premier semestre, et 1 au second semestre. De plus, en 2021, les premiers travaux anticipés des 4èmes visites décennales pour exploiter les réacteurs au-delà de 40 ans vont débuter à l'été, dans le cadre du programme industriel « Grand carénage ».

Du 11 au 20 octobre 2021, la centrale recevra des experts internationaux de l'association mondiale d'exploitants du nucléaire (WANO) dans le cadre d'une revue de pairs « Peer review ». L'objectif sera de partager et d'identifier des bonnes pratiques déjà opérationnelles et d'aider le site dans sa démarche de progrès.

# 1.2

## Les faits marquants pour les quatre réacteurs en déconstruction

### 1.2.1 Évolution des conditions d'exploitation

Sur l'année 2020, les activités de déconstruction se sont poursuivies.

### 1.2.2 Pour Chinon A

Le réacteur « Chinon A1 » a été arrêté définitivement le 16 avril 1973, « Chinon A2 » le 17 juin 1985, et « Chinon A3 » le 15 juin 1990. Ces trois unités sont actuellement en cours de déconstruction. La déconstruction se déroule en fait selon trois étapes successives. Elle est réalisée par la Division Projet de Déconstruction et Déchets (DP2D) dont le siège est basé à Lyon (69) et comprenant une équipe locale basée sur chacun des sites concernés.

Les trois phases de la déconstruction :

Une phase de mise à l'arrêt définitif (MAD) : le combustible est déchargé et les circuits sont vidangés. Les installations non nucléaires sont définitivement mises hors service et les systèmes et matériels, qui ne sont plus requis pour la sûreté, sont démontés. Cette phase est appelée « niveau 1 ».

Une phase de démantèlement partiel : l'ensemble des bâtiments nucléaires hors réacteur est démonté. Le réacteur est isolé, confiné et mis sous surveillance. C'est la phase de « niveau 2 ».

À ce jour, pour ces 3 réacteurs, le combustible est déchargé et les circuits sont vidangés. 99,9 % de la radioactivité a été éliminée. Les installations non nucléaires sont définitivement mises hors service et les systèmes et matériels, qui ne sont plus requis pour la sûreté, sont démontés. Les 3 stations de pompage ainsi que les tuyauteries de rejet en Loire sont démantelées.

#### CHINON A1

Pour Chinon A1, les bâtiments nucléaires ont été partiellement vidés de leurs équipements. Il subsiste le caisson réacteur, les échangeurs ainsi que quelques circuits auxiliaires. L'installation a été transformée en 1984 en musée avec un circuit de visite permettant d'accueillir du public. Cette phase correspond à un niveau intermédiaire entre le « niveau 1 » et le « niveau 2 ». Chinon A1 dispose du décret du 11 octobre 1982 autorisant EDF à modifier pour conserver sous surveillance l'INB Chinon A1.

#### CHINON A2

Pour Chinon A2, les bâtiments nucléaires ont également été démantelés de leurs équipements. Il ne subsiste que le caisson réacteur et les échangeurs ainsi que les colis générés par le démantèlement des circuits. Cette phase correspond au « niveau 2 ». Chinon A2 dispose du décret du 7 février 1991 autorisant EDF à modifier pour conserver sous surveillance l'INB Chinon A2.

#### CHINON A3

Pour Chinon A3, la salle des machines a été vidée de ses équipements et circuits puis comblée en 2006. Les bâtiments nucléaires ont été vidés de leurs équipements et il ne subsiste que le caisson réacteur, le local échangeur nord et la piscine de désactivation, vidée et assainie mais non encore démolie. Les viroles de déchets constituées dans les années 90 et entreposées dans les locaux échangeurs ont été, en grande partie, évacuées vers le centre de stockage de déchets de l'ANDRA. Cette phase correspond au « niveau 2 ». Chinon A3 dispose du décret n° 2010-511 du 18 mai 2010 autorisant EDF à procéder aux opérations de démantèlement de l'INB 161.

### 1.2.3 Pour l'AMI

L'Atelier des Matériaux Irradiés, initialement conçu pour l'expertise de combustibles nucléaires irradiés de la filière graphite gaz, puis de la filière à eau pressurisée, n'est plus utilisé à cette fin depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016. Les derniers éléments de combustible ont été évacués de l'AMI en 2005.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, les activités d'expertises sont arrêtées. L'AMI est passé au statut en exploitation sans expertise et est en phase préparatoire à la Mise à l'Arrêt définitif (op-MAD) dont un des objectifs est l'évacuation des déchets anciens vers les filières adaptées. Cette opération va se poursuivre jusqu'à la mise à l'arrêt définitif de l'installation.

L'organisation de l'AMI a été revue et adaptée pour la réalisation des activités d'assainissement et des opérations préparatoires à la mise à l'arrêt définitif. En effet, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, l'exploitation de l'installation a été transférée à la Direction des Projets Déconstruction et Déchets (DP2D) d'EDF.

Les expertises, utiles aux besoins du parc de production EDF, sont réalisées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 au Laboratoire Intégré d'Expertises du CEIDRE (LIDEC).

Par courrier du 24 Juin 2013, EDF a déposé un dossier de demande d'autorisation de Mise à l'Arrêt Définitif et de démantèlement complet (abrégé MAD-DEM par la suite) de l'Atelier des Matériaux Irradiés. Une enquête publique s'est tenue début 2017 qui a émis un avis favorable.

Le 30 avril 2020 est paru le décret n° 2020-499 du 30 avril 2020 prescrivant à la société Electricité de France de procéder aux opérations de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 94, dénommée « Atelier des matériaux irradiés (AMI) ».

**Les principaux travaux de démantèlement qui se sont déroulés au cours de l'année 2020 sur CHINON A sont listés ci-dessous :**

Démantèlement des locaux échangeurs de chinon A3

Les travaux de démantèlement des échangeurs de Chinon A3 entrent dans le cadre de l'étape 1 du démantèlement de Chinon A3 conformément à la logique de démantèlement décrite dans le rapport de sûreté. Les travaux de démantèlement du local échangeur SUD ont été achevés en 2018. Le local échangeur Nord est en cours de démantèlement.

L'avancement du chantier de démantèlement du local Echangeurs Nord fin 2020 est de :

- **Pour la File 1 :** Poste 1 à 20% avec notamment : mise en suspension du collecteur retour CO2 et découpe au niveau des 24 manchettes
- **Pour la File 2 :** Postes 1, 2, 3 et 4 à 100%
- **Pour la File 3 :** Poste 1 à 75% avec notamment : dépose du collecteur retour CO2, découpe de 18

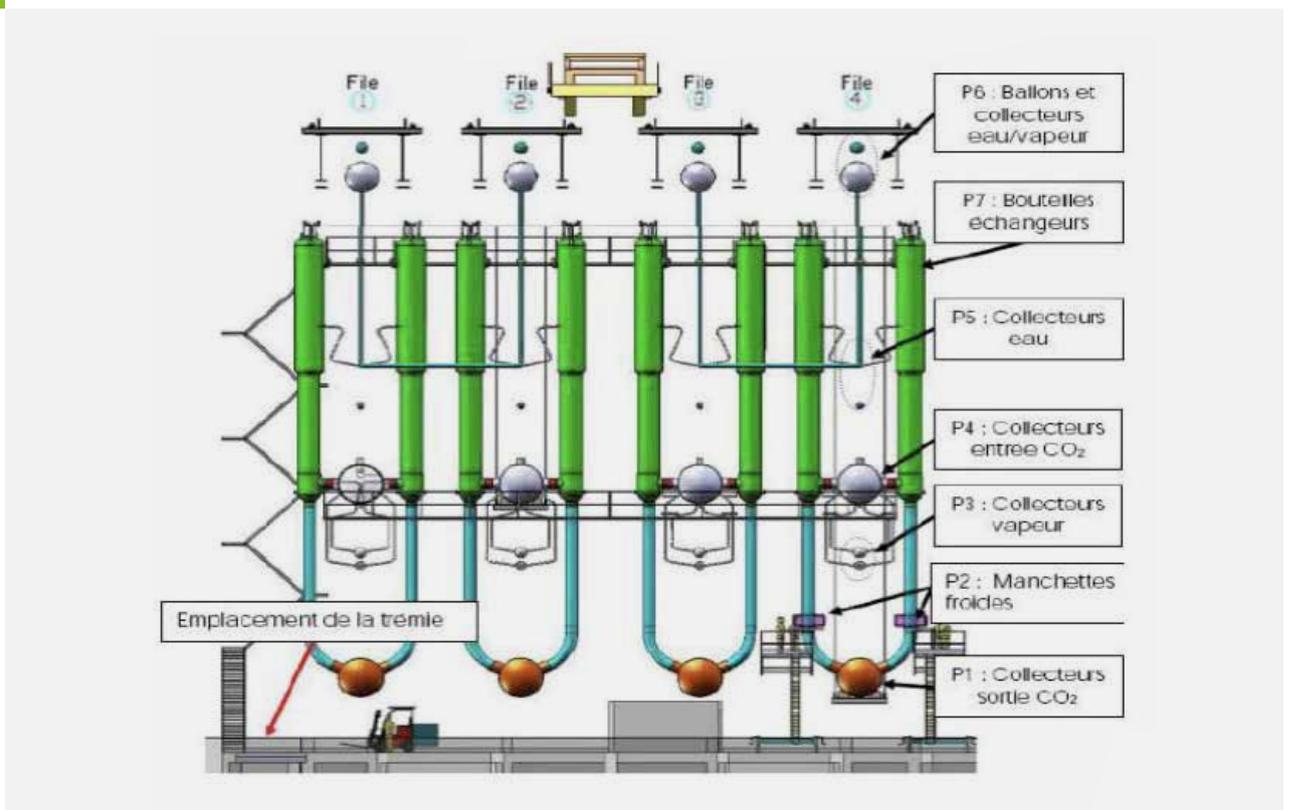
des 24 coudes et découpe d'un des 6 tronçons collecteur retour CO2

→ **Pour la File 4 :** Postes 1, 2, 3, 4, 5 et 6 à 100%  
La cinématique de démantèlement d'une file est présentée ci-dessous :

- **Poste 1 :** Démantèlement du collecteur sortie CO2. Les six tronçons de collecteurs sont conditionnés en colis.
- **Poste 2 :** Démantèlement des 24 tuyauteries de liaison entre le collecteur sortie CO2 et les bouteilles, dites manchettes froides. Les tuyauteries sont placées à l'intérieur des tronçons de collecteurs.
- **Poste 3 :** Démantèlement des collecteurs vapeur surchauffée et resurchauffée ainsi que les tuyauteries de liaison associées (tubulures). Les morceaux sont conditionnés en colis.
- **Poste 4 :** Démantèlement du collecteur entrée CO2. Le collecteur est désolidarisé de la file et découpé au sol.
- **Poste 5 :** Démantèlement des collecteurs eau d'alimentation et de retour d'eau et des tuyauteries de liaison associées. Les tuyauteries sont placées à l'intérieur des morceaux de collecteurs et dans des caissons 1 m3.
- **Poste 6 :** Début du poste par un renforcement de la plateforme de caillebotis en place entre les bouteilles échangeurs puis traitement des ballons et collecteurs eau/vapeur.



**PHASE DES OPÉRATIONS PAR FILE**



## **CARTOGRAPHIE D'ACTIVITÉ SURFACIQUE SUR LES SOLS, LES MURS ET LES PLAFONDS DES LOCAUX DE CHINON A3 (PÉRIMÈTRE MISE EN CONFIGURATION SÉCURISÉE)**

Cette prestation de réalisation de cartographies surfaciques s'inscrit dans le cadre des études menées pour l'assainissement des structures de Génie Civil des locaux de Chinon A3. Elle fait suite à l'étude historique réalisée en 2018.

Les résultats viendront compléter l'acquisition des données radiologiques nécessaires au diagnostic initial et seront exploités pour définir les points de prélèvements ainsi que la rédaction du dossier de méthodologie d'assainissement prévu au titre du guide ASN n°14. Ce chantier constitue une donnée d'entrée à la réalisation des prélèvements massiques et à la stratégie d'assainissement.

Les différents résultats du chantier :

- Des mesures de contamination surfacique fixée dans des locaux N de Chinon A3,
- Des dépistages par balayage de certains locaux K dans le bâtiment ISIS,
- Une restitution de ces mesures en s'appuyant sur une modélisation géostatistique,
- Plan d'échantillonnage de prélèvements massiques

## **ÉVACUATION DES VIROLES A2**

Les viroles de Chinon A2 ont été constituées à l'issue d'opérations de démantèlement du circuit primaire et des dispositifs auxiliaires associés, dans la période [1988 - 1992]. Elles sont depuis entreposées dans les 4 locaux échangeurs du réacteur.

Dans le cadre du programme de démantèlement des réacteurs de type UNGG, réacteurs de première génération, définitivement arrêtés (Chinon A1-D, A2-D et A3, Saint-Laurent A1 et A2, Bugey 1), Chinon A2 constitue désormais la tête de série. L'opération d'évacuation des viroles est donc un préalable au démarrage des travaux de démantèlement de ce réacteur. L'évacuation des viroles A2 du local Nord Est a démarré en octobre 2020 après un mois et demi d'installation de chantier.

### **État d'avancement à fin décembre 2020 :**

- 22 viroles évacuées du local échangeur et du local alvéole NE.
- 13 conteneurs transférés sur l'aire IDT TFA.
- Expédition vers DAHER du 1er conteneur.

### **Aléas de chantier :**

- Pandémie COVID-19 : démarrage du chantier reprogrammé au 31/08/2020
- Découverte d'amiante collée sur 2 viroles : 3 semaines d'arrêt de chantier. (Mesures d'empoussièrement sont revenues avec 0 fibre comptée)

## **EXPERTISE POUTRES A2**

Le but de ce chantier a été de réaliser une expertise des poutres servant à la manutention des échangeurs de Chinon A2. En effet, durant les travaux à venir de démantèlement des échangeurs, il est prévu d'utiliser les poutres de roulement, afin d'installer et d'utiliser des matériels de manutention. Il est donc nécessaire de s'assurer que les poutres soient en état d'utilisation au travers de l'expertise demandée.

Sur les quatre locaux échangeurs existants, seul le local échangeur Nord/Ouest est concerné.

La prestation demandée a pour but de vérifier que les poutres citées sont aptes à :

- Recevoir les palans à utiliser pour manutentionner les échangeurs (2 palans de CMU 7,5 tonnes chacun)
- Recevoir le chariot porte palans (CMU : 15 tonnes).

## **CARACTÉRISATION DES SOLS**

Le but du chantier a été de réaliser une campagne de caractérisation des sols durs sur plusieurs zones du site de Chinon A entre le lundi 27 janvier et le vendredi 31 janvier 2020 :

- Zone 12 : Déminée (bâche à lait de chaux),
- Zone 13 : Fosse de neutralisation,
- Zone 36 : Dépotage CO<sub>2</sub>,
- Zone 45 : Station de bétonnage (A3),
- Zone 46 : Local « huilerie » de Chinon A3.

Toutes ces zones ont été caractérisées, dédouanées et soldées.

## **PRÉLÈVEMENTS BÉTONS SUR CHINON A1 ET A2**

Le chantier consistait à réaliser des prélèvements de béton sur certains caissons réacteur en déconstruction de type Uranium Naturel Graphite Gaz du parc d'EDF/DP2D. Ce chantier ne couvre que les prélèvements effectués sur deux des caissons réacteur du site de CHINON : CHINON A1 et CHINON A2.

Ces prélèvements ont été transmis au laboratoire afin d'effectuer des analyses et essais qui, in fine, permettront de définir l'état de conservation du béton.

