



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

# CHINON

2017

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

# SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	02
INTRODUCTION .....	03
<b>1 - LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DE CHINON .....</b>	<b>05</b>
<b>1.1. LES FAITS MARQUANTS POUR LES QUATRE RÉACTEURS EN PRODUCTION.....</b>	<b>07</b>
1.1.1 Les faits marquants pour les quatre réacteurs en production .....	07
1.1.2 Les faits marquants pour les réacteurs en déconstruction .....	07
<b>2 - LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. DÉFINITIONS ET OBJECTIF : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES.....</b>	<b>12</b>
2.2.1. La sécurité nucléaire.....	12
2.2.2. La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours .....	14
2.2.3. La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels.....	17
2.2.4. Les évaluations complémentaires de sûreté suite à l'accident de Fukushima.....	18
2.2.5. L'organisation de la crise .....	19
<b>2.3. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS.....</b>	<b>21</b>
2.3.1. Les impacts : prélèvements et rejets .....	21
2.3.1.1. Le contrôle des rejets et la surveillance de l'environnement .....	21
2.3.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	24
2.3.1.3. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	24
2.3.1.4. Les rejets chimiques .....	25
2.3.1.5. Les rejets thermiques .....	26
2.3.1.6. Les rejets et prises d'eau .....	26
2.3.2. Les nuisances.....	26
<b>2.4. LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5. LES CONTRÔLES.....</b>	<b>29</b>
2.5.1. Les contrôles internes.....	29
2.5.2. Les contrôles externes.....	30
<b>2.6. LES ACTIONS D'AMÉLIORATION.....</b>	<b>34</b>
2.6.1. La formation pour renforcer les compétences.....	34
2.6.2. Les procédures administratives menées en 2017 .....	35
<b>3 - LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS .....</b>	<b>36</b>
<b>4 - LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2017 .....</b>	<b>39</b>
<b>5 - LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1. LES REJETS RADIOACTIFS.....</b>	<b>45</b>
5.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	45
5.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs à l'atmosphère.....	48
<b>5.2. LES REJETS NON RADIOACTIFS.....</b>	<b>50</b>
5.2.1. Les rejets chimiques .....	50
5.2.2. Les rejets thermiques .....	50
<b>6 - LA GESTION DES DÉCHETS.....</b>	<b>51</b>
<b>6.1. LES DÉCHETS RADIOACTIFS.....</b>	<b>51</b>
<b>6.2. LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS.....</b>	<b>57</b>
<b>7 - LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION .....</b>	<b>59</b>
CONCLUSION.....	61
GLOSSAIRE.....	62
RECOMMANDATIONS DU CHSCT.....	63

# INTRODUCTION

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

Les réacteurs nucléaires sont, selon l'article L.593-2 du code de l'environnement, des INB. Ces installations sont autorisées par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (**ASN**) et après enquête publique.

Leurs conception, construction, fonctionnement et démantèlement sont réglementés avec pour objectif de prévenir et limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Conformément à l'article L. 125-15 du code de l'environnement, EDF exploitant des INB sur le site de 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 au Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (**CHSCT**) de l'INB, qui peut formuler des recommandations. Ces recommandations sont, le cas échéant, annexées au document aux fins de publication et de transmission.

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

**ASN**  
**CHSCT**  
**HCTISN**  
*voir le glossaire*  
*p. 62*



# 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 1 377 salariés EDF **CNPE**, 350 salariés EDF autres entités et 800 salariés entreprises extérieures, et fait appel, pour réaliser les travaux lors des arrêts programmés pour maintenance des unités de production de 600 à 2 000 intervenants supplémentaires.

L'ensemble des installations regroupe :

- quatre unités de production d'électricité (Réacteur à eau pressurisée - **REP**) en fonctionnement ;
- trois unités (Unité graphite gaz - **UNGG**) 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. 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, le dossier de demande de démantèlement complet (MAD-DEM) a été déposé.