Par extrapolation, EDF/DP2D pourra ainsi confirmer les capacités de conservation de ces caissons réacteurs, dans le cadre du scénario de démantèlement.

Pour chaque caisson concerné, il a été mené :

- La réalisation des études d'exécution,
- L'implantation des zones de prélèvement sur les caissons UNGG,
- La réalisation des prélèvements de béton par carottage,
- Le rebouchage des trous forés,
- Le conditionnement et l'expédition des prélèvements vers un laboratoire.

Les prélèvements sur site sont situés sur trois parties d'ouvrages représentatives des caissons : dans la dalle inférieure, le fût et la dalle supérieure.

Ces prélèvements se sont réalisés sous la forme de carottes de diamètre 100mm prélevées depuis l'extrados des caissons. Un minimum de six carottages par caisson (quatre pour le caisson de Chinon A2), répartis dans les zones d'intérêt a été réalisé.

### **SORTIE DE BOUCHONS DE PUIITS**

Ce chantier fait partie du LOT 1 des prélèvements caisson TTS.

Ce chantier qui a duré de novembre 2019 à novembre 2020 a consisté à extraire des éléments amovibles (poubelles, fausse cartouche, éprouvette, ...) entreposés dans les canaux à combustible et canaux centraux du caisson réacteur de Chinon A2, en vue de leurs caractérisations radiologiques et chimiques.

Les éléments amovibles retirés du caisson réacteur ont eu pour objectif de :

- Répondre aux programmes de démonstration de la tenue des structures internes du caisson,
- Déterminer la nature et épaisseur de corrosion pour les internes métalliques,
- Déterminer les activités radiologiques,
- Valider les calculs d'activation,
- Déterminer le classement des déchets de DMT et leurs conditionnements,
- Consolider les données requises par l'ANDRA pour l'acceptation des déchets,
- Valider des hypothèses du scénario de démantèlement du caisson,
- Evaluer la dosimétrie prévisionnelle du personnel lors des opérations de démantèlement,
- Alimenter les dossiers de sûreté de Chinon A2.

### **AMI**

Les chantiers réalisés en 2020 sur l'AMI sont détaillés ci-dessous :

#### **FIBRE OPTIQUE**

Le but du chantier a été d'installer la fibre optique à l'AMI afin de remonter les alarmes issues des matériels installés pour le démantèlement (chaînes KRT, ...).

#### **ÉVACUATION PASTILLES DE MATIÈRE NUCLÉAIRE**

Dans le cadre des opérations des mises à l'arrêt définitif de l'AMI, une phase très importante du processus a été d'évacuer les pastilles de Matière Nucléaire (MN). Pour rappel, ces 5 lots de pastilles sont des fragments de pastille irradiée qui viennent du réacteur de Tricastin Tr.2, de Paluel Tr4 et certaines sont des pastilles neuves.

Ces pastilles de MN étaient entreposées dans une boîte métallique scellée en Cellule 204 au niveau de l'AMI. Le site a reçu, de la part du CEA, un IR100 (appelé Château) et un étui pour mettre les

pastilles. L'ensemble des opérations de transfert s'est déroulé dans les cellules Hautes Activité avec les bras en télé-opérés. Le château est parti vers le CEA le 10/12/2020.

### **PONT 60T**

Le pont 60T a été déposé à l'été 2020 puis évacué.

### **TRAITEMENT DES DÉCHETS FAMA EN CONTENEURS**

Le traitement des déchets FAMA du LEDAF est réalisé par l'entreprise OTND sur la base chaude de SOGEVAL qui a reçu les agréments de conditionnement des déchets associés par l'ANDRA en juillet 2018.

A fin 2020, 18 conteneurs ont été évacués depuis Chinon vers la base chaude et font l'objet de reconditionnement. 15 colis ont été évacués vers le CSA en 2020.

### **CONDITIONNEMENT DE DÉCHETS TFA PRÉSENTS DANS LES LOCAUX DE L'AMI**

Pour atteindre l'état initial de l'installation décrit dans le dossier de démantèlement, le traitement des déchets TFA présents dans les locaux est réalisé par une équipe dédiée à cette activité. Cette équipe conditionne ces déchets selon les dossiers d'acceptation ANDRA délivrés pour le CNPE.

Concernant le traitement des produits chimiques présents en zone contrôlée, le plan d'action initié en 2017 s'est poursuivi. A fin d'année 2020, il reste une cinquantaine de produits ne pouvant être évacués en filière classique. Des actions et des prises de contacts avec des entreprises spécialisées ont été lancées fin 2020.

A date, un contrat spécifique a été établi avec le CEA de Marcoule. Ce contrat concerne le traitement de 90 contenants (échantillons) de nature inconnue. Cette prestation consiste à réaliser un programme analytique sur ces échantillons afin de déterminer leur composition et in fine, leur trouver une filière d'élimination. A fin 2020, ces échantillons étaient en préparation afin d'être expédiés courant 2021.

### **ASSAINISSEMENT DES PUIITS ET DES CELLULES HA**

Le chantier d'assainissement des puits s'est poursuivi par des opérations de tri de déchets historiques en télé-opéré et en manuel. En ce qui concerne les déchets historiques des puits :

- 99,9% des déchets historiques (hors déchets magnésiens) ont été conditionnés et caractérisés en « colis primaire »,
- Depuis le 01/09/2017, 971 fûts ont été conditionnés dans 75 Caissons FAMA et deux IU produits.



# 2

## La prévention et la limitation des risques et inconvénients

### 2.1

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

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

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

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

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

## 2.2

# La prévention et la limitation des risques

### 2.2.1 La sûreté nucléaire

La priorité du groupe EDF est d'assurer la sûreté nucléaire, en garantissant le confinement de la matière radioactive. La mise en œuvre des dispositions décrites dans le paragraphe ci-dessous (La sûreté nucléaire) permet la protection des populations. Par ailleurs, EDF apporte sa contribution à la sensibilisation du public aux risques, en particulier 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 puissance des réacteurs ;
- refroidir le combustible en fonction de l'énergie produite grâce aux systèmes prévus en redondance pour pallier les défaillances ;
- confiner les produits radioactifs derrière trois barrières successives ;
- 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'elles est le combustible placé dans le cœur du réacteur. Les trois barrières physiques qui séparent le combustible de l'atmosphère sont :

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

L'étanchéité de ces barrières est mesurée en permanence pendant le fonctionnement de l'installation, et fait l'objet d'essais périodiques. Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté (voir page 14 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.

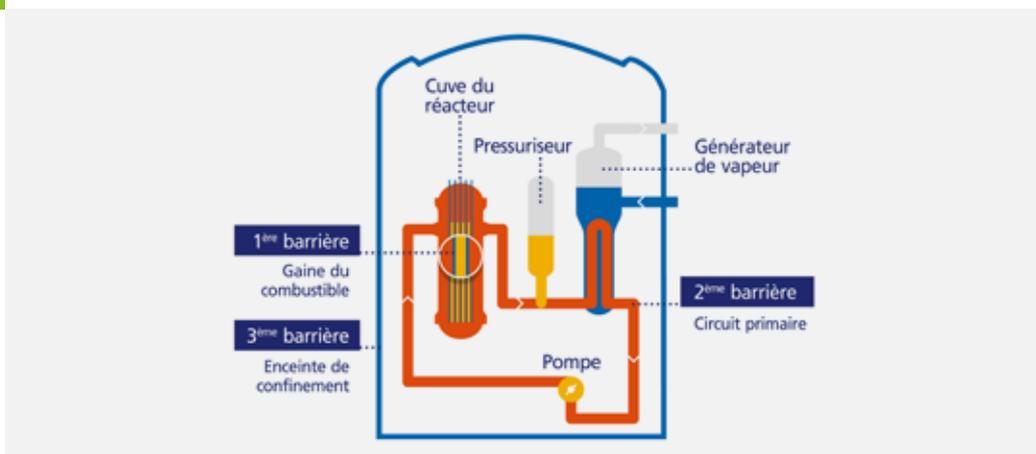


ASN

→ voir le glossaire p.67



### 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 CNPE (Centre nucléaire de production d'électricité) s'appuie sur une structure sûreté qualité, constituée d'une direction et d'un service sûreté qualité.

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

Par ailleurs, les installations nucléaires sont soumises au contrôle de l'ASN. Celle-ci, 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 RIGOREUSES

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

- **le rapport de sûreté (RDS)** qui recense les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1, que la cause soit interne ou externe à l'installation ;
- **les règles générales d'exploitation (RGE)** qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et certaines d'entre elles sont approuvées par l'ASN ;
- **les spécifications techniques d'exploitation** listent les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrivent la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;

- **le programme d'essais périodiques** à réaliser pour chaque matériel nécessaire à la sûreté et les critères à satisfaire pour s'assurer de leur bon fonctionnement ;
- **l'ensemble des procédures** à suivre en cas d'incident ou d'accident pour la conduite de l'installation ;
- **l'ensemble des procédures à suivre lors du redémarrage** après changement du combustible et la surveillance du comportement du combustible pendant le cycle.

Le cas échéant, l'exploitant déclare à l'ASN 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 les installations en déconstruction**, les dispositions applicables pour la sûreté d'exploitation sont définies dans les règles générales d'exploitation (RGE) dont la dernière version date du 19 janvier 2006.

À la suite de la publication du décret n° 2008-1197 du 18 novembre 2008, autorisant EDF à achever les opérations de mise à l'arrêt définitif et à procéder aux opérations de démantèlement complet de l'INB n° 45, les Règles Générales de Surveillance et d'Entretien (RGSE) sont appliquées depuis avril 2009. Ces RGSE ont été mises à jour en 2012, permettant de réaliser depuis des travaux de démantèlement de circuits particuliers, suite à l'instruction d'un dossier de déclaration de modification (suivant l'article 26 du décret du 2 novembre 2007).

En 2015, le référentiel de sûreté dont le Rapport de Sûreté (RS) et les Règles Générales d'Entretien et de Surveillance (RGSE) ont été mis à jour pour réaliser des travaux de maintenance et de démantèlement suivant les mêmes dispositions avec des dossiers de déclaration de modification (suivant l'article 26 du décret du 2 novembre 2007).

L'Atelier des matériaux irradiés (AMI) de Chinon, est régi par un ensemble de textes décrivant tant la conception de l'installation que les exigences de conduite et de contrôle. On peut citer, sans toutefois être exhaustif, les documents majeurs du référentiel :

- le rapport définitif de sûreté qui décrit l'installation, et les grandes étapes de son démantèlement ;
- les règles générales d'exploitation qui sont constituées en chapitres et qui décrivent les modalités d'exploitation de l'installation, dont tout particulièrement ;
- le chapitre IV qui liste les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrit la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;



**SDIS**

→ voir le  
glossaire p.67

- le chapitre IX qui donne le programme d'essais périodiques et de contrôles réglementaires à réaliser pour chacun des matériels et les critères à satisfaire
- le chapitre VIII qui constitue l'ensemble des procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident pour la conduite de l'installation.

EDF dispose, sur le site de Chinon, d'un **Magasin inter-régional (MIR)** de stockage de combustible neuf destiné aux réacteurs de la filière REP du parc nucléaire français. Le référentiel sûreté applicable au MIR est constitué du rapport de sûreté du Magasin Inter-régional d'entreposage de combustible neuf et de Règles générales d'exploitation. Ce rapport de sûreté présente l'environnement, les principes généraux de sûreté, les caractéristiques générales et options techniques, le bilan de l'analyse sûreté, les conséquences radiologiques pour la population, les principes d'exploitation et de gestion du combustible et l'expérience d'exploitation du MIR. Les règles générales d'exploitation présentent l'organisation, le fonctionnement de l'installation, les documents d'exploitation et les consignes de sécurité, criticité et radioprotection, ainsi que les contrôles et essais périodiques.



## 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, mis à disposition du CNPE par le Service départemental d'incendie et de secours (**SDIS**), dans le cadre d'une convention.

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

- **La prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter sa propagation. Le risque incendie est pris en compte dès la conception notamment grâce aux choix des matériaux de construction, aux systèmes de détection et de protection incendie. La sectorisation coupe-feu des locaux est un obstacle à la propagation du feu. L'objectif est de préserver la sûreté de l'installation.
- **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et 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 agents EDF agissent en complémentarité des secours externes, lorsque ces derniers sont engagés. Afin de faciliter l'engagement des secours externes et optimiser l'intervention, des scénarios incendie ont été rédigés conjointement. Ils sont mis en œuvre lors d'exercices communs. L'organisation mise en place s'intègre dans l'organisation de crise.

**En 2020, le CNPE de Chinon a enregistré 4 événements incendie : 1 d'origine électrique, 1 d'origine mécanique, 2 liés à des travaux par points chauds.**

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

- Le 03/07/2020 : apparition d'une flamme durant quelques secondes à la découpe d'une tuyauterie lors du remplacement d'un clapet en zone nucléaire dans le bâtiment réacteur de l'unité de production numéro 4 (origine : activité par point chaud sous couvert d'un permis de feu). Cet événement a été classé comme marquant par défaut de suivi de la procédure car la chaîne des secours (internes et externes) n'a pas été alertée ni mobilisée (absence d'appel au 18 par les intervenants). Aucun moyen d'extinction n'a été mis en œuvre. Cet événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations et sur l'environnement.
- Le 08/09/2020 : dégagement de fumée et odeur de brûlé après soudure suite à la combustion lente d'une mousse isolante autour d'une tuyauterie entre deux niveaux en zone nucléaire du bâtiment des auxiliaires nucléaires commun aux deux unités de production numéros 3 et 4 (origine : activité par point chaud sous couvert d'un permis de feu). Cet événement a nécessité l'appui des secours extérieurs qui ont engagé une reconnaissance pour confirmer l'absence de risque résiduel. Aucun moyen d'extinction n'a été mis en œuvre. Cet événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations et sur l'environnement.
- Le 06/10/2020 : dégagement de fumée et odeur de brûlé suite à la combustion lente d'un condensateur vétuste de régulation d'un chauffage dans une armoire électrique dans un bâtiment tertiaire administratif (origine : surchauffe électrique). Un extincteur CO2 a été mis en œuvre dans le cadre du refroidissement par l'équipe interne EDF. Cet événement a nécessité l'appui des secours externes qui ont engagé une reconnaissance pour confirmer l'absence de risque résiduel. Cet événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations et sur l'environnement.
- Le 02/12/2020 : dégagement de fumée et odeur de brûlé suite à la combustion lente d'un diffuseur sonore d'alarme incendie dans le bâtiment électrique de l'unité de production numéro 3 (origine : surchauffe mécanique due à une utilisation-test d'essai d'alarme). Aucun moyen d'extinction n'a été mis en œuvre. Cet événement a nécessité l'appui des secours externes qui ont engagé une reconnaissance pour confirmer l'absence de risque résiduel. Cet événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations et sur l'environnement.

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 Chinon poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département d'Indre-et-Loire.

Les conventions « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE et la Préfecture d'Indre-et-Loire ont été révisées et signées le 10 février 2021 pour une durée de 3 ans.

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

2 exercices à dimension départementale ont eu lieu sur les installations (EGA : Exercice Grande Ampleur). Ils ont permis d'échanger des pratiques, de tester 2 scénarios incendie et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS.

- le 01/12/2020 : exercice Plan Urgence Interne Incendie Hors Zone Contrôlée (PUI IHZC) dans le bâtiment électrique (organisé dans le cadre de l'exercice du PPI National),
- le 11/12/2020 : exercice Plan Urgence Interne Incendie Hors Zone Contrôlée (PUI IHZC) dans un parc à gaz avec prise en charge d'une victime.

Le CNPE a initié et encadré 2 Exercices à Dimension Réduite (EDR), impliquant l'engagement des moyens des sapeurs-pompiers des Centres d'Incendie et de Secours limitrophes, les thématiques étant préalablement définies de manière commune :

- le 26/09/2020 : mise en œuvre des pompes GIGA avec les sapeurs-pompiers d'Avoine et d'Azay-le-Rideau,
- le 07/11/2020 : extinction d'un incendie avec prise en charge d'une victime dans un bâtiment semi-industriel avec les sapeurs-pompiers de Chouzé-sur-Loire, Richelieu et Huismes.

Dans le cadre des restrictions sanitaires liées à la COVID-19, aucune journée d'immersion n'a pu être organisée :

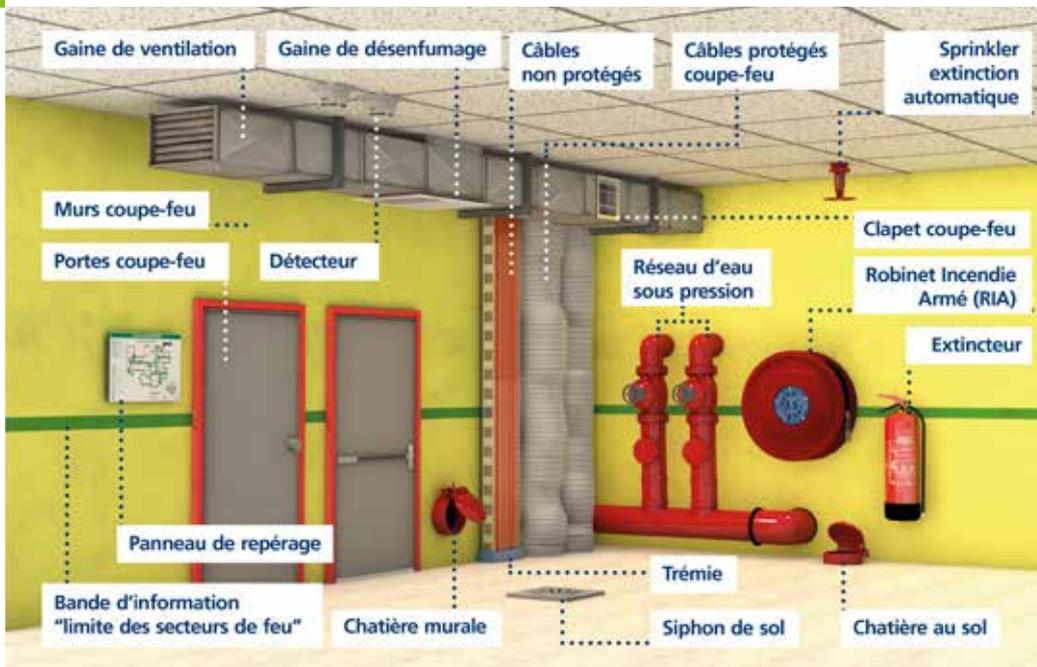
- pas de visite d'officiers, membres de la chaîne de commandement,
- pas de visite des installations,
- pas de visite des membres de la CMIR.

L'officier 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).

Le bilan des actions réalisées en 2020 et l'élaboration des axes de progression pour 2020 ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 10/02/2020, entre le CODIR du SDIS 37 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

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 suite à 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. Suite à la remise de ces rapports, l'ASN a publié le 26 juin 2012 des prescriptions techniques réglementaires s'appliquant aux réacteurs d'EDF (Décision n°2012-DC-0278). 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-0412).

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 Nucléaire (FARN) pouvant intervenir sous 24 heures (opérationnelle depuis 2015) ;
- renforcer la robustesse aux situations de perte de sources électriques totale par la mise en place sur chaque réacteur d'un nouveau Diesel Ultime Secours (DUS) robuste aux agresseurs extrêmes ;
- renforcer l'autonomie 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 NÉCESSAIRE SUITE À L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA

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



**NOYAU DUR**  
→ voir le glossaire p.67

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 Chinon a engagé son plan d'actions post-Fukushima conformément aux actions engagées par EDF. Depuis 2011, à Chinon, des travaux ont été réalisés et se poursuivent pour respecter les prescriptions techniques de l'ASN, avec notamment :

- l'installation de 4 diesels d'ultime secours. La construction des diesels d'ultime secours a débuté en 2015. En raison de difficultés industrielles, EDF a informé l'ASN que la mise en service de tous les diesels d'ultime secours (DUS) 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 ré-échelonnement, qui s'étend jusqu'au 31 décembre 2020, de prescriptions relatives au contrôle de la conformité des sources électriques existantes.

A fin 2020, les 4 DUS ont été mis en exploitation à la centrale de Chinon : deux DUS avaient été mis en exploitation en 2019, le DUS 3, le 14 novembre 2019 et le DUS 4, le 18 décembre 2019. En 2020, les DUS 1 et 2 ont été mis en exploitation respectivement le 16 juin et le 23 juin.

- la poursuite des divers travaux de protection du site contre les inondations externes et notamment la mise en place de seuils aux différents accès depuis 2017.

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- 412 du 21 janvier 2014. EDF a respecté toutes les échéances des réponses prescrites dans la décision.



**PUI / PPI**

→ voir le glossaire p.67



**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 à 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 crises 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 défini avec 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 Chinon. Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des parties prenantes. Validée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et le Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité dans le cadre de leurs attributions réglementaires respectives, cette organisation est constituée du Plan d'urgence interne (**PUI**) et du Plan sûreté protection (PSP), applicables à l'intérieur du périmètre du CNPE en cohérence avec le Plan particulier d'intervention (**PPI**) de la préfecture de l'Indre-et-Loire. 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 Chinon dispose d'un nouveau référentiel de crise, et ce faisant, de nouveaux Plan d'urgence interne (PUI), Plan sûreté protection (PSP) et Plans d'appui et de mobilisation (PAM). Si elle évolue suite au retour d'expérience vers une standardisation permettant, notamment, de mieux intégrer les dispositions organisationnelles issues du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'organisation de crise reste fondée sur l'alerte et la mobilisation des ressources pour :

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

Le référentiel a été mis à jour et 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.

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 Chinon 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 Chinon, 7 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.

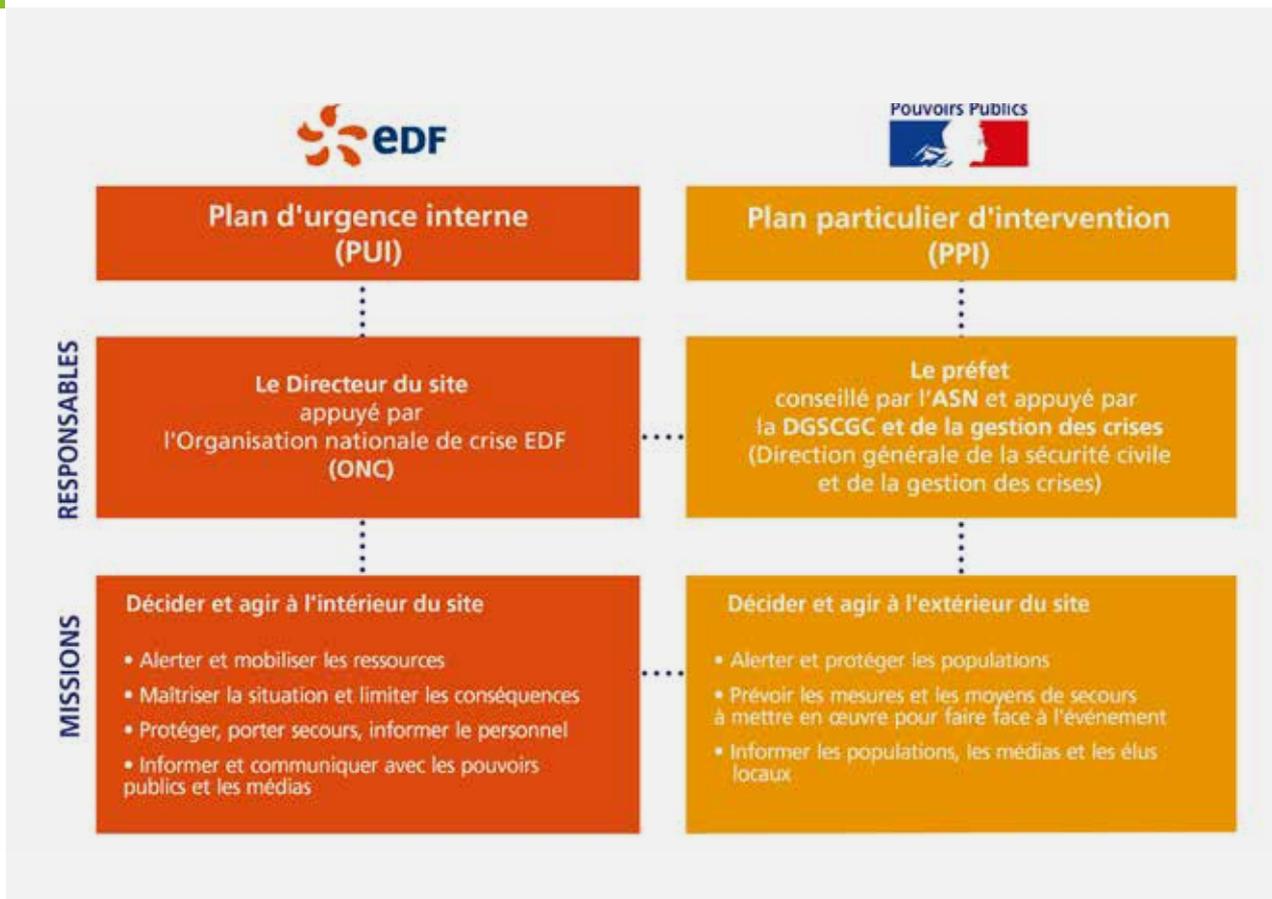
Certains scénarios se déroulent depuis le simulateur du CNPE, réplique à l'identique d'une salle de commande.

Le CNPE a également participé le 1er décembre 2020 à un exercice national de crise (PPI). Il s'est déroulé en partenariat avec les pouvoirs publics et les astreintes nationales d'EDF.



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

Date	Exercice
16 janvier 2020	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique (PUI SR)
07 février 2020	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique (PUI SR)
12 mars 2020	Plan Sûreté Protection (PSP)
10 septembre 2020	Plan d'Urgence Interne Sûreté Aléas Climatique et Assimilé (PUI SACA)
19 novembre 2020	Plan Sûreté Protection (PSP)
1er décembre 2020	Plan d'Urgence Interne Sûreté Radiologique (PUI SR)
11 décembre 2020	Plan d'Urgence Interne Incendie Hors Zone Contrôlée (PUI IHZC)



## 2.3

# La prévention et la limitation des inconvénients

### 2.3.1 Les impacts : prélèvements et rejets

Comme de nombreuses autres activités industrielles, l'exploitation d'une centrale nucléaire entraîne la production d'effluents liquides et gazeux. Certains de ces effluents contiennent des 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 telles 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 :

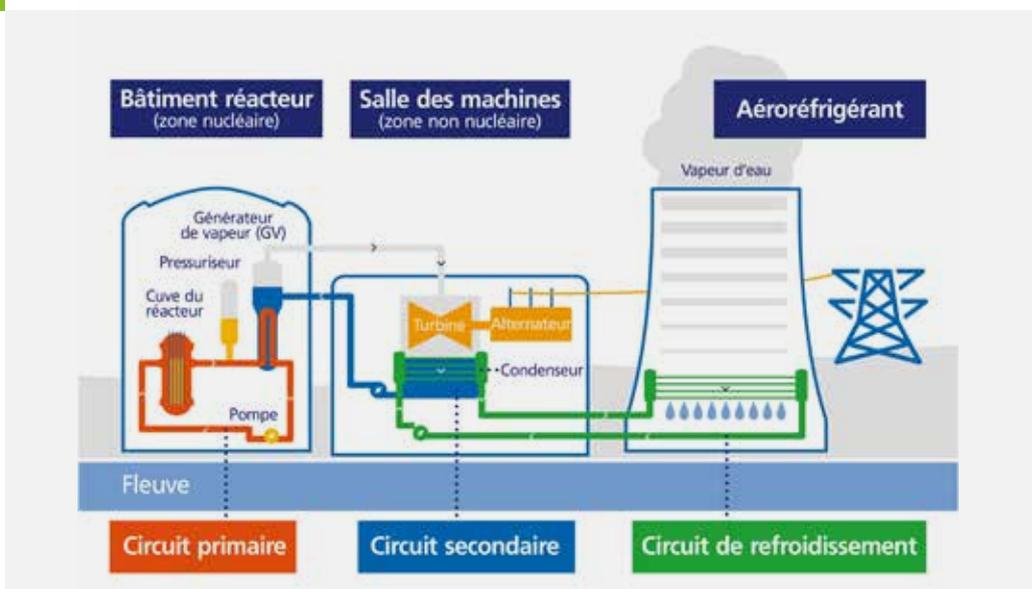
- réduire à la source la production d'effluents, notamment par le recyclage ;
- réduire les rejets des substances radioactives ou chimiques au moyen de traitements appropriés ;
- valoriser, si possible, les « résidus » de traitement.



CLI  
**RADIOACTIVITÉ**  
→ voir le  
glossaire p.67



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



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.

### 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 préférera la notion d'impact « dosimétrique » - est exprimé chaque année dans le rapport annuel de surveillance de l'environnement de chaque centrale. Cette dose, de l'ordre du microsievert par an (soit 0,000001 Sv\*/an) est bien inférieure à la limite d'exposition du public fixée à 1 000 microsievert/an (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).*

### 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 CHINON.

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

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

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

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

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

### 2.3.1.4 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 Chinon, des décisions n°2015-DC-0527 et n°2015-DC-0528 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 20 octobre 2015, autorisant EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs liquides par les installations nucléaires de base du site de Chinon.

### 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.

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 RADIO ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

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

Chaque année, EDF fait réaliser par des organismes reconnus pour leurs compétences dans le domaine un bilan radio écologique 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 Chinon. 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 Chinon, 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.



## CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS Par EDF et par les pouvoirs publics



## 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 Chinon qui utilise l'eau de la Loire 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 nucléaires de base (INB) visant à garantir la protection des intérêts contre l'ensemble des inconvénients ou des risques que peuvent présenter les INB. Le titre IV sur la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement fixe deux critères visant à limiter l'impact du bruit des INB.

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

Le deuxième critère, en vigueur depuis le 1er 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 2019, des mesures acoustiques avaient été menées au CNPE de Chinon 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 Chinon sont statistiquement conformes vis-à-vis de l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012. Les contributions des sources industrielles calculées en limite d'établissement sont inférieures à 60 dBA et les points de ZER associés présentent des valeurs d'émergences statistiquement conformes.

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

Aucunes mesures n'ont été effectuées en 2020.

### 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 une insolation aux UV).

Depuis 2016, l'ASN a renforcé la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes par les tours 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 *Legionella pneumophila* dans l'eau de l'installation nécessitant la mise en œuvre d'un traitement a été adaptée à 10 000 UFC/L et le seuil à 100 000 UFC/L entraîne l'arrêt 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 ambien, avec le respect d'une concentration en aval des CNPE, de 100 Nf/L dans le fleuve.

Au CNPE de Chinon, deux stations de traitement chimique de l'eau à la monochloramine ont été mises en service en 2005. Ce traitement est adapté à la lutte contre la prolifération des légionnelles et des amibes. Le traitement à la monochloramine a été mis en œuvre tout au long de la saison estivale 2020 sur les 4 unités de production soit de fin avril à début octobre.

Aucune chloration massive acidifiée n'a été nécessaire au cours de l'année.