## **CNPE**

*voir le glossaire  
p. 62*

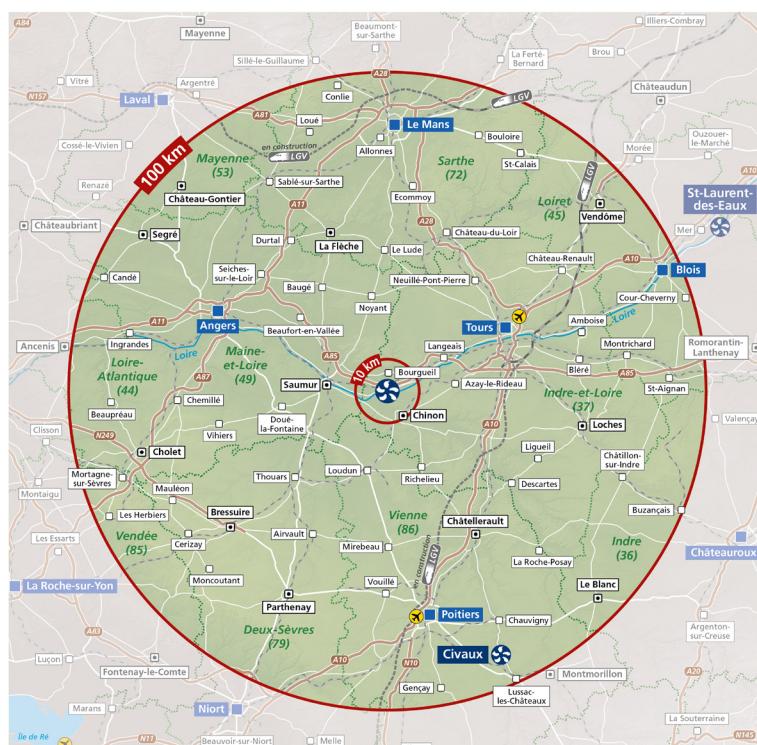
## **REP**

*voir le glossaire  
p. 62*

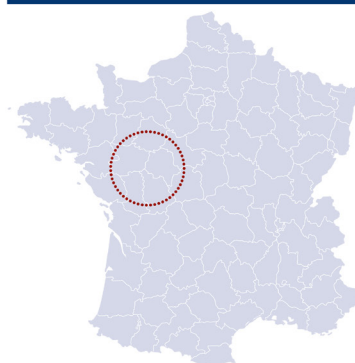
## **UNGG**

*voir le glossaire  
p. 62*

## LOCALISATION DU SITE



### Les grandes villes et axes de communication



- Préfecture départementale
- Sous-préfecture
- Autre ville

**ASN**  
voir le glossaire  
p. 62

Un nouveau 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 1<sup>er</sup> 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. La publication du décret de démantèlement est prévue en 2018.

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

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 B3 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

## 1.1.1 LES FAITS MARQUANTS POUR LES QUATRE RÉACTEURS EN PRODUCTION

L'activité industrielle programmée de l'année 2017 a été marquée par deux arrêts pour simple rechargement des unités de production 2 et 4 et deux arrêts pour visite partielle des unités de production 1 et 3.

La sécurité des personnes intervenant sur les installations, qu'elles soient salariées d'EDF ou d'entreprises extérieures, constitue une exigence constante. Aucun accident grave n'est à déplorer pour l'année 2017. Il y a eu 15 accidents avec arrêt de travail en 2017 à la centrale de Chinon. Le taux de fréquence (nombre d'accidents avec arrêt de travail par millions d'heures travaillées) s'élève ainsi à 3,23 (soit 3,6 en 2016) pour les salariés d'EDF et des entreprises extérieures.

La centrale poursuit également son programme industriel pluriannuel visant à la construction et à la rénovation de bâtiments tertiaires pour répondre aux nouveaux standards d'excellence d'exploitation et pour préparer le nucléaire de demain et ainsi prolonger sa durée de fonctionnement. En 2017, un nouveau bâtiment « Pierre-Simon de LAPLACE », a ainsi été inauguré. Les travaux programmés suite à l'accident de Fukushima se poursuivent avec la construction des Diesels Ultimes Secours.

## 1.1.2. LES FAITS MARQUANTS POUR LES RÉACTEURS EN DÉCONSTRUCTION

### L'ÉTAT DES INSTALLATIONS EN COURS DE DÉCONSTRUCTION

Le directeur du CNPE de Chinon est responsable de la sûreté nucléaire pour les activités de déconstruction des réacteurs appelés A1, A2 et A3 ainsi que de l'Atelier des Matériaux Irradiés, exploités par la Direction des Projets Déconstruction et Déchets (DP2D) d'EDF. Pour exercer sa responsabilité d'exploitant nucléaire sur ces installations, il s'appuie sur un groupe technique d'experts sûreté couvrant les domaines techniques de déconstruction, sûreté, radioprotection, déchets, environnement et qualité.

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.

**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 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.

**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.

**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, les échangeurs 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.

Dans le cadre des opérations de déconstruction des réacteurs de première génération, EDF bénéficie d'un système d'autorisations internes approuvé par la DGSNR en février 2004. Conformément à la décision ASN n° 2008-DC-0106 homologuée par arrêté du 26/09/08 publié au JO du 11/10/2008, un dossier a été déposé en octobre 2009 en vue d'une validation de ce système d'autorisation interne dans le nouveau cadre réglementaire lié à l'article 27 du décret 2007-1557 du 2/11/2007. Dans le cadre de l'instruction de ce dossier, l'ASN a émis fin 2011 un certain nombre de commentaires qui ont été pris en compte dans une nouvelle version du dossier transmise début 2012. Le projet de décision ASN validant ce nouveau système a fait l'objet d'une consultation du public sur le site de l'ASN du 3 au 17 mars 2014.

Conformément à la Décision 2014-DC-0426, un bilan global périodique (tous les 2 ans) du fonctionnement de l'instance de contrôle interne du SAI a été rédigé à mi-2016 (soit 2 ans après la première mise en œuvre du SAI), et envoyé à l'ASN. Celui-ci conclut à l'absence de difficulté particulière liée aux évolutions du SAI suite à la mise en œuvre de la décision n°2014-DC-0426.

En 2017, dans le cadre du système d'autorisation interne actuel, il n'y a pas eu de sujets portant sur Chinon A passés en Commission Sûreté Déconstruction.

### **POUR L'ATELIER DES MATÉRIAUX IRRADIÉS (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 préparatoires 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).