Concernant le suivi microbiologique, aucune prolifération de légionnelles n'a été observée. Le résultat d'analyse le plus élevé est de 1600 UFC/L mesurés sur l'unité de production 3 le 7 août. Cette valeur reste faible, ce qui démontre l'efficacité de la stratégie du traitement biocide mise en place.

Pour ce qui est du suivi des amibes, en particulier *Naegleria fowleri*, la concentration maximale de 100 Nf/L calculée en rivière à l'aval du CNPE de Chinon a été respectée. Les concentrations calculées en aval du CNPE sont restées majoritairement inférieures à 30 Nf/L. L'unique valeur pic a été calculée le 14 août à une concentration de 50 Nf/L.

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



## 2.4

# Les réexamens périodiques

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

Ces réexamens ont lieu tous les dix ans. Dans ce cadre, EDF analyse le retour d'expérience du fonctionnement de ses réacteurs nucléaires en exploitation et des événements marquants survenus dans le reste du monde. La centrale nucléaire de Chinon contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses 4 réacteurs. Ces analyses sont traitées dans le cadre d'affaires techniques et conduisent à des améliorations de l'exploitation et du référentiel. Elles peuvent également conduire à des modifications matérielles sur les réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

### LA VISITE DÉCENNALE DE L'UNITÉ DE PRODUCTION NUMÉRO 4

En 2020, l'unité n°4 a connu un réexamen complet durant sa 3ème visite décennale, qui a mobilisé près de 3500 intervenants d'EDF et des entreprises extérieures durant près de 215 jours. En parallèle, de nombreuses opérations de maintenance, des inspections sur l'ensemble des installations, et des contrôles approfondis et réglementaires 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 sur l'enceinte du bâtiment réacteur permet de mesurer l'étanchéité du béton, en gonflant d'air le bâtiment et en mesurant le niveau de pression sur 24 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° 4.

La prochaine visite décennale sera réalisée en 2023 sur l'unité de production numéro 1 (VD4).

### 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 Chinon a transmis les Rapports de Conclusions de Réexamen (RCR) des tranches suivantes :

- de l'unité de production numéro 1 (VD3), rapport transmis en 2014,
- de l'unité de production numéro 2 (VD3), rapport transmis en 2017,
- de l'unité de production numéro 3 (VD3), rapport transmis en 2020,
- de l'unité de production numéro 4 (VD2), rapport transmis en 2011.

Pour sa VD3, le RCR sera transmis en 2023.

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 Xième Visite Décennale (VD2) pour l'unité de production 4 et (VD3) pour les unités de production 1, 2 et 3, la justification est apportée que ces 4 unités de production sont aptes à être exploitées jusqu'à leur prochain réexamen avec un niveau de sûreté satisfaisant.

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

Le site a transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire le 31 mars 2015 le premier Rapport de conclusion de réexamen de sûreté (RCRS) du Magasin inter régional (INB n°99).

Les premiers Rapports de Conclusions de Réexamen (RCR) de Chinon A1 et A2 et de l'Atelier des Matériaux Irradiés ont été respectivement transmis le 23 octobre 2017 et le 2 novembre 2017 à l'Autorité de sûreté nucléaire.

# 2.5

## Les contrôles

### 2.5.1 Les contrôles internes

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

Les acteurs du contrôle interne :

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

→ chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le Directeur de la centrale s'appuie sur 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 Chinon, cette mission est composée de 34 auditeurs et ingénieurs réunis dans le Service sûreté qualité. Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par les responsables des services d'exploitation des réacteurs nucléaires. En parallèle à ces évaluations, les auditeurs et ingénieurs sûreté du service sûreté qualité ont réalisé, en 2020, une centaine d'opérations d'audit et de vérification.



### CONTRÔLE INTERNE



## 2.5.2 Les contrôles, inspections et revues externes

### LES REVUES DE L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (AIEA)

Les centrales nucléaires d'EDF sont régulièrement évaluées au regard des meilleures pratiques internationales par les inspecteurs et experts de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans le cadre d'évaluations appelées OSART (Operational Safety Assessment Review Team - Revues d'évaluation de la sûreté en exploitation). La centrale de Chinon n'a pas connu une revue de ce type en 2020.

En octobre 2021, la centrale recevra des experts internationaux de l'association mondiale d'exploitants du nucléaire (WANO) dans le cadre d'une revue de pairs « Peer review ». L'objectif sera de partager et d'identifier des bonnes pratiques déjà opérationnelles et d'aider le site dans sa démarche de progrès.

### 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 Chinon. Pour l'ensemble des installations du CNPE de Chinon, en 2020, l'ASN a réalisé 36 inspections :

- 30 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 4 inspections inopinées de chantiers, 18 inspections thématiques programmées et 8 inspections thématiques inopinées ;
- 6 inspections pour la partie hors réacteur à eau sous pression :
  - 3 inspections sur Chinon A
  - 2 inspections à l'AMI
  - 1 inspection concernant le Hors REP au magasin inter régional, lieu de stockage du combustible neuf.

#### 2.5.2.1 Pour la partie réacteur à eau sous pression

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Chinon rejoignent l'appréciation générale que l'ASN porte sur les centrales nucléaires d'EDF dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement.

#### SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Suite aux différentes visites de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2020, l'ASN estime que les performances du site de Chinon se maintiennent à un niveau satisfaisant sur le plan de la sûreté et ce dans un contexte sanitaire éprouvant.

L'ASN considère que le site se maintient à un niveau satisfaisant en conduite incidentelle et accidentelle et pour l'analyse des écarts pouvant avoir des conséquences sur la sûreté.

Toutefois, l'année 2020 a été marquée par une recrudescence d'événements significatifs liés au non-respect des règles générales d'exploitation des réacteurs par les équipes de conduite, raison pour laquelle l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire en matière de sûreté sont en baisse

#### RISQUE INCENDIE

En 2020, l'ASN a été informée des différents contrôles télévisuels effectués par le site sur son réseau SEO (réseau d'eaux pluviales) qui a pour mission, entre autres, de contenir les eaux d'extinction en cas d'incendie. Ce principe visant à assurer la protection de l'environnement pour prévenir une éventuelle pollution par les eaux d'extinction d'un incendie.

#### RISQUE EXPLOSION

L'inspection inopinée réalisée le 23/09/20 visait la conformité réglementaire in situ des parcs à gaz du CNPE.

L'ASN a pu constater que les modifications d'installations se poursuivent pour prendre en compte les évolutions réglementaires.

#### RISQUE ÉLECTRIQUE

##### Bilan ASN :

des améliorations sont attendues de la part de l'exploitant pour une meilleure maîtrise du risque électrique, ainsi que pour répondre aux constats effectués lors des inspections menées dans les bâtiments des DUS mis en exploitation en 2020.

#### ENVIRONNEMENT

L'inspection du 23/06/20 a permis le contrôle de la gestion des déchets, la maîtrise du confinement liquide, la gestion des déshuileurs et des groupes frigorifiques. Les inspecteurs ont également effectué une visite des installations et des dispositifs associés concourant à la protection de l'environnement et à la prévention des pollutions, notamment les stations de monochloramine (CTE) et traitement antitartre (CTF) et leurs aires de dépotages, ainsi qu'un déshuileur.

Le bon état des installations visitées a été souligné par les inspecteurs.

L'inspection inopinée du 24/11/20 consistait à faire procéder à la réalisation de prélèvements d'échantillons en plusieurs points du site et de son environnement en vue de contrôler la surveillance des rejets. Les échantillons prélevés se sont révélés conformes aux analyses indépendantes réalisées.

##### Bilan ASN:

les performances de la centrale en matière d'environnement doivent être améliorées. Si les valeurs limites de rejet pour les effluents gazeux et liquides demeurent dans l'ensemble respectées, un dépassement a été constaté en 2020 concernant



AIEA

→ voir le glossaire p.67

l'activité volumique moyenne en Loire à la suite d'une erreur d'analyse de l'activité d'un effluent rejeté par le site. Par ailleurs, les délais pris par la centrale nucléaire pour reconstituer l'étanchéité du réseau censé collecter les eaux d'extinction en cas d'incendie ne sont pas adaptés aux enjeux et la gestion des déchets n'a pas la rigueur attendue. Ces écarts doivent faire l'objet d'actions prioritaires pour l'exploitant.

### RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS

2 inspections sur la thématique ont été réalisées. La première inspection réalisée le 27/05/20 s'est attachée à la partie organisationnelle de la radioprotection.

L'ASN a relevé la réactivité des modifications organisationnelles réalisées depuis l'inspection renforcée de septembre 2019, l'engagement visible des acteurs et la robustesse du plan d'actions qui portent leurs fruits.

La seconde inspection réalisée le 29/10/20, consistait à examiner la gestion de la radioprotection, la surveillance des activités en lien avec la radioprotection, la cohérence entre les cartographies affichées localement et la contamination surfacique réelle des locaux, la périodicité de réalisation des cartographies. Egalement, à s'assurer de la disponibilité des matériels de contrôle et de mesure de la radioactivité ainsi que leur validité métrologique.

Au vu de ces contrôles, il ressort que la thématique radioprotection est correctement gérée sur le site et que les locaux visités sont bien tenus.

#### Bilan ASN :

les performances de la centrale nucléaire de Chinon en matière de radioprotection en baisse depuis 2018 peuvent être améliorées. L'année 2020 a été marquée par un nombre non négligeable d'événements significatifs en radioprotection, notamment dus à l'absence de port de dosimètre par des intervenants et par des défaillances concernant la déclinaison des parades de radioprotection mentionnées dans les analyses de risques sur les chantiers.

### RESPECT DES ENGAGEMENTS

Au cours des différentes inspections réalisées par l'ASN en 2020, il n'a pas été relevé de constat sur la thématique « Respect des engagements ».

Cela met en évidence que l'organisation et les dispositions mises en œuvre sur le site permettent de respecter les échéances initialement définies, ou d'en informer l'ASN tel que défini dans l'arrêté INB lorsque celle-ci doivent être reportées

De plus, les contrôles sur les modes de preuve associés aux traitements des engagements ont permis d'apprécier leur respect.

### 2.5.2.2 Pour la partie hors réacteur à eau sous pression

**Un total de cinq inspections a été réalisé par l'ASN en 2020 sur les 4 INB exploitées par la Direction des Projets Déconstruction et Déchets (DP2D).**

#### CHINON A-STRUCTURE EN DÉMANTÈLEMENT

Il y a eu 3 inspections sur les unités de Chinon A comme ci-dessous :

##### → Inspection n°INSSN-OLS-2020-0822 du 3 février 2020 «Gestion des déchets»

L'inspection en objet concernait le thème « Gestion des déchets ». Les inspecteurs ont commencé par un examen des logiciels et fichiers informatiques utilisés pour la gestion des déchets, qui a été suivi par une visite de l'Installation de Découplage et de Transit des déchets de Très Faible Activité (IDT TFA) et de certaines zones d'entreposage de déchets de Chinon A3. Ils ont ensuite examiné l'organisation mise en place dans les installations de Chinon A concernant la gestion des déchets ainsi que la mise en application de plusieurs dispositions définies dans les règles générales d'exploitation, choisies par sondage, concernant cette même thématique. Les inspecteurs ont terminé par l'examen des suites données à quelques écarts relevés par l'exploitant.

##### → Inspection n°INSSN-OLS-2020-0823 du 30 septembre 2020 «Vieillessement - Fonction supports»

L'inspection en objet concernait le thème « vieillissement - fonctions supports ». Les inspecteurs ont ainsi examiné par sondage les dispositions relatives aux fonctions supports (alimentations électriques, manutention, transmission des alarmes), à la gestion du risque foudre ainsi qu'à la maîtrise du vieillissement des équipements et des installations. Cet examen a porté sur des aspects tels que l'organisation mise en place, le suivi des contrôles réglementaires, la surveillance des prestataires, les relations avec le CNPE de Chinon (Centre Nucléaire de Production d'Electricité) et les contrôles et essais périodiques.

Les inspecteurs se sont également rendus au niveau de l'installation Chinon A2 lors de la visite terrain.

##### → Inspection n°INSSN-OLS-2020-1018 du 5 novembre 2020 «Travaux de démantèlement»

L'inspection en objet concernait le thème « travaux de démantèlement ». Les inspecteurs ont examiné les documents relatifs à la gestion des activités et des équipements importants pour la protection ainsi que les dossiers spécifiques à l'évacuation des viroles des locaux échangeurs de Chinon A2. L'inspection s'est poursuivie par une visite des locaux et, notamment, le local alvéoles de Chinon A2. Les inspecteurs ont pu assister à la descente d'une virole à travers la trémie entre le local alvéoles et le local échangeurs et à la préparation du conteneur de transport de viroles par le titulaire du chantier.

Les inspecteurs ont terminé par la consultation du plan de surveillance et des fiches d'écart associées et par un examen du management de la sûreté au travers de la politique intégrée de protection des intérêts, de l'organisation et du retour d'expérience.

#### **Bilan ASN :**

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires en démantèlement de Chinon (Chinon A1, A2 et A3) est satisfaisant. Les contrôles menés en 2020 ont notamment permis de constater une bonne gestion des déchets sur le site ainsi qu'un bon suivi des contrôles des installations électriques. Cependant, des améliorations sont attendues pour la réalisation du programme de surveillance des intervenants extérieurs. Par ailleurs, des faiblesses ont été constatées concernant la protection de Chinon A2 contre la foudre.

A noter : en 2020, la réalisation des chantiers de démantèlement a été retardée de plusieurs mois en raison des contraintes sanitaires imposées pour lutter contre la pandémie de Covid-19. EDF a néanmoins mis en place son plan de continuité d'activité pour maintenir certains chantiers et réaliser les contrôles et essais périodiques de ses équipements. Concernant le réacteur Chinon A2, EDF a poursuivi les opérations préparatoires au démantèlement hors caisson et réalisé des investigations dans le caisson. EDF a également poursuivi le démantèlement des échangeurs de Chinon A3, après plusieurs interruptions en 2019 et 2020 liées à la découverte d'amiante.

#### **AMI**

2 inspections de l'Autorité de Sûreté ont eu lieu :

##### **→ Inspection INSSN-OLS-2020-0819 du 1 juillet 2020 thème « Fonctions supports »**

L'inspection du 1er juillet 2020 à l'Atelier des Matériaux Irradiés (AMI) portait sur le thème « fonctions supports ».

Elle s'est déroulée à distance en raison des mesures sanitaires et a consisté notamment en un échange par audioconférence avec l'exploitant sur les documents demandés et analysés en amont de l'inspection.

Les inspecteurs ont ainsi examiné par sondage les dispositions relatives aux alimentations électriques, sous différents aspects tels que l'organisation, le suivi des contrôles, la surveillance des prestataires, les relations avec le CNPE, les contrôles et essais périodiques et le traitement des événements intéressant la sûreté.

##### **→ Inspection INSSN-OLS-2020-0818 du 1er décembre 2020 sur le thème « Confinement »**

L'inspection en objet concernait le thème « confinement ». Les inspecteurs ont effectué une visite de différents locaux de l'INB. Ils ont examiné les écarts relevés en 2020 concernant la ventilation puis les conditions de réalisation des rondes de surveillance de l'INB. Enfin, ils ont terminé par la vérification de quelques Contrôles et Essais Périodiques (CEP) liés au confinement statique et au confinement dynamique.