### **Les chantiers réalisés en 2017 sur l'AMI sont détaillés ci-dessous :**

→ Traitement des déchets TFA en conteneurs sur bases externes :

Le traitement des déchets TFA a été confié à 3 entreprises (STMI-TRIADE, OTND, DAHER). A ce jour, l'ensemble des conteneurs initialement prévus a été évacué. Les expéditions vers l'ANDRA par STMI-TRIADE ont été soldées en 2016. Les deux autres entreprises ont reçu de l'ANDRA les accords de prise en charge fin 2017. Une surveillance par EDF des colis produits par DAHER et OTND est en cours de réalisation.

→ Traitement des déchets FAMA en conteneurs : Le traitement des déchets FAMA actuellement en conteneurs au LEDAF sera réalisé par l'entreprise OTND. L'entreprise OTND attend l'accord de prise en charge de l'ANDRA sur les deux agréments déclinés pour fin 2017.

Les conteneurs seront expédiés tout au long de l'année 2018 vers la base chaude dès l'obtention des accords ANDRA par celle-ci.

→ Démolition base vie PHB :

Un chantier de démolition de la base vie dite « Bungalows PHB » située au Sud du bâtiment AMI sur le CNPE de Chinon s'est déroulé en avril 2017.

Ce chantier a consisté à :

- Démolir la base vie,
- Trier les matériaux et à les évacuer vers les filières de traitement appropriées.
- Traitement des sols et de la nappe situés à proximité des anciennes bâches de Thermip et de Fioul :
  - Dans le cadre du plan d'actions issu de l'événement déclaré en Septembre 2014, un chantier pilote a été réalisé après accord ASN. Ce chantier a été conduit au printemps 2017, suivi par des essais en laboratoire qui se sont terminés fin Septembre 2017 conformément à la description du chantier pilote. Ce chantier a consisté à réaliser les opérations suivantes :
    - Investigations sur les sols : 8 sondages de sol (8 m de profondeur environ).
    - Investigations sur les eaux souterraines : installation

de 5 piézomètres temporaires à 14 m de profondeur.

- Prélèvement et analyse en laboratoire d'échantillons de sol, de gaz du sol et d'eaux souterraines.
- Réalisation d'un double ouvrage de venting/sparging et de 5 ouvrages de contrôle.
- Réalisation d'un essai pilote de venting/sparging et d'essais de pompage.
- 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 indications données par le CNPE. Le travail de cette équipe est piloté et surveillé par DP2D Chinon. Concernant le traitement des produits chimiques présents en zone contrôlée, un plan d'action a été défini. A fin d'année 2017, un total de 219 produits chimiques a été traité dont le détail est donné ci-dessous :
- Envoi de 60 contenants vers le laboratoire de tranche pour traitement de ces produits par les circuits des tranches REP.
- Sortie de zone contrôlée de 127 produits non entamés et périmés via la DI82 pour traitement en déchets conventionnels.
- Traitement via la filière Centraco de 32 contenants.
- Aménagement entrée EST de l'AMI :  
Au cours du dernier trimestre 2017, l'accès du local S214 a été agrandi afin de permettre l'entrée de conteneurs 20 pieds IP2 dans l'installation. Un nouveau rideau métallique a été installé. Cette modification permettra de faciliter les évacuations des colis produits dans le cadre du traitement des déchets hors puits.
- Mise Hors Service définitive : Production SAP, DEG et DVA :

L'objectif à fin 2017 a été la mise hors service définitive des équipements classés Installations Classées Pour la protection de l'Environnement et d'une partie des Equipements Sous Pression situés dans la partie conventionnelle de l'AMI (hors zone contrôlée).

Les équipements concernés sont les suivants :

- Les chaudières de production d'eau chaudes : système 7 DVA

- L'ancienne production d'air comprimé de travail : système 7 SAP (hors bache 7SAP006BA)
- La production et la production d'eau glacée : système 7 DEG
- Assainissement des puits et des cellules HA :  
Le chantier d'assainissement des puits s'est poursuivi par des opérations de tri de déchets historiques en téléopéré et en manuel. Durant l'année 2017, un volume de 22,7 m<sup>3</sup> de déchets historiques au 1<sup>er</sup> semestre et de 22,4 m<sup>3</sup> de déchets technologiques historiques au 2<sup>nd</sup> semestre a été trié selon l'agrément PA07001. Le renouvellement du marché a débouché sur un changement de titulaire. Le chantier a aussi produit 7 caissons 10 m<sup>3</sup> standards dont 2 ont été évacués vers le CSA.

## LES TRAVAUX DE DÉMANTÈLEMENT RÉALISÉS EN 2017 - CHINON A

Les principaux travaux de démantèlement qui se sont déroulés au cours de l'année 2017 sont listés ci-dessous :

- Mise en sécurité amiante du local échangeur sud de Chinon A3 : Suite aux conclusions du rapport de repérage amiante du local Echangeur Sud concluant à la présence de résidus de matériaux contenant de l'amiante et la présence de plots amiantés dits « silentbloks », EDF a établi un scénario de nettoyage du local échangeur Sud. Ces opérations ont été réalisées afin de reprendre les activités de démantèlement dans les conditions initiales du marché, à savoir sans présence de matériaux contenant de l'amiante.

Les travaux réalisés en 2017 sur une durée de 3 mois (de Mars 2017 à Juin 2017) ont porté sur :

- Le nettoyage complet des installations par aspiration (bouteilles, bâti du local, escalier, mur et tout autre élément de structure),
- Le surfactage de l'ensemble des surfaces nettoyées.
- Ces opérations ont été réalisées sous la supervision d'un diagnostiqueur.