#### **Bilan ASN :**

L'ASN a achevé en 2020 son instruction du dossier de démantèlement et a rendu son avis sur le projet de décret de démantèlement début 2020. Le décret n° 2020-499 de démantèlement de l'AMI a été publié le 30 avril 2020 et son entrée en vigueur marquera le début de la phase de démantèlement de l'installation. Dans la perspective du démantèlement de l'installation, les activités de l'AMI étaient essentiellement des opérations de surveillance et de préparation au démantèlement. L'année 2020 a été principalement marquée par la poursuite du traitement et de l'évacuation de déchets anciens et de divers équipements inutilisés. Ainsi, l'ensemble des déchets historiques des puits (hors déchets magnésiens) a été caractérisé et conditionné. Il n'y a par ailleurs plus de déchets liquides à traiter. Les déchets historiques magnésiens devraient, pour leur part, être conditionnés début 2021. La grande majorité des chantiers ont été arrêtés de mi-mars à début juin 2020, du fait de la crise sanitaire. Pendant cette période, seules les activités essentielles (notamment les contrôles et essais périodiques) ont été maintenues. Les activités non essentielles ont progressivement repris pour revenir à un régime normal d'activité en septembre 2020. L'ASN estime que la gestion des fonctions supports, et en particulier des alimentations électriques, est satisfaisante. Une vigilance particulière doit toutefois être portée au bon fonctionnement de la ventilation et à la recherche des causes des défaillances rencontrées. À titre d'exemple, des améliorations sont attendues concernant le suivi des valeurs de dépressions relevées et les tests d'efficacité des filtres dits « de très haute efficacité ». L'exploitant doit par ailleurs assurer une meilleure déclinaison de certaines dispositions réglementaires, notamment en matière de gestion des déchets ou de leur conditionnement.

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

À l'issue de ces 36 inspections, l'ASN a établi :

- Aucun constat d'écart notable
- 170 demandes d'actions correctives, (153 pour le REP et 17 hors REP),
- 112 demandes de compléments d'informations (89 pour le REP et 23 hors REP), et 97 observations (90 pour le REP et 7 hors REP).



## LES INSPECTIONS EN 2020

Date	Zone	Thème concerné
14 janvier	REP	Conduite accidentelle
16 janvier	REP	Maîtrise du vieillissement
07/20/31 janvier	REP	Chantiers Arrêt de Tranche 3D3119
22 janvier	REP	Respect de la documentation
3 février	CHA	Gestion des déchets
04 février	REP	Systèmes auxiliaires-Diesel
06 février	REP	Management de la sûreté - Suivi de la FIS
18 février	REP	Surveillance des prestataires
23 mars	REP	Présentation d'Arrêt de Réacteur en amont de l'arrêt 4D3120
02 avril	REP	Management de la sûreté-Respect des engagements
25 mai	REP	Gestion organisationnelle liée à la pandémie COVID-19
27 mai	REP	Organisation de la Radioprotection
29 mai	REP	Présentation d'Arrêt de Réacteur en amont de l'arrêt 4D3120
23 juin	REP	Prévention des pollutions et maîtrise des nuisances
24 juin	REP	Ecart de conformité
25 juin et 06 août et 28 oct	REP	Chantiers Arrêt de Tranche 4D3120
30 juin	REP	Arrêté Ministériel du 30/12/15 sur les ESPN
1 juillet	AMI	Fonctions supports
16 et 21 juil	REP	Gestion des écarts sur Arrêt de Tranche 4D3120
27 août et 02/03 sept	REP	Chantiers Arrêt de Tranche
27 août et 02/03 sept	REP	Ecart de conformité Arrêt de Tranche
17 sept	REP	EH CPP sur Arrêt de Tranche 4D3120
23 sept	REP	Conformité des parcs à gaz
30 sept	REP	1ère barrière de confinement
30 sept	CHA	Vieillissements-fonctions supports
08 oct	REP	Agressions externes - Séisme
29 oct	REP	Radioprotection
5 nov	CHA	Travaux de démantèlement
12 nov	REP	Surveillance du SIR
17 nov	REP	Récolement 3ème barrière de confinement
24 nov	REP	Environnement prélèvement
30 nov	Hors REP	Visite générale du MIR
1 dec	AMI	Confinement
04 déc	REP	Bilan des travaux en vue de la non-objection 110°C sur Arrêt de Tranche VD4
07 déc	REP	Aménagement des Règles de Suivi en Service des ESPN sur l'arrêt 2P3420
22 déc	REP	Documentation VD3

## 2.6

# Les actions d'amélioration

Sur l'ensemble des étapes de l'exploitation d'une installation nucléaire, les dispositions générales techniques et organisationnelles relatives à la conception, la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement doivent garantir la protection des intérêts que sont la sécurité, la santé et la salubrité publiques, et la protection de la nature et de l'environnement. Parmi ces dispositions, on compte - outre la sûreté nucléaire - l'efficacité de l'organisation du travail et le haut niveau de professionnalisme des personnels.

### 2.6.1 La formation pour renforcer les compétences

Pour l'ensemble des installations, 65 255 heures de formation ont été dispensées aux personnes en 2020, dont 59 488 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 Chinon 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 automatismes. En 2020, 15 907 heures de formation ont été réalisées sur ces simulateurs.

Le CNPE de Chinon 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 6 381 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 Chinon dispose d'un espace maquettes permettant aux salariés (EDF et prestataires) de se former et de s'entraîner à des gestes spécifiques avec des maquettes conformes à la réalité avant des activités sensibles de maintenance ou d'exploitation. Cet espace est équipé de 77 maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences de la chimie, de la robinetterie, des

machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2020, 659 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes, dont 93 % par des salariés EDF.

Parmi les autres formations dispensées, 2 555 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. En raison du contexte sanitaire en 2020, le nombre d'heures de formation est moins élevé car de nombreuses sessions ont dû être annulées ou reportées ultérieurement. Pour autant, la centrale a réussi à maintenir un nombre d'heures important et des formations en e-learning ont pu être mises en place.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 20 embauches ont été réalisées en 2020 : 49 alternants, parmi lesquels 47 apprentis et 2 contrats de professionnalisation. 52 tuteurs ont été missionnés pour accompagner ces nouveaux arrivants sur les sites (nouvel embauché, apprenti, salarié muté sur le site, salarié en reconversion).

Depuis 10 ans, 689 recrutements ont été réalisés sur le site dont 602 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie (89 en 2010, 78 en 2011, 84 en 2012, 86 en 2013, 95 en 2014, 76 en 2015, 54 en 2016, 52 en 2017, 26 en 2018, 29 en 2019, et 20 en 2020).

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

## 2.6.2 Les procédures administratives menées en 2020

En 2020, l'ASN a été informée de 2 procédures administratives instruites par l'Instance de Contrôle Interne d'EDF après que cette dernière ait émis un avis favorable.

- La première concernait la prolongation au-delà des 10 ans « contractuels » de l'utilisation de sources radioactives (Strontium 90) sur des chaînes de protection. Ces chaînes permettent de réaliser des mesures de l'activité à différents points de l'installation dans le cadre du respect des règles générales d'exploitation. Ces sources doivent contractuellement être changées tous les 10 ans. Le constructeur garantissant une durée de vie de 30 ans, une prolongation pour une utilisation de 10 ans supplémentaire a été demandé.
- La seconde concernait une demande d'autorisation de prolongation de la durée d'entreposage des déchets potentiellement pathogènes avant la mise en œuvre d'un procédé de traitement pour les déchets à risque amiante potentiellement pathogènes.

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

Deux procédures administratives ont été menées en 2020 :

La décision CODEP-OLS-2020-049777 a été notifiée par courrier le 13 octobre 2020. Elle porte sur l'autorisation d'une modification temporaire des Règles Générales d'Exploitation de Chinon A relative à la durée d'entreposage des bouteilles échangeurs sur l'IDT-TFA.

La décision CODEP-OLS-2020-023019 a été notifiée par courrier le 30 avril 2020. Elle porte sur l'autorisation d'une modification temporaire des Règles Générales d'Exploitation de l'AMI relative à la modification du délai de réparation d'un moteur diesel.



# 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 salariés 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.



#### **ALARA**

→ voir le glossaire p.67



## 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. Les efforts engagés par EDF et par les entreprises prestataires ont permis de réduire progressivement la dose reçue par tous les intervenants.

Au cours des 20 dernières années, la dose annuelle collective du parc a tout d'abord connu une phase de baisse continue jusqu'en 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 niveau 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.

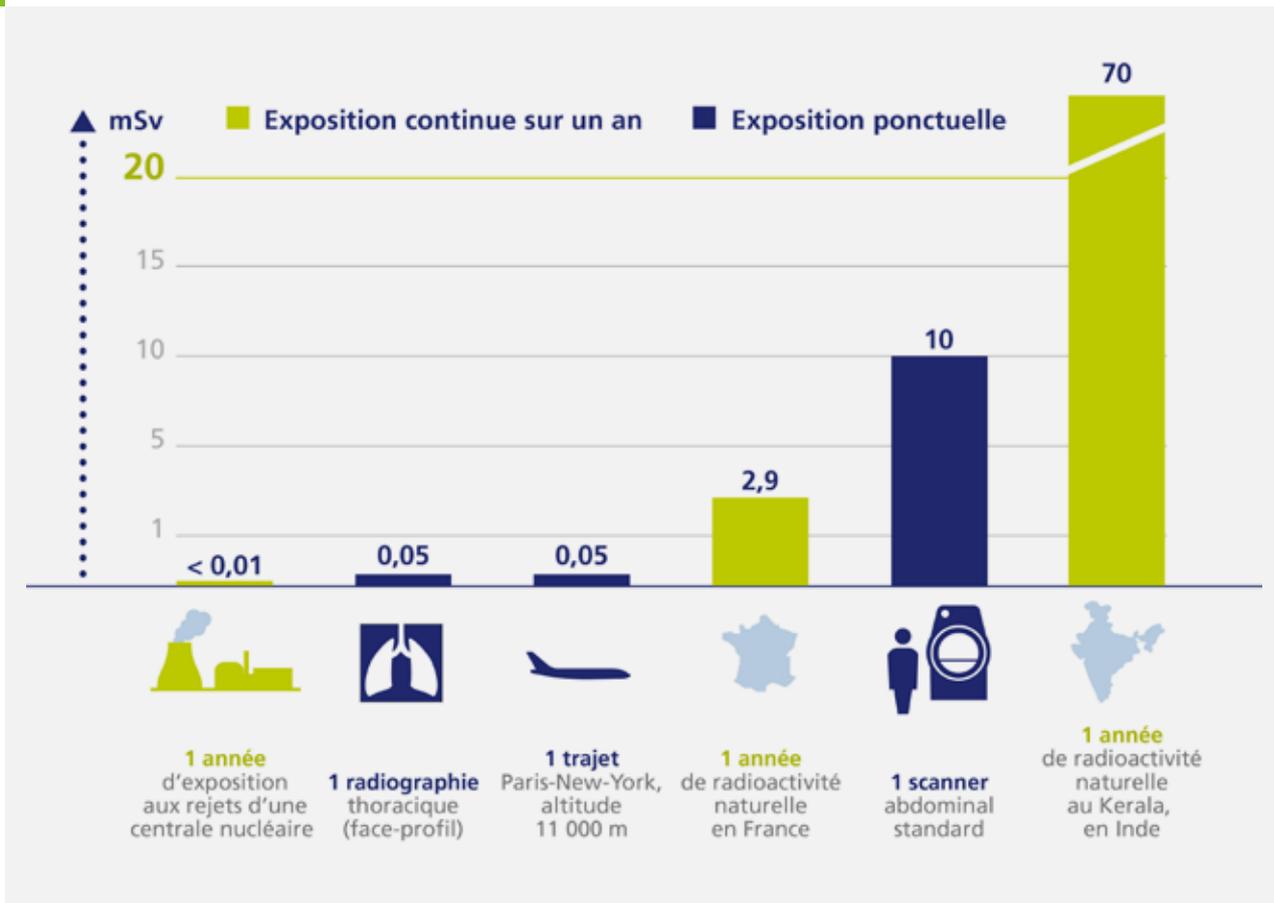
Avec le contexte de la crise sanitaire, la dose collective enregistrée en 2020 est également l'une des plus faibles de l'histoire du Parc avec 0,61 H.Sv/tr. Contrairement à 2019 où le nombre d'heures travaillées en zone contrôlée et la dose collective avaient augmenté dans les mêmes proportions par rapport 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 VD4 sur le palier CPO : BUG2 et BUG4 en fin d'année.

L'objectif de dose collective révisé à 0,61 H.Sv/tr au 1<sup>er</sup> 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.

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.



## ECHELLE DES EXPOSITIONS dues aux rayonnements ionisants



### LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2020 POUR LE CNPE DE CHINON

Au CNPE de Chinon, depuis 2003, pour l'ensemble des installations, aucun intervenant, qu'il soit salarié d'EDF ou d'une entreprise prestataire, n'a reçu de dose supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv sur 12 mois glissants, aucun n'a reçu une dose supérieure à 12 mSv.

Pour les 4 réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 2,331 H.Sv (soit une baisse de 10 % par rapport à 2019).

Pour la mise en déconstruction des INB de Chinon A, le prévisionnel dosimétrique pour l'année 2020 était de 9,519 H.mSv. La dosimétrie cumulée réalisée au 31 décembre 2020 a été de 3,823 H.mSv.

Pour l'AMI, le prévisionnel dosimétrique pour l'année 2020 était de 17,848 H.mSv. La dosimétrie cumulée réalisée au 31 décembre 2020 a été de 10,362 H.mSv.



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

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

# 4

## les incidents et accidents survenus sur les installations en 2020



**INES**

→ voir le glossaire p.67

### 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.

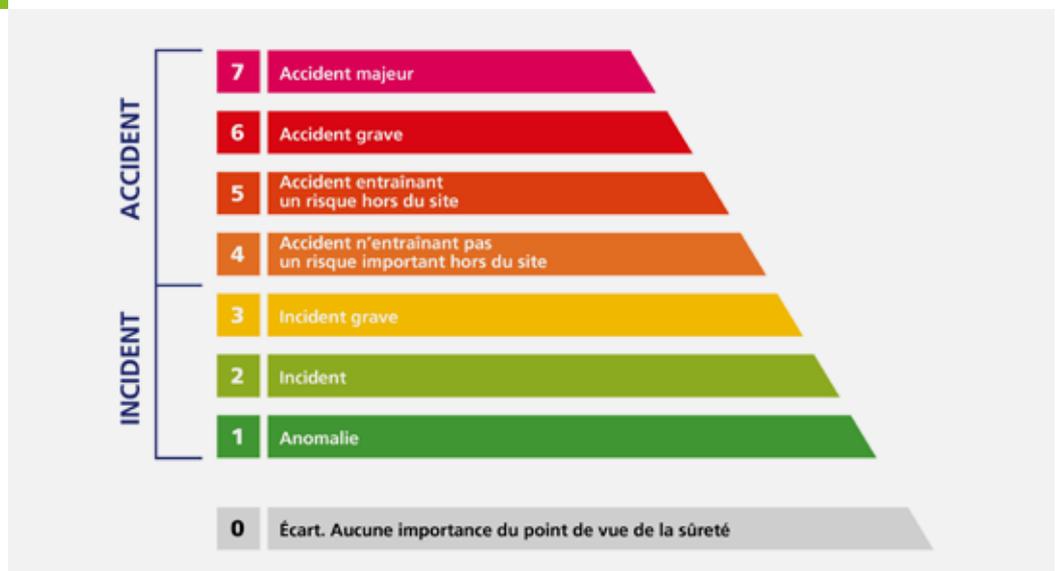
L'application de l'échelle INES aux INB se fonde sur trois critères de classement :

- 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 événements 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'écart.

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 Chinon a déclaré 54 événements significatifs :

- 40 pour la sûreté ;
- 9 pour la radioprotection ;
- 5 pour l'environnement ;
- 0 pour le transport.

En 2020 :

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

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CHINON

2 événement(s) de niveau 1 ont été déclarés en 2020 auxquels s'ajoutent 9 événements génériques de niveau 1/ et +, commun à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF. Ces événements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe en mars et en août 2020.

## 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
Générique parc	31/01/2020		Déclaration d'un événement significatif générique de niveau 1 sur l'échelle INES concernant la tenue au séisme d'armoires électriques	Mise en place de renforts structurels pour les armoires concernées.
Générique parc	27/03/2020		Déclaration d'un événement significatif générique de niveau 1 sur l'échelle INES pour le palier CPY combustible MOX	Modification matérielle à effectuer. Dans l'attente de la mise en œuvre des modifications du combustible MOX permettant de traiter l'évènement, EDF a décidé de mettre en œuvre les mesures compensatoires suivantes : → adaptation du système de protection vis-à-vis de l'augmentation de puissance en situations incidentelles et accidentelles ; → positionnement des grappes quelques centimètres plus bas qu'aujourd'hui, ce qui permet de réduire l'amplitude de la remontée de flux en haut de colonne fissile.
Unité de production n°3 INB132	02/04/2020	28/03/2020	Détection d'un défaut matériel sur un capteur de pression d'un générateur de vapeur.	→ Mettre en place un suivi des capteurs avec une inter comparaison entre capteurs → Retransmission des capteurs en salle des commandes

INB	Date de déclaration	Date de l'évènement	Evènement	Actions correctives
Unité de production n°3 INB132	14/08/2020	14/03/2020	Détection tardive d'un défaut matériel sur dispositif de mesure de l'activité en situation post accidentelle d'un générateur de vapeur	Mise à jour de la note sur les modalités de pilotage du retour d'expérience dans le service Partage de cette note dans les réunions d'équipe
Générique parc	02/09/2020		Déclaration d'un événement significatif générique de niveau 1 sur l'échelle INES pour les réacteurs du palier CPY concernant l'absence de vérification d'un critère dans les gammes d'essais du système de protection du réacteur	Réalisation d'un essai sur les tranches CPY en fonctionnement avant le 30/07/2020. Modification de la documentation opérationnelle concernée.
Générique parc	28/09/2020		Déclaration d'un événement significatif générique de niveau 1 sur l'échelle INES concernant la tenue au séisme d'échangeurs	Renforcement de supports
Générique parc	14/12/2020		Déclaration d'un événement significatif sûreté générique de niveau 1 et 2 (échelle INES) relatif aux examens de conformité des sources électriques du palier CPY, 1300MW et N4	Réalisation de travaux de remise en conformité

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

Aucun événement transport de niveau 1 n'a été déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire en 2020.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT DE NIVEAU 1 ET PLUS

Aucun événement environnement de niveau 1 n'a été déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire en 2020.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 ET PLUS

Aucun événement radioprotection de niveau 1 n'a été déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire en 2020.

#### CONCLUSION

2020 confirme la progression enregistrée depuis plusieurs années avec un nombre d'événements significatifs stable et seulement 2 événements significatifs sûreté classés au niveau 1 de l'échelle INES. Le site a notamment fêté début 2021 sa 3ème année consécutive sans Arrêt Automatique Réacteur (AAR) de cause interne sur l'ensemble de ses 4 unités en fonctionnement, résultat emblématique d'une qualité d'exploitation évitant la sollicitation d'un tel système de protection du réacteur.

Toujours sur ce champ, l'unité de production numéro 2 détient le record actuel du Parc français avec plus de 14 années sans AAR. Sur une autre thématique sûreté et à titre d'exemple, en 2020 et se poursuivant sur 2021, l'accent a été fortement mis sur le respect des Spécifications Techniques d'Exploitations via l'animation de nombreuses formations visant à une sensibilisation marquée des intervenants au risque de non-conformité, démontrant l'implication et l'engagement du site pour promouvoir un haut niveau d'exigence en la matière.

Pour autant, des marges de progrès existent dans quelques domaines comme les consignations, la dynamique et la maîtrise de nos Pratiques de Fiabilisations des Interventions et la mise en œuvre sur le terrain avec rigueur de modes opératoires de qualité, tous domaines qui s'inscrivent dans les actions prioritaires concernant la sûreté et mises en place par l'unité pour l'année 2021.

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR LE HORS REP

En 2020, aucun événement significatif n'a été déclaré pour Chinon A et l'AMI



# 5

## 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 RADIOACTIFS LIQUIDES

Le tritium est un isotope radioactif de l'hydrogène. Extrêmement mobile, il présente une très faible énergie et une très faible toxicité. Sur une centrale en fonctionnement, il se présente dans les rejets très majoritairement sous forme d'eau tritiée (HTO, 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 présent 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 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. En 2020, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Chinon, l'activité rejetée a respecté les limites réglementaires annuelles.



### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES REP 2020

	Unité	Limites annuelles réglementaires	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	GBq	8,00E+4	4,16E+4	5,20E+1
Carbone 14	GBq	2,60E+2	3,55E+1	1,37E+1
Iodes	GBq	4,00E-1	1,83E-2	4,58E+0
Autres PF PA	GBq	3,60E+1	5,81E-1	1,61E+0



### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES CHINON A 2020

	Unité	Limites annuelles réglementaires	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	GBq	9,30E-1	5,93E-2	6,38E+0
Carbone 14	GBq	3,10E-2	8,04E-3	2,59E+1
Autres PF PA	GBq	8,61E-1	4,00E-4	4,65E-2

Aucun process ne produit d'effluents liquides radioactifs sur Chinon A. Tous les effluents liquides radioactifs sont générés par de l'eau d'infiltration circulant dans la partie nucléaire des tranches.

En 2019, l'installation 5KER a été mise en place sur le périmètre de Chinon A. Cette installation récolte les effluents d'infiltration issus de Chinon A1, A2 et A3. Les effluents des bâches 5KER font l'objet d'un prélèvement et d'analyse avant tout envoi vers Chinon B.

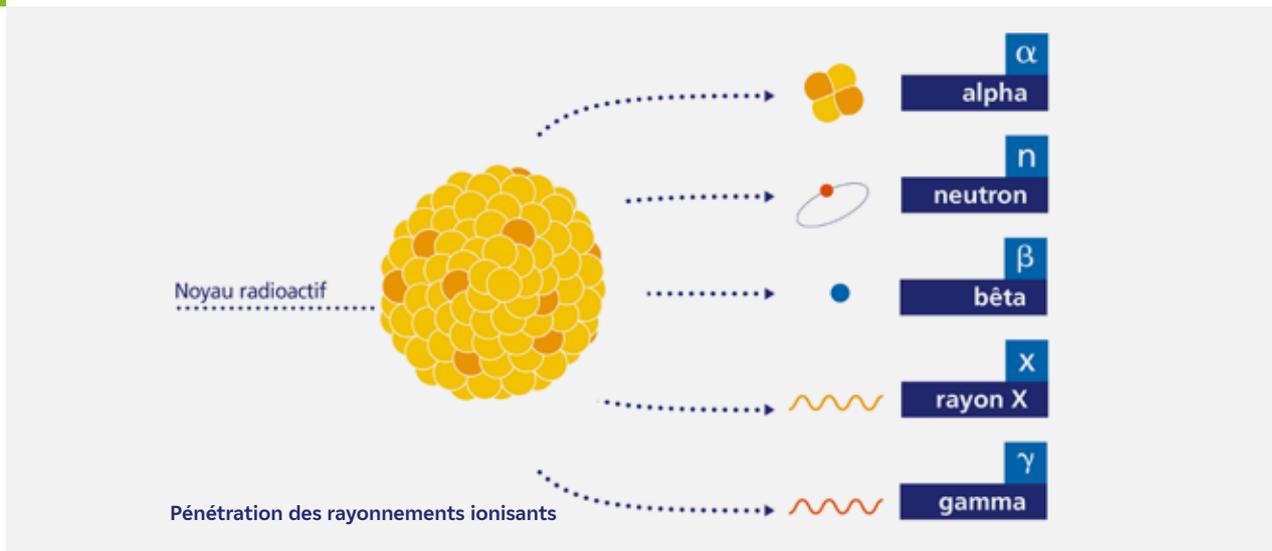


### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES AMI 2020

	Unité	Limites annuelles réglementaires	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	GBq	4,00E+0	3,70E-3	9,25E-2
Autres PF PA	GBq	3,00E+0	8,03E-3	2,68E-1



## 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 dits « **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 GAZ INERTES

→ voir le glossaire p.67

- **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 Chinon, en 2020, les activités mesurées sont restées très inférieures aux limites de rejet prescrites dans nos décisions n°2015-DC-0527 et n°2015-DC-0528 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 20 octobre 2015, qui autorisent EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs gazeux pour l'ensemble des INB du site de Chinon.



## REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX REP 2020

	Unité	Limites annuelles réglementaires	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	GBq	4,80E+4	7,53E+2	1,57E+0
Tritium	GBq	8,00E+3	1,11E+3	1,39E+1
Carbone 14	TBq	2,20E+3	6,71E+2	3,05E+1
Iodes	GBq	1,20E+0	1,71E-2	1,43E+0
Autres PF PA	GBq	2,80E-1	2,14E-3	7,60E-1

### REJETS GAZEUX RADIOACTIFS CHINON A3

Concernant les réacteurs en déconstruction de Chinon A, il n'existe pas de source d'effluents gazeux pour les réacteurs et les capacités du circuit primaire (échangeurs) ayant véhiculé le CO2 radioactif, maintenus en dépression. La mise en dépression est réalisée au travers d'un filtre à très haute efficacité par un ventilateur déprimogène dont le rejet à l'atmosphère est contrôlé en permanence. Pour effectuer les travaux de démantè-

lement des circuits échangeurs de Chinon A3, un réseau de ventilation générale (Ventilation A DVA) a été conçu pour extraire l'air du local échangeur. Ce local ainsi que les ateliers de découpe sont ventilés en permanence par A DVA.

Les résultats pour l'année 2020 pour les réacteurs en déconstruction concernent l'exutoire A DVA pour l'INB 161.



## REJETS D'EFFLUENTS GAZEUX RADIOACTIFS CHINON A3 2020

	Unité	Limites annuelles réglementaires	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	GBq	3,15	9,71E-2	3,08E+0
Carbone 14	GBq	9,35E+1	2,85E-1	3,05E-1
Autres PF PA	GBq	1,00E-1	6,84E-4	6,84E-1



## REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX AMI 2020

	Unité	Limites annuelles réglementaires	activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	GBq	1,00E+2	3,73E+1	3,73E+1
Iodes	GBq	2,00E-3	8,37E-4	4,19E+1
Autres PF PA	GBq	5,00E-3	4,42E-4	8,84E+0

Pour l'AMI, les effluents gazeux radioactifs proviennent principalement des activités d'expertise mises en œuvre dans la zone contrôlée de l'installation. Ils sont constitués par des gaz rares, des aérosols (poussières) et des iodes.

Ces effluents sont rejetés dans l'atmosphère par des cheminées spécifiques équipées de filtres THE, à la sortie desquelles est réalisé en permanence un contrôle de l'activité rejetée.

# 5.2

## Les rejets d'effluents non radioactifs

### 5.2.1 Les rejets d'effluents chimiques

#### LES RÉSULTATS POUR 2020

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Chinon, en 2020, les activités en termes de volume mesurées à la cheminée et au niveau du sol sont restées très inférieures aux limites notifiées dans nos décisions n°2015-DC-0527 et n°2015-DC-0528.

#### REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2020 (kg)
Acide borique	2,50E+04	5,07E+03
Ethanolamine	9,00E+02	7,94E+00
Hydrazine	2,00E+01	7,28E-01
Azote	1,21E+04	1,72E+03
Phosphates	7,50E+02	2,74E+02
Détergents	4,00E+03	6,43E+01
Métaux totaux	1,40E+02	3,79E+01
CRT	1,15E+04	1,22E+03
AOX	2,43E+03	4,18E+02

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2020 (kg)
Sodium	3,20E+03	1,59E+03
Chlorures	3,20E+03	1,92E+03
Ammonium	2,00E+02	1,27E+02
Nitrites	3,50E+02	1,19E+02
Nitrates	2,20E+03	1,61E+03
AOX	2,50E+01	8,59E+00
THM	8,00E+00	0,00E+00

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

## 5.2.2 Les rejets thermiques

La prescription EDF-CHI-180 de la décision N° 2015-DC-0528, fixe à 1°C la limite d'échauffement de la Loire au point de rejet des effluents du site. Pour vérifier que cette exigence est respectée, cet échauffement est calculé en continu et enregistré. En 2020, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement maximum calculé a été de 0,543°C au mois de septembre 2020.



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

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



# 6

## La gestion des déchets

Comme toute activité industrielle, la production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets, dont des déchets conventionnels et radioactifs à gérer avec la plus grande rigueur. Responsable légalement, industriellement et financièrement des déchets qu'il produit, EDF a, depuis l'entrée en service de ses premières centrales nucléaires, mis en œuvre des procédés adaptés qui permettent de protéger efficacement l'environnement, les populations, les travailleurs et les générations futures contre l'exposition aux rayonnements de ses déchets.

La démarche industrielle repose sur quatre principes :

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

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

### 6.1

## Les déchets radioactifs

Les déchets radioactifs n'ont aucune interaction avec les eaux (nappe et cours d'eau) et les sols. Les opérations de tri, de conditionnement, de préparation à l'expédition s'effectuent dans des locaux dédiés et équipés de systèmes de collecte d'effluents éventuels.

Lorsque les déchets radioactifs sortent des bâtiments, ils bénéficient tous d'un conditionnement étanche qui constitue une barrière à la radioactivité et prévient tout transfert dans l'environnement.

Les contrôles réalisés par les experts internes et les pouvoirs publics sont nombreux et menés en continu pour vérifier l'absence de contamination.

Les déchets conditionnés et contrôlés sont ensuite

expédiés vers les filières de stockage définitif.

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



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

L'article L542-1-1 du code de l'environnement 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 Soulaïnes (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 utilisé effectué dans l'usine AREVA de la Hague, dans la Manche ;
- par la mise au rebut de certaines pièces métalliques issues des réacteurs ;
- par la déconstruction des centrales d'ancienne génération.