Le prélèvement d'air atmosphérique (META) dit « libérateur » montrant l'absence de fibres dans l'air a permis de libérer le local échangeur sud du risque amiante fin Juin 2017.



*Photo de la dépose d'une bouteille du local échangeur Sud de Chinon A3.*

- Poursuite du chantier de démantèlement des échangeurs dans le local Sud de Chinon A3 :

Suite à la libération du risque amiante du local échangeur Sud, la dépose des bouteilles du local échangeur Sud a repris en août 2017 sous couvert du mode opératoire de manutention modifiée.

A fin 2017, 33 sur 96 bouteilles ont été déposées et entreposées sur l'IDT TFA.

- Poursuite du traitement de la zone maquette avec le retrait des déchets du bâtiment enterré :  
Au cours du second semestre 2017, les déchets du bâtiment enterré identifiés dans le repérage avant travaux ont été évacués sous couvert du plan de retrait.
- Caractérisation des rejets gazeux par les exutoires A DVN de Chinon A :  
Dans la continuité des mesures réalisées aux exutoires A DVN de Chinon A en 2016, une nouvelle campagne de caractérisation a été

conduite de mars à Fin Avril 2017 dans les volumes confinés de Chinon A2.  
Conformément à l'article 4 -II de la décision « Modalités » 2015-DC-0528, la note d'étude portant sur la caractérisation des rejets gazeux par les exutoires A DVN de Chinon A a été transmise à l'ASN en début d'année 2018.

- Mise en place de capteur de mesure d'hygrométrie et de température dans le caisson de Chinon A1 :  
Deux sondes de mesures d'hygrométrie et de température doivent être installées sur le caisson : une en partie supérieure (puits de chargement) et une en partie inférieure sur une tôle de tuyauterie CO2  
L'objectif de cette opération est de pouvoir caractériser l'ambiance à l'intérieur du caisson pour analyser l'impact sur le développement de corrosion et sur la tenue des structures. L'installation de la sonde en partie haute a été réalisée en Mars 2017. L'installation de la sonde en partie basse est prévue courant du premier trimestre 2018.

En 2017, les 3 installations de Chinon A n'ont pas fait l'objet de modifications matérielles définitives rentrant dans le cadre de la décision matérielle 2014-DC-0420.

# 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 en 2017 à travers la campagne de renouvellement des comprimés d'iode auprès des riverains.

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

#### Les trois fonctions de la sûreté nucléaire :

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

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

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

L'étanchéité de ces barrières est mesurée en permanence pendant le fonctionnement de l'installation, et fait l'objet d'essais périodiques. Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté (voir page 13 Des règles d'exploitation strictes et rigoureuses) approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

#### La sûreté nucléaire repose également sur deux principes majeurs :

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

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

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

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

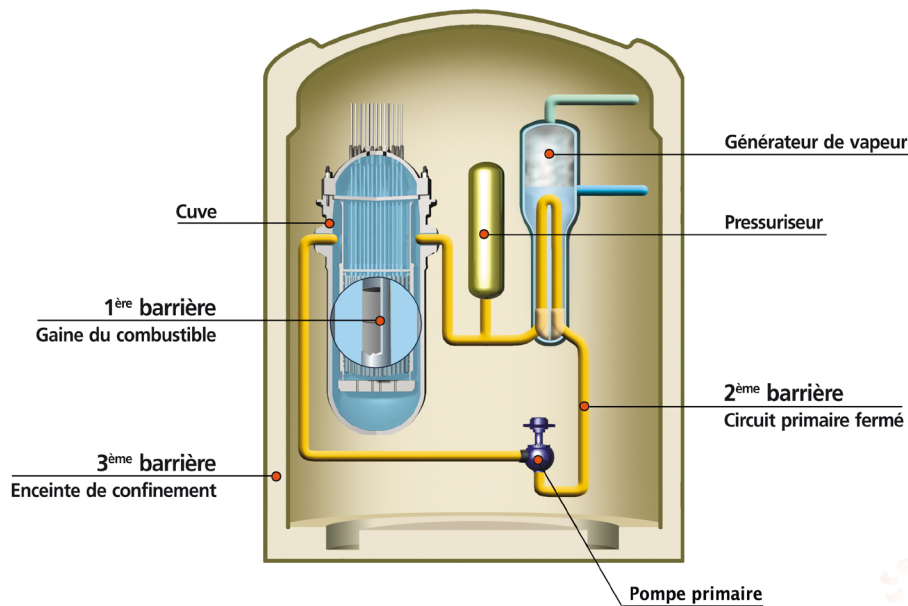
Pour conserver en permanence les meilleures performances en matière de sûreté nucléaire, les centrales ont mis en place un contrôle interne présent à tous les niveaux.

Pour assurer la mission interne de vérification, le directeur du CNPE (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.

## LES TROIS BARRIÈRES DE SÛRETÉ



### DES RÈGLES D'EXPLOITATION STRICTES ET RIGOUREUSES :

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

→ le **rapport de sûreté (RDS)** qui recense les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1, que la cause soit interne ou externe à l'installation ;

→ les **règles générales d'exploitation (RGE)** qui précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et sont pour certaines d'entre elles approuvées par l'ASN :

- les **spécifications techniques d'exploitation** listent les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrivent la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;
- le **programme d'essais périodiques** à réaliser pour chaque matériel nécessaire à la sûreté et les critères à satisfaire pour s'assurer de leur bon fonctionnement ;
- l'ensemble des **procédures à suivre en cas d'incident ou d'accident** pour la conduite de l'installation ;

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

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

**Pour l'installation 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. Ces RGE précisent les spécifications techniques à respecter, les essais périodiques à effectuer et la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. Elles tiennent compte de l'état de l'installation et sont approuvées par l'ASN.

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'exploitation de l'Atelier des matériaux irradiés de Chinon, dans le cadre d'un statut de laboratoire usine, est régie 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 :

**SDIS**  
voir le glossaire  
p. 62

- le rapport définitif de sûreté qui décrit l'installation, les matériels d'expertises et les hypothèses qui ont été prises lors de sa conception ;
- 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 VI (spécifications techniques d'exploitation) 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 ;
  - le chapitre XI qui donne le programme d'essais périodiques et de contrôles réglementaires à réaliser pour chacun des matériels et les critères à satisfaire
  - le chapitre X 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

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

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

- **La prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter sa propagation. Le risque incendie est pris en compte dès la conception notamment grâce aux choix des matériaux de construction, aux systèmes de détection et de protection incendie. La sectorisation coupe-feu des locaux est un obstacle à la propagation du feu. L'objectif est de préserver la sûreté de l'installation.
- **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et prestataire 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 2017, le CNPE de Chinon a enregistré 7 événements incendie : 6 sont d'origine électrique et 1 est lié à des travaux par points chauds. Cela a conduit le CNPE à solliciter 3 fois le SDIS 37 pour une intervention sur le site.



### Les évènements incendie survenus au CNPE de Chinon sont les suivants :

→ **24/01/2017** : dégagement de fumée dû à un défaut technique sur le transformateur du chantier de la future station CTF des unités de production 1 et 2, située dans la partie non nucléaire des installations. Conformément aux consignes, les secours extérieurs ont été appelés. Arrivés sur le site, les pompiers ont confirmé l'absence de départ de feu. Il n'y a eu aucun blessé. Cet évènement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, la sécurité du personnel et l'environnement.

→ **10/04/2017** : départ de feu sur le chantier des diesels ultime secours des unités de production 1 et 2 lors des opérations de ferrailage sur le génie civil dû à un défaut de positionnement d'une parade (toile ignifugée) lors d'un travail par point chaud. Le SDIS 37, qui a été appelé, a été désengagé par l'OSPP présent sur la zone qui a constaté l'absence de danger et l'efficacité de l'intervention des équipes internes. Il n'y a eu aucun blessé. Cet évènement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, la sécurité du personnel et l'environnement.

→ **02/05/2017** : dégagement de fumée au niveau du téléphone de la cabine du pont de la salle des machines de l'unité de production numéro 3 dû à une résistance défectueuse de celui-ci. Le SDIS 37 appelé dans le cadre des procédures sur appel témoin est venu constater l'arrêt du phénomène sans engager d'extinction. Il n'y a eu aucun blessé. Cet évènement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, la sécurité du personnel et l'environnement.

→ **30/06/2017** : dégagement de fumée au niveau d'un touret d'alimentation électrique d'un climatiseur mobile dû à un défaut matériel dans un local électrique de l'unité de production numéro 1. La situation rencontrée et les actions de prise en charge par les équipes internes n'ont pas nécessité d'appel des secours externes. Il n'y

a eu aucun blessé. Cet évènement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, la sécurité du personnel et l'environnement.

→ **12/07/2017** : Dégagement de fumée dans le bâtiment combustible (partie nucléaire de l'installation) de l'unité de production n°1, qui était en arrêt programmée pour une visite partielle. Les équipes de la centrale sont immédiatement intervenues. Conformément aux procédures, les secours externes avaient été appelés. Arrivés sur le site, le SDIS 37 a confirmé l'absence de départ de feu. La fumée s'est dissipée. Une intervention technique a pu identifier le matériel à l'origine de ce dégagement de fumée. Il s'agissait d'une prise alimentée par un coffret électrique qui s'est échauffée. Le matériel a immédiatement été débranché et mis hors tension. Cet évènement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, la sécurité du personnel et l'environnement.

→ **18/07/2017** : dégagement de fumée au niveau du branchement d'un matériel de chantier sur un coffret électrique dû à une fragilisation des fiches de la prise mâle dans la station de pompage de l'unité de production numéro 3. Le SDIS 37, qui a été appelé, a été désengagé par l'OSPP présent sur la zone qui a constaté l'absence de danger et l'efficacité de l'intervention des équipes internes. Il n'y a eu aucun blessé. Cet évènement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, la sécurité du personnel et l'environnement.

→ **13/12/2017** : dégagement de fumée sur un sèche-main électrique dans le vestiaire froid du bâtiment auxiliaire numéro 9 dû à une défaillance matérielle. Le SDIS 37, qui a été appelé, a été désengagé par l'OSPP présent sur la zone qui a constaté l'absence de danger et l'efficacité de l'intervention des équipes internes. Il n'y a eu aucun blessé. Cet évènement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, la sécurité du personnel et l'environnement.