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

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

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



**ANDRA**

→ voir le glossaire p.67

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

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

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

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



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

→ *La gestion des déchets radioactifs des centrales nucléaires.*

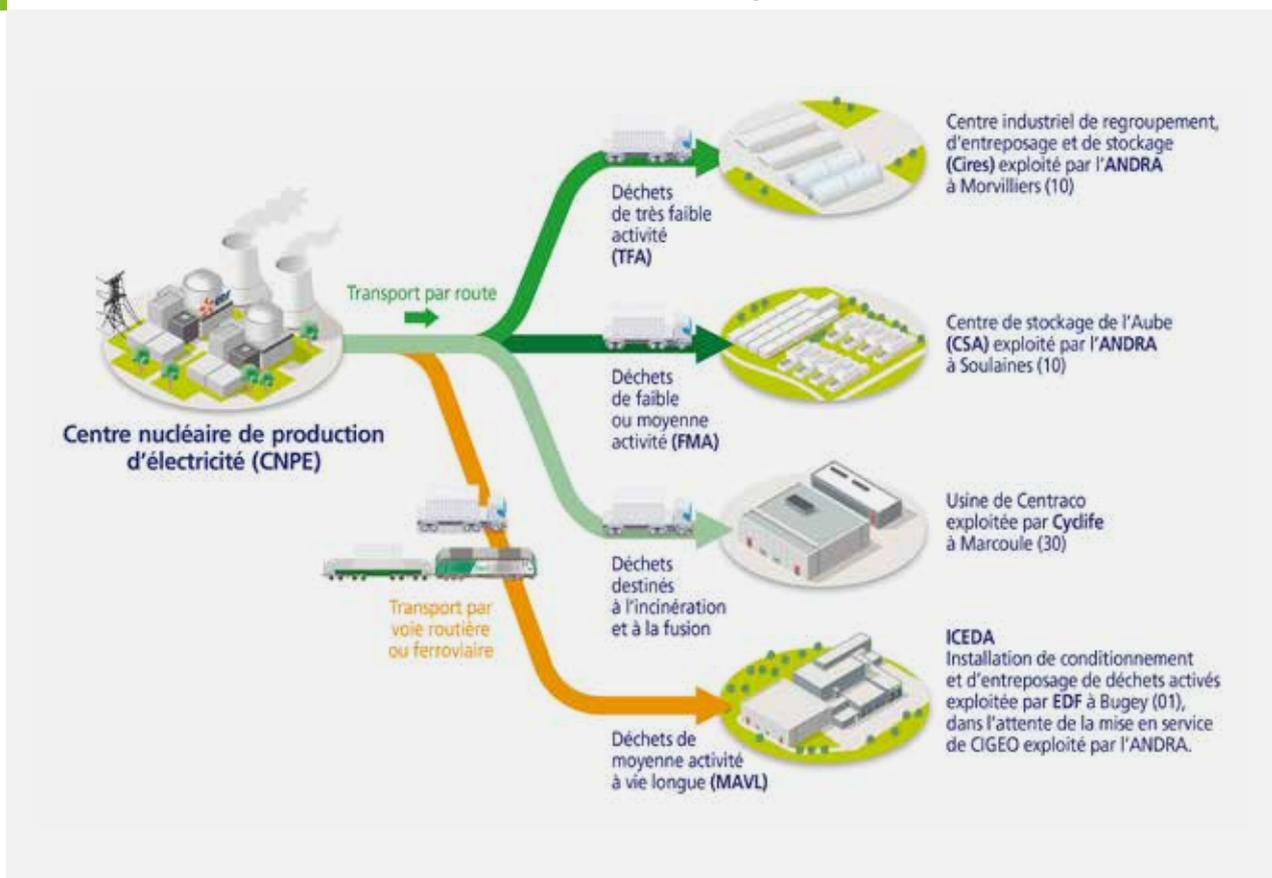


## LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE DÉCHETS, LES NIVEAUX D'ACTIVITÉ ET LES CONDITIONNEMENTS UTILISÉS

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



## TRANSPORT DE DÉCHETS RADIOACTIFS de la centrale aux centres de traitement et de stockage



## QUANTITÉS DE DÉCHETS RADIOACTIFS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2020 POUR LES 4 RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

### LES DÉCHETS BRUTS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020	Commentaires
TFA	300,442 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	29,586 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	334,443 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
FAVL	-	
MAVL	335 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

### LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020	Type d'emballage
TFA	141 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	72 colis	Coques béton
FMAVC	790 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	46 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

## NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	76
CSA à Soulaines	480
Centraco à Marcoule	2284

En 2020, 2 840 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

### ÉVACUATION ET CONDITIONNEMENT DU COMBUSTIBLE USÉ

Sur les sites nucléaires, lors des arrêts programmés des réacteurs, les assemblages de combustible sont retirés un à un de la cuve du réacteur, transférés dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible et disposés verticalement dans des alvéoles métalliques. Les assemblages de combustible usé sont entreposés en piscine de désactivation pendant environ un à deux ans (trois à quatre ans pour les assemblages **MOX**), durée nécessaire à leur refroidissement et à la décroissance de la radioactivité, en vue de leur évacuation vers l'usine de traitement. À l'issue de cette période, les assemblages usés sont extraits des alvéoles d'entreposage en piscine et placés sous l'écran d'eau de la piscine, dans des emballages de transport blindés dits « châteaux ». Ces derniers sont conçus à la fois pour permettre l'évacuation de la chaleur résiduelle du combustible, pour résister aux accidents de transport les plus sévères et pour assurer une bonne protection contre les rayonnements. Ces emballages sont transportés par voie ferrée et par la route vers l'usine de traitement Orano de La Hague. En matière de combustibles usés, en 2020, pour les 4 réacteurs en fonctionnement, 6 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement ORANO (ex AREVA) de La Hague, ce qui correspond à 72 assemblages de combustible évacués.



**MOX**

→ voir le glossaire p.67

### LA CAMPAGNE MERCURE

Du 24 janvier au 6 avril 2020, une campagne MERCURE (Machine d'Enrobage de Résine dans un Conteneur Utilisant de la Résine Epoxy) s'est déroulée sur le site de Chinon. Cette machine a pour objectif de conditionner des résines à fortes activités qui sont utilisées dans le traitement des fluides issus des circuits primaires. La méthode consiste à conditionner en coques béton les résines actives dans une matrice composée de résine époxy, à laquelle un durcisseur est ajouté. Ainsi, ce sont 22,67 m<sup>3</sup> de résines qui ont été conditionnés dans 66 coques béton entreposées sur le site avant d'être expédiées au centre de stockage de l'ANDRA. La prochaine campagne se déroulera en 2022.



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

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



## QUANTITÉS DE DÉCHETS RADIOACTIFS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2020 POUR CHINON A

### LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT AU 31 DÉCEMBRE 2020

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020
TFA (tonnes)	4636,64
FMAVC liquides (tonnes)	0
FMAVC solides (tonnes)	246,76
FAVL (tonnes)	0
MAVL (objets)	7

#### LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION AU 31 DÉCEMBRE 2020

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020
TFA (tous types d'emballages confondus)	27
FMAVC (coques beton)	0
FMAVC (fûts métalliques, PEHD)	130
FMAVC (autres dont caissons, pièces massives...)	13

#### NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	21
CSA à Soulaines	2
Centraco à Marcoule	2



#### QUANTITÉS DE DÉCHETS RADIOACTIFS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2020 POUR L'AMI

#### LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT AU 31 DÉCEMBRE 2020

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020
TFA (tonnes)	116,78
FMAVC liquides (tonnes)	0
FMAVC solides (tonnes)	218,16
FAVL (tonnes)	0
MAVL (objets)	9

#### LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION AU 31 DÉCEMBRE 2020

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020
TFA (tous types d'emballages confondus)	239
FMAVC (coques beton)	0
FMAVC (fûts métalliques, PEHD)	204
FMAVC (autres dont caissons, pièces massives...)	36

#### NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	4
CSA à Soulaines	9
Centraco à Marcoule	29

## 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, 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

Quantités 2020 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux 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 production de déchets inertes reste conséquente en 2020 du fait de la poursuite d'importants chantiers, en particulier les chantiers de modifications post Fukushima et l'aménagement de parkings ou bâtiments tertiaires.

Les productions de déchets dangereux et de déchets non dangereux non inertes restent relativement stables.

#### 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 BUG (démolition de galerie, démolition de locaux chaudières, démantèlement de salle des machines, etc.).

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 de 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, les quatre unités de production de la centrale de Chinon ont produit 12270,28 tonnes de déchets conventionnels en raison de l'activité industrielle. 98,5 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.





# 7

## Les actions en matière de transparence et d'information

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

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

En 2020, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). 2 réunions se sont tenues à la demande de son président, le 6 octobre et le 10 décembre. La CLI relative au CNPE de Chinon s'est tenue pour la première fois le 12 avril 1996, à l'initiative du président du conseil général d'Indre-et-Loire. Cette commission indépendante a comme principaux objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du site et de favoriser les échanges, ainsi que l'expression des interrogations éventuelles. La commission compte une quarantaine de membres nommés par le président du Conseil Départemental. Il s'agit d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de membres d'associations et de syndicats, etc.

- Lors de la réunion du 6 octobre 2020, la direction de la centrale a présenté les mesures de prévention prises par le CNPE de Chinon dans le cadre de la crise sanitaire Covid 19, les arrêts pour maintenance 2020 et les déclarations des événements significatifs sûreté et environnement.
- Lors de la réunion du 10 décembre 2020, la direction de la centrale a présenté les déclarations des événements significatifs sûreté et environnement.

### UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

Le 29 janvier 2021, le CNPE a convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2020 et des perspectives pour l'année 2021 sur les thématiques suivantes : la production, la sûreté, la sécurité, la radioprotection, l'environnement, les ressources humaines, la performance économique, la durée de fonctionnement et l'ancrage territorial.

Un point mi année a également été réalisé le 4 septembre 2020. Tout au long de l'année des flashes d'information sur la situation sanitaire et les actions menées ont été diffusés à l'externe.

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

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

- La fiche presse sur le bilan de l'année 2020 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois de mars 2020.
- 10 lettres mensuelles d'information externe. Cette lettre d'information présente les principaux résultats en matière d'environnement (rejets liquides et gazeux, surveillance de l'environnement), de radioprotection et de propreté des transports (déchets, outillages, etc...). Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires,... Ce support traite également de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat... Depuis le numéro 202 (mars 2020), ce support est entièrement numérique.

→ Un point presse a été organisé le 29 janvier 2021 pour une présentation des résultats 2020 et des enjeux 2021.

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

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

En plus d'outils pédagogiques, des notes d'information sur des thématiques diverses (la surveillance de l'environnement, le travail en zone nucléaire, les entreprises prestataires du nucléaire, etc.) sont mises en ligne pour permettre au grand public de disposer d'un contexte et d'une information complète. Ces notes sont téléchargeables à l'adresse suivante <http://energies.edf.com/accueil-fr/la-production-d-electricite-edf/nucleaire-120205.html>.

Le CNPE de Chinon dispose d'un Centre d'Information du Public dans lequel les visiteurs obtiennent des informations sur la centrale, le monde de l'énergie et le groupe EDF. Ce centre d'information a accueilli 1479 visiteurs en 2020.

#### LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

En 2020, le CNPE de Chinon a reçu 2 sollicitations traitées dans le cadre de l'article L.125-10 et suivant du code de l'environnement.

Ces demandes concernaient la transmission de données relatives aux rejets radioactifs liquides.

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





# Conclusion

**Le centre de production d'électricité (CNPE) EDF de Chinon constitue un atout essentiel pour répondre aux besoins de la consommation d'électricité bas carbone en France. Il est aussi un acteur économique majeur de la région Centre Val-de-Loire, 1<sup>er</sup> établissement industriel d'Indre-et-Loire et 2<sup>ème</sup> de la région Centre-Val de Loire. En 2020, le CNPE a produit 19,62 TWh en toute sûreté et sécurité, soit environ 5,8 % de la production d'électricité française d'origine nucléaire non émettrice de CO2.**

Pendant la crise sanitaire qui a marqué l'année, le CNPE de Chinon a été au rendez-vous de sa double priorité : la santé sécurité des salariés EDF et prestataires et la continuité d'activité dans sa mission de service public de production d'électricité en toute sûreté.

La sûreté a constitué, cette année encore, la première des priorités pour les salariés et le management de la centrale de Chinon. 2020 a été une année de consolidation et de progrès des résultats sûreté, avec l'excellente performance d'aucun arrêt automatique réacteur depuis plus de 2 ans. La centrale a déclaré 40 événements significatifs pour la sûreté, 38 de niveau 0 et 2 de niveau 1. Aucun de ces événements n'a eu d'impact sur le fonctionnement et la sûreté des installations. Enfin, aucun événement incendie marquant n'a eu lieu.

Six événements significatifs pour la radioprotection et quatre événements significatifs pour l'environnement ont été déclarés.

L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) a réalisé 31 inspections.

Les investissements pour améliorer la sûreté de nos installations dans le cadre du grand carénage avec les travaux Post Fukushima se sont poursuivis avec la mise en service des Diesels d'Ultime Secours pour les unités de production 1 et 2 en juin, après ceux des unités 3 et 4 fin 2019.

Du 11 au 20 octobre 2021, la centrale recevra des experts internationaux de l'association mondiale d'exploitants du nucléaire (WANO) dans le cadre d'une revue de pairs « Peer review ». L'objectif sera de partager et d'identifier des bonnes pratiques déjà opérationnelles et d'aider le site dans sa démarche de progrès.

La crise sanitaire a conduit le CNPE à adapter son programme industriel. En 2020, la production a été en recul par rapport à l'année passée avec 19,62 TWh produits tout en étant au rendez-vous de l'hiver.

L'année a été marquée par la dernière visite décennale des 30 ans des sites 900 MW du parc nucléaire français avec la visite décennale de l'unité de production n°4 reconnectée le 1er janvier 2021. Ainsi les 4 réacteurs de la centrale ont l'autorisation de poursuivre leur exploitation pour 10 années supplémentaires.

Pendant cette visite décennale, le site a dû faire face à un deuxième arrêt programmé pour l'unité de production n°1 au troisième trimestre, dont le programme de maintenance avait aussi été fortement adapté en raison de la crise sanitaire.

En 2021, l'adaptation du programme industriel se poursuit avec trois arrêts pour maintenance de type « Visite partielle » qui se dérouleront pour les unités de production 2 et 3 au premier semestre, et 1 au second semestre. De plus, en 2021, les premiers travaux anticipés des 4<sup>èmes</sup> visites décennales pour exploiter les réacteurs au-delà de 40 ans vont débiter à l'été, dans le cadre du programme industriel « Grand carénage ».

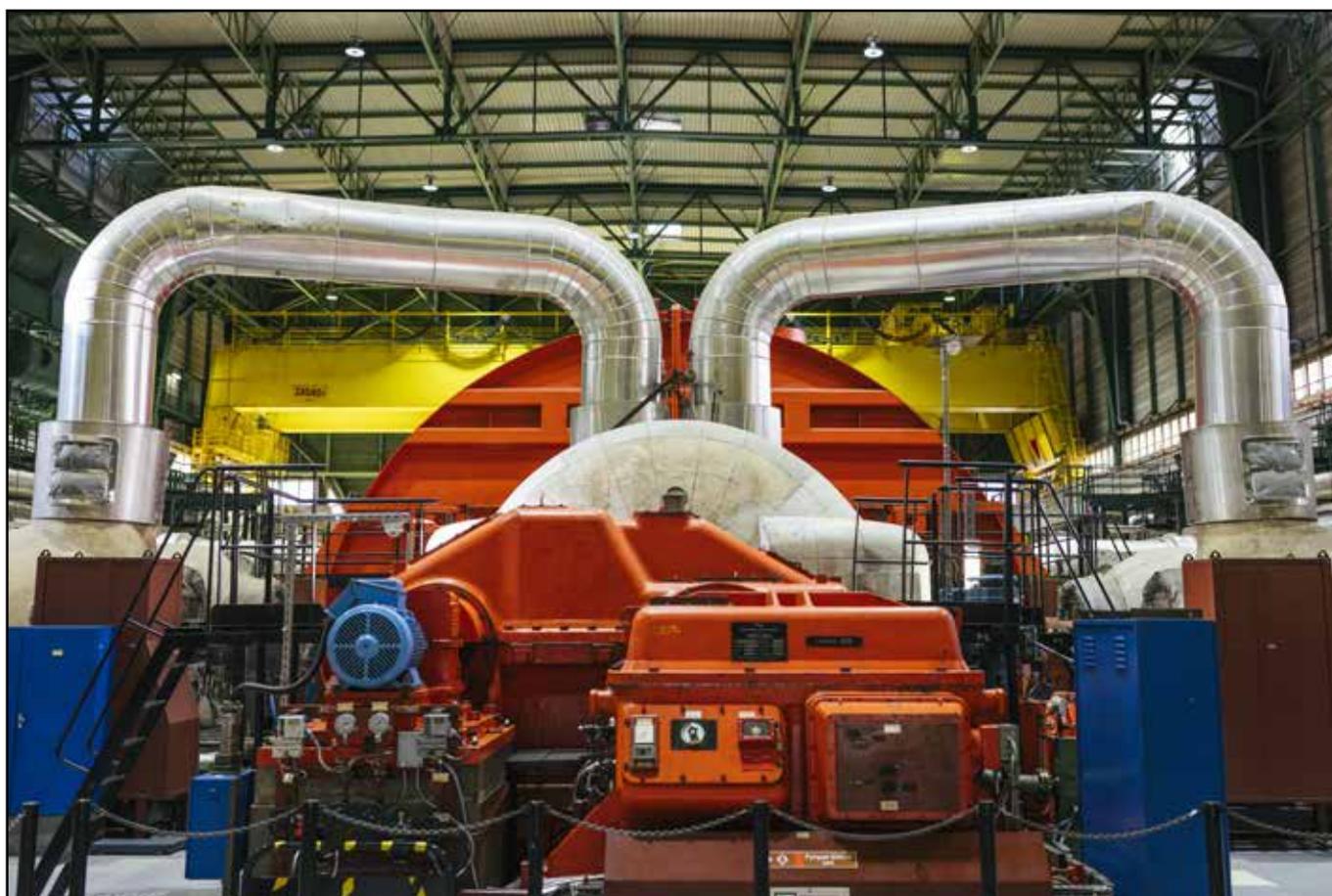
Les résultats sécurité du CNPE sont en amélioration notamment grâce à un travail de fond engagé pour traiter les situations dangereuses. Aucun accident grave n'est à déplorer. Le taux de fréquence élargi (nombre d'accidents avec et sans arrêt de travail par millions d'heures travaillées) s'élève à 7,8 en 2020 (11,13 en 2019) pour les salariés d'EDF et des entreprises extérieures. La sécurité des personnes intervenant sur les installations, qu'elles soient salariées d'EDF ou d'entreprises partenaires, constitue une exigence constante pour le CNPE qui poursuivra sa mobilisation dans le domaine en 2021.