C'est dans ce cadre, que le CNPE de Chinon poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département d'Indre-et-Loire (37). Les conventions « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE et la Préfecture d'Indre-et-Loire ont été revues et signées le 20 décembre 2017.

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.

Trois exercices à dimension départementale ont eu lieu sur les installations. Ils ont permis d'échanger des pratiques, de tester 2 scénarios incendie ainsi qu'un scénario de prise en charge de victime en zone nucléaire et de conforter les connaissances des organisations respectives entre les équipes EDF et celles du SDIS.

D'autre part, des sapeurs-pompiers, membres du Groupe de Reconnaissance et d'Intervention en Milieu Périlleux (GRIMP) sont venus expérimenter une procédure d'évacuation de victimes sur le chantier des diesels d'ultimes secours nécessitant une évacuation d'une grande hauteur.

Le CNPE a initié et encadré 3 manœuvres à dimension réduite, impliquant l'engagement des moyens des sapeurs-pompiers des Centres d'Incendie et de Secours limitrophes. Les thématiques étant préalablement définies de manière commune, pour 2017, le scénario retenu était la reconnaissance et l'intervention en galerie.

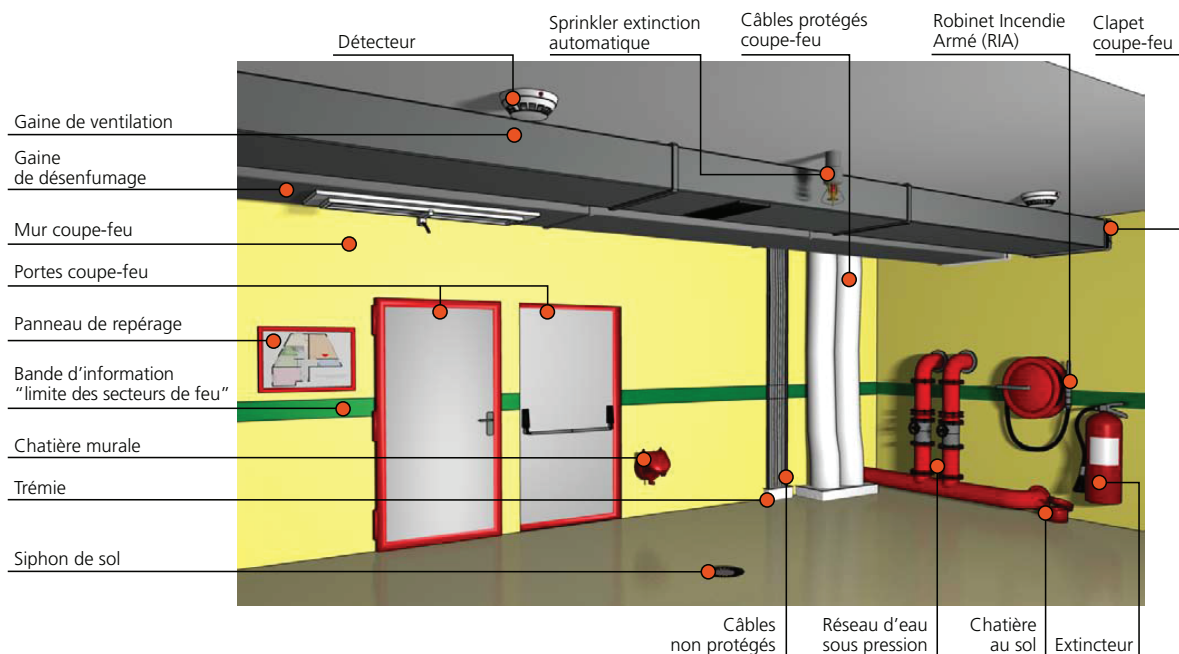
Quatre journées d'immersion ont été organisées. Quatre officiers, membres de la chaîne de commandement, y ont participé.

Cinq visites des installations ont été organisées. Dix-sept sapeurs-pompiers, membres des centres de secours limitrophes du site, y ont participé.

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

Le bilan des actions réalisées en 2017 et l'élaboration des axes de progression pour 2018 ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 17 avril 2018, 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 réglementations majeures suivantes :

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

→ les textes relatifs aux équipements sous pression :

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

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

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

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

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

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

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

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

**NOYAU DUR**  
voir le glossaire  
p. 62

Après l'accident de Fukushima en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une évaluation du bon dimensionnement de ses installations vis-à-vis des agresseurs naturels. EDF a remis à l'Autorité de sûreté nucléaire (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 aux agressions naturelles, car c'est le retour d'expérience majeur de l'accident de Fukushima ;
- doter l'ensemble des CNPE de nouveaux moyens d'abord mobiles (phase 1) 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 sur un site de 6 réacteurs (opérationnelle depuis 2015) ;
- renforcer la robustesse aux situations de perte de sources électriques totale par la mise en place sur chaque réacteur d'un nouveau Diesel Ultime Secours (DUS) robuste aux agresseurs extrêmes ;
- intégrer la situation de perte totale de la source froide sur l'ensemble du CNPE dans la démonstration de sûreté ;
- améliorer la sûreté des entreposages des assemblages combustible ;
- améliorer la gestion de crise notamment par la mise en place des nouveaux Centres de Crise Locaux (CCL) ;
- Renforcer et entraîner les équipes de conduite en quart.

Ce programme a consisté dans un premier temps à mettre en place un certain nombre de mesures à court terme. Cette première phase 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 niveau de la piscine de stockage du combustible usé ;
- Appoint en eau borée de sauvegarde en arrêt pour maintenance (pompe mobile) sur les réacteurs 900 MWe (les réacteurs 1300 et 1450 MWe en sont déjà équipés) ;
- Mise en œuvre de piquages permettant de connecter des moyens mobiles d'alimentation en eau, air et électricité ;
- Augmentation de l'autonomie des batteries ;
- Fiabilisation de l'ouverture de soupapes du pressuriseur ;
- Moyens mobiles et leur stockage (pompes, flexibles, éclairages portatifs...) ;

- Renforcement au séisme des locaux de gestion de crise ;
- Nouveaux moyens de télécommunication de crise (téléphones satellite) ;
- Mise en place opérationnelle de la Force d'Action Rapide Nucléaire (300 personnes).

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

Le CNPE de Chinon a engagé son plan d'actions post-Fukushima conformément aux actions engagées par EDF. Depuis 2013, sur le site de Chinon, des travaux ont été réalisés et se poursuivent pour respecter les prescriptions techniques de l'ASN, avec notamment :

- La mise en place de piquages permettant l'injection d'eau de refroidissement de secours et de connexions électriques réalisées en 2014 ;
- L'installation de diesels de secours intermédiaires dans l'attente du raccordement des 4 diesels d'ultime secours sur le site de Chinon. La construction des diesels ultimes secours a débuté en avril 2016 ;
- La poursuite des divers travaux de protection du site contre les inondations externes et notamment la mise en place de seuils au niveau des différents accès de l'îlot nucléaire. La mise en place de ces seuils a été soldée en 2017.

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

#### NOYAU DUR :

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



#### 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 Vienne. 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.

**PUI**  
**PPI**  
*voir le glossaire*  
*p. 62*

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

Téléchargez sur [edf.fr](http://edf.fr) la note d'information :  
**La prévention des risques sur les centrales nucléaires d'EDF.**

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) :**
  - Grément pour assistance technique ;
  - Secours aux victimes ou événement de radioprotection ;

- Environnement ;
- Événement de transport de matières radioactives ;
- Événement sanitaire ;
- Pandémie ;
- Perte du système d'information ;
- Alerte protection.

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

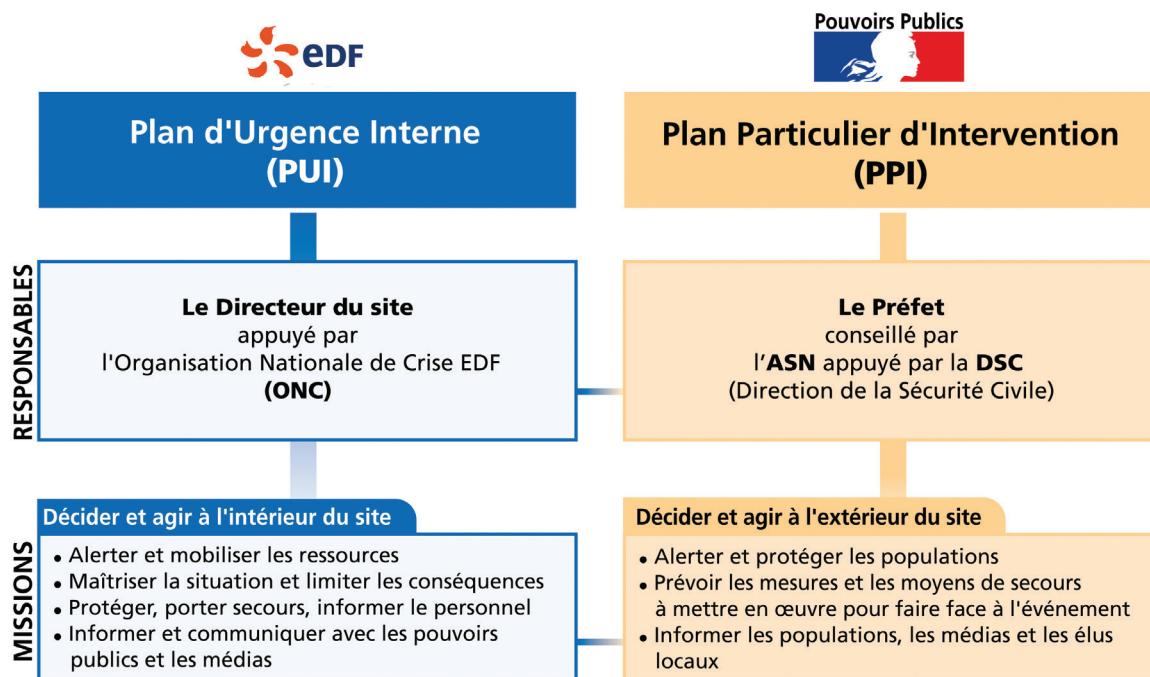
Certains scénarios se déroulent depuis le simulateur du CNPE, réplique à l'identique d'une salle de commande.