Dans le domaine des ressources humaines, le site a continué à développer ses compétences en réalisant 20 nouvelles embauches, dont 15 sont du département d'Indre-et-Loire, qui seront amplifiées en 2021 avec le recrutement de 33 personnes. Le CNPE compte 87 alternants dont 30 sont venus rejoindre le site en 2020 et le même nombre est attendu pour 2021 avec la campagne de recrutements en cours.



Le site emploie 1 335 salariés EDF pour le CNPE, environ 300 salariés EDF d'autres entités et plus de 600 salariés permanents d'entreprises prestataires.

Des actions de concertation avec les acteurs du territoire se sont confirmées dont le but est de favoriser l'emploi et le développement des marchés économiques locaux dans la perspective du programme industriel et des investissements locaux afin de se préparer à prolonger la durée de fonctionnement des réacteurs de Chinon, qui ont actuellement 30 ans en moyenne, jusqu'à minima 50 ans voire 60 ans selon la Programmation Pluriannuelle de l'Energie. Les actions menées en synergie avec le territoire se sont poursuivies en octobre 2020 avec notamment la pose de la première pierre du démonstrateur graphite gaz en proximité du site, à Beaumont-en-Véron. Ce centre d'essai industriel facilitera le démantèlement des réacteurs nucléaires graphites.





# Recommandations

## RECOMMANDATIONS DES ÉLUS CFDT

La délégation CFDT au Comité Social et Economique porte un regard positif sur ce rapport. A ce stade, le nombre d'Événement Significatif Sureté est en stagnation sur 4 ans (37 ESS en 2017, 36 en 2018, 42 en 2019 et 40 en 2020). Toutefois, nous nous interrogeons sur le nombre important en 2020 d'actions correctrices émises par l'ASN suite aux 36 inspections.

Si en 2017, l'ASN imputait la cause des ESS à « un manque de rigueur des intervenants » nous observons qu'en 2020, comme en 2018 et 2019 déjà, **cela n'est pas le cas.**

Dans les conclusions (p 51), le professionnalisme du personnel, sa rigueur, son attachement à la sûreté et sa culture ne sont pas mis en avant et, **pour être précis, même pas cités.**

Le personnel témoigne bien souvent du peu d'écoute dont leurs managers font preuve et pour certain du simulacre d'écoute qu'ils perçoivent ; les conclusions des échanges étant jouées d'avance, ceci pouvant générer chez eux une **augmentation du silence organisationnel.**

### PLUS PRÉCISÉMENT, NOUS ÉMETTRONS 4 RECOMMANDATIONS :

1. Stopper la baisse continue des effectifs. La Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences (GPEC) des 2 services Conduite, avec la mise en place des Equipes en Situation Extrêmes (ESE), montre des points de fragilité. De plus, la DPN a déployé en 2018 sur notre site son nouveau système informatique (SDIN). Les promesses de cet outil informatique consistaient à générer des gains de temps en standardisant les processus élémentaires de la préparation des activités de maintenance essentiellement. Force est de constater, encore en 2020, que les marges de productivités escomptées peinent encore à être visibles, voire même elles s'amenuisent en obligeant les salariés à adapter les modes opératoires standardisés à la réalité de la centrale de Chinon.
2. Bien que la sous-traitance ne soit pas en soi un gage de dé-fiabilisation, la délégation CFDT en CSE considère que celle-ci a atteint un tel niveau qu'elle le devient. Nous recommandons la ré-internalisations, à minimum, des compétences rares ou clé. L'ensemble des GPEC devant être ré-interroger en conséquence. D'autre part nous ne comprenons toujours pas la pertinence et la plus-value de prester l'exploitation de certaines de nos installations, CTF (injection d'acide). Le suivi de l'entartrage du condenseur relevant pourtant du cœur de métier des chimistes.
3. Lutter contre le silence organisationnel en imposant aux managers de mieux prendre en compte les analyses remontantes du personnel et donc d'amender leurs décisions en conséquence, la sûreté se managant au plus près du terrain.

4. Impact crise COVID sur la GPEC et les démissions : avant la crise Covid le nombre de démission était historiquement au plus haut. Des signaux inquiétants en 2021 apparaissent sur ce champ-là. Le nombre de départ de l'entreprise semble à date s'accroître en 2021. Il est vrai qu'à l'image du reste du pays de nombreux agents EDF se « re-questionnent ». Toutefois, la CFDT considère qu'un salarié pleinement heureux dans son emploi avant la crise COVID n'as que peu de raison de se « re-questionner ». Oui, les confinements ont contribué à ce changement mais le terreau était déjà présent avant COVID. Nous recommandons d'éviter la facilité qui consisterait à tout mettre sur le dos du confinement. Chaque départ d'agent, c'est autant de compétences et de connaissances de l'historique qui part. Cela peut impacter durablement la GPEC de nombre de services sans possibilités d'anticipation et donc à termes impacter la performance du site dans nombre de domaine traités dans ce rapport : qualité d'exploitation et de maintenance, environnement, sûreté.

### SUR LE CHAMP DE LA SANTÉ, SÉCURITÉ ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL NOUS RECOMMANDONS :

1. Doter le service Prévention des risques de moyens humains supplémentaires afin de travailler davantage sur l'amélioration des conditions de sécurité du travail et non pas sur la seule discipline opérationnelle. De plus, la GPEC ingénierie du service est clairement en difficulté. Il est primordial de régulariser rapidement la situation afin de maintenir la capacité du service prévention des risques à répondre aux sollicitations relevant de l'expertise en prévention des autres services.
2. Afin de mettre plus de souplesse dans un système qui en manque cruellement, nous recommandons de doter les Commissions Prévention des Risques (CPR) de chaque service de moyen financiers supplémentaires et de mettre à leurs têtes du personnel formés à la prévention des risques en capacité de faire des analyses et donc des actions s'appuyant sur les avancés récentes du domaine. De plus il nous apparaît primordial de faire un point d'étape sur les travaux de chacun des CPR, la crise COVID étant nous l'espérons derrière nous, l'attention sur ce domaine ne doit pas se relâché.
3. Pour le personnel soumis à l'astreinte, nous recommandons d'entamé une réflexion sur la prise en compte des appels de nuits, la privation de sommeil qui en découle et la répercutions sur les conditions de travail dès le lendemain. En effet, nous observons lors d'astreintes fortement sollicitantes que nombre d'agents se retrouve dans l'obligation d'être présent sur site, de devoir par ailleurs prendre des décisions à enjeux sûreté et à effet immédiat, le tout dans un état de fatigue très avancée.

## RECOMMANDATIONS DES ÉLUS CFE

### 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 électrique. Un groupe intégré permet également une mutualisation des fonctions supports et une meilleure maîtrise 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 entraîné 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 événement. 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'équilibre 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 des 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 reconnu comme un Opérateur 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 reconnaître 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.



# Recommandations

- 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 salaires 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 managers, 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 STRATEGIQUE DE LA FILIERE NUCLEAIRE** 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 pourrions 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 créer un nombre important de postes de chargés d'affaire et de chargé de préparation, et ainsi de revaloriser ces filières maintenance.
- 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.

## RECOMMANDATIONS DES ÉLUS CGT

### Monsieur le président,

Les élus CGT souhaitent faire des recommandations concernant le rapport annuel d'information du public relatif aux installations nucléaires de base de Chinon dites ex-loi TSN.

Vous n'êtes évidemment pas sans savoir que le contexte social global de l'entreprise est assez agité depuis maintenant deux ans et en lien direct avec le Projet Hercule, ou dernièrement rebaptisé « Grand EDF ».

Qu'importe le nom, les salariés n'accordent aucune crédibilité à tout variant de ce projet, pour conserver un système électrique stable et une exploitation fiabilisée du point de vue de la sûreté sur le long terme.

D'ores et déjà, la rigueur financière, les restrictions budgétaires du plan MIMOSA mis en œuvre dans l'entreprise et les conséquences de l'ouverture du capital d'EDF ainsi que la dérégulation du marché de l'électricité, ont un impact réel sur le domaine des arbitrages et des choix de maintenance, ainsi que l'approvisionnement en pièces de rechange.

Les diminutions des effectifs d'année en année depuis 2015 en opposition avec l'augmentation des prescriptions des autorités de sûreté (ASN) ont fait exploser les charges de travail des agents.

Le sens du travail dans les métiers est fragilisé se traduisant par la recrudescence des RPS (Risques Psycho-Sociaux) individuels et collectifs.

Tout projet de restructuration de l'entreprise devrait être considéré sous l'angle d'une pérennisation de nos capacités à réaliser une maintenance et une exploitation optimum de nos installations, or nous sommes de plus en plus confrontés à une obligation d'arbitrage entre ce qui doit impérativement être réalisé et ce qui peut éventuellement et après analyse être reporté.

Ces arbitrages, dont l'origine principale réside dans la difficulté à tout réaliser puisque l'on manque de moyens financiers, d'approvisionnement en pièce de rechange et de personnel, mènent donc au-delà de la pression qui s'exerce sur les salariés, à un certain nombre de renoncements, qui bien qu'objectivement argumentés et pondérés, contribuent à moyen et long terme à dégrader de façon inexorable nos installations. Ce type de politique ne peut, de notre point de vue, être envisagé à plus long terme, sans risquer d'avoir un impact potentiel sur la sûreté globale de nos tranches.

A ce titre, le nouveau projet de notre gouvernement ne semble aucunement répondre aux nécessaires besoins de financement de la filaire nucléaire, puisqu'il maintient la déstructuration de l'entreprise sans même avoir réglé la problématique du tarif de l'ARENH avec la commission européenne, alors même que cet élément constituait son argument massue pour justifier sa volonté de refonte.

Les propos du président de l'ASN devant la représentation nationale, considérant qu'il est indispensable qu'EDF demeure une entreprise saine industriellement, financièrement et socialement, doivent nous interpeller ; s'ils sont probablement assez largement partagés dans l'entreprise, il semble néanmoins que les moyens à la fois financiers et humains, ne soient pas forcément en adéquation avec les principes généraux.

Il nous semble donc essentiel que ces éléments soient pris en compte depuis le local jusqu'au plus haut niveau de l'entreprise, qui nous semble à bien des égards, totalement déconnectée des réalités du quotidien vécues sur notre site, puisque les effets produits des politiques économiques mises en place par la tête de groupe ne semble pas perçus.

Les renoncements, qualifiés par les agents eux-mêmes de « politique du tas de sable » que l'on repousse indéfiniment, le recours accru à la prestation, que ce soit pour la réalisation de la maintenance sur le terrain ou en terme de préparation et gestion des affaires par de la prestation intellectuelle, ainsi que la filialisation rampante (100% EDF mais hors statut des IEG), contribuent à déstabiliser un peu plus chaque jour les agents et accentuent la perte de sens des métiers ; les arrêts de travail pour burnout sont de plus en plus fréquents, tout comme les démissions, congés sabbatiques et autres projets d'accompagnement à la mobilité externe qui se multiplient et sont autant de signaux faibles dont il convient de notre point de vue, de tirer les enseignements. A ce titre, la perception de la qualité de vie au travail, des médecins traitants de la région, nous semble également constituer un révélateur important à prendre en compte.

Compte tenu de la dangerosité potentielle de nos installations, il nous semble primordial que l'ensemble de ces éléments soient pris le plus vite possible en considération et nous vous recommandons de mettre tout en œuvre pour y parvenir au plus vite. Nous avons le privilège d'exploiter une merveilleuse machine dont dépend l'ensemble de la nation au quotidien et aussi pour l'avenir, face aux défis du réchauffement climatique, alors à ce titre nous avons également le devoir de fiabiliser durablement son exploitation et sa maintenance en sortant des logiques financières.

A ce titre, le retrait du projet Hercule ou toute autre forme d'avatar de ce projet, constitue également un préalable, pour engager et réussir le renouvellement des moyens de production pilotables et assurer dans la durée une exploitation et une maintenance de haut niveau pour le parc nucléaire en service.

La FNME CGT propose pour sa part un Programme Progressiste de l'Énergie, dont l'objectif d'une gouvernance citoyenne du secteur de l'énergie, 100% public et au service de la nation, en lien avec les élus ainsi que les représentants du personnel, nous semble à la fois cohérent vis-à-vis des défis à relever dans les années qui viennent et en adéquation avec les aspirations démocratiques de la population.



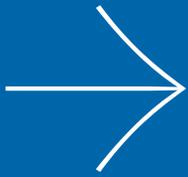
# Recommandations du CSE

## RECOMMANDATIONS DES ÉLUS FO

Les représentants du personnel FO siégeant au CSE du CNPE de Chinon, recommandent, afin d'éviter les signaux faibles en matière de Sureté et de Sécurité de renforcer les effectifs .

### Une augmentation des effectifs permettra :

1. de renforcer la qualité des interventions,
2. de renforcer le compagnonnage indispensable à la montée en compétences des nouveaux arrivants,
3. de permettre le travail en binôme et de sortir de l'effet tunnel pour avoir un réel regard croisé sur les activités,
4. de ne plus culpabiliser les agents en cas d'absence,
5. de permettre un vrai passage de relais à l'occasion d'un départ en inactivité,
6. de consacrer du temps et des moyens à la recherche de solutions innovantes afin de réduire l'accidentologie du site.



# 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.

### CLI

Commission locale d'information sur les centrales nucléaires.

### CNPE

Centre nucléaire de production d'électricité.

### CSE

Comité Social et Economique.

### GAZ INERTES

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

### INES

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

### MOX

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

### NOYAU DUR

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

### PPI

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

### PUI

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

### RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

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

### UNGG

Filière nucléaire uranium naturel graphite gaz.

### 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.



# Chinon 2020

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



## EDF

Direction Production Nucléaire ou Direction  
des Projets Déconstruction et Déchets.  
CNPE de Chinon  
BP 80 - 37420 Avoine  
Contact : mission communication  
02 47 98 95 24

Siège social  
22-30, avenue de Wagram  
75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317  
SA au capital de 1 551 810 543 euros

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