## EXERCICES RÉALISÉS EN 2017

Date	Exercice
3 février 2017	Un plan d'urgence interne sûreté radiologique (PUI SR), avec regroupement du personnel, a été déclenché dans le cadre d'un exercice
9 mars 2017	Deux plans d'urgence interne sûreté radiologique (PUI SR) le même jour, avec mobilisation des équipes nationales, ont été déclenchés dans le cadre de deux exercices
21 mars 2017	Un plan d'urgence interne sûreté radiologique (PUI SR) a été déclenché dans le cadre d'un exercice ;
30 mars 2017	Un plan d'urgence interne sûreté radiologique (PUI SR), avec prise en charge d'une victime en zone contrôlée (nucléaire), a été déclenché dans le cadre d'un exercice
26 avril 2017	Un plan d'urgence interne incendie hors zone contrôlée (PUI IHZC) a été déclenché dans le cadre d'un exercice
19 décembre 2017	Un plan d'urgence interne toxique (PUI TOX), avec simulation de rejet ammoniac au niveau de la station de monochloramine, a été déclenché dans le cadre d'un exercice.

## ORGANISATION DE CRISE NUCLÉAIRE

PUI ET PPI, ORGANISATION LOCALE DE CRISE



## 2.3 LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS

### 2.3.1. LES IMPACTS : PRÉLÈVEMENTS ET REJETS

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

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

#### 2.3.1.1. LA SURVEILLANCE DES REJETS ET DE L'ENVIRONNEMENT

La conformité à la réglementation en vigueur, la prévention des pollutions et la recherche de

l'amélioration continue de notre performance environnementale constituent l'un des dix engagements de la politique environnementale d'EDF.

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

Leur maîtrise des événements susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement repose sur une application stricte des règles de prévention (bonne gestion des effluents, de leur traitement, de leur entreposage, de leur surveillance avant rejet, etc.) et sur un système complet de surveillance de l'environnement autour des centrales nucléaires.

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

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

### LA CONFORMITE REGLEMENTAIRE ENVIRONNEMENT

Le site de Chinon a poursuivi l'appropriation du nouvel outil de conformité réglementaire HSE Compliance acquit fin 2016, plus moderne et répondant davantage aux besoins. Cette application informatique permet d'accompagner plus facilement la déclinaison des nouveaux textes réglementaires parus au cours l'année 2017 ou à date d'applicabilité, et non des moindres en termes d'enjeux. Cette application, utilisée par de nombreux industriels en France et à l'international, permet au site de poursuivre dans un processus d'amélioration continue, et de répondre plus facilement aux enjeux de demain. Les décisions modalités / limites mentionnées couvrent les installations AMI et Chinon A.

Le CNPE s'est attaché à maintenir une dynamique de performance dans le domaine de la conformité réglementaire environnement, et à l'améliorer par le biais d'un système de management de l'environnement mûre, et de multiples contrôles internes ou externes. Cet

investissement s'est notamment traduit par le dépôt de nombreuses procédures administratives et le traitement d'un nombre important d'actions relatives à des exigences en gestion de conformité liées à l'apparition des nouveaux textes réglementaires sur ces derniers mois et dernières années.

Les bons résultats de l'audit ISO 14001 réalisé début 2017 valident également la progression constatée ces dernières années, et l'acculturation des agents aux problématiques environnementales.

### UN BILAN RADIOÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE

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

Chaque année, EDF fait réaliser par des organismes reconnus pour leurs compétences (IRSN, Cemagref, Ifremer, Onema, laboratoires universitaires et privés, etc.), un bilan radio écologique portant sur les écosystèmes terrestre et aquatique. Ce bilan permet de disposer d'une bonne connaissance de l'état radiologique de l'environnement des installations et surtout de l'évolution des

## SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

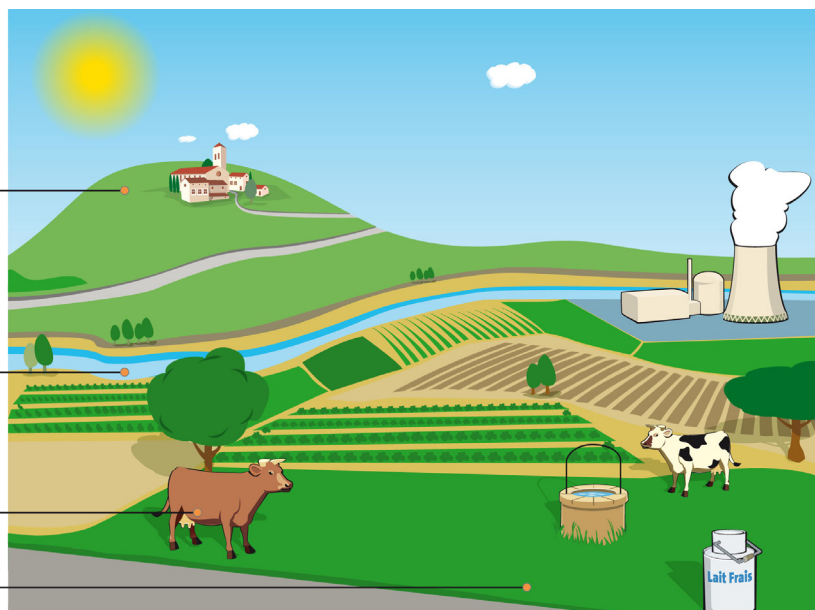
### CONTRÔLES QUOTIDIENS, HEBDOMADAIRES ET MENSUELS

Surveillance des poussières atmosphériques et de la radioactivité ambiante

Surveillance de l'eau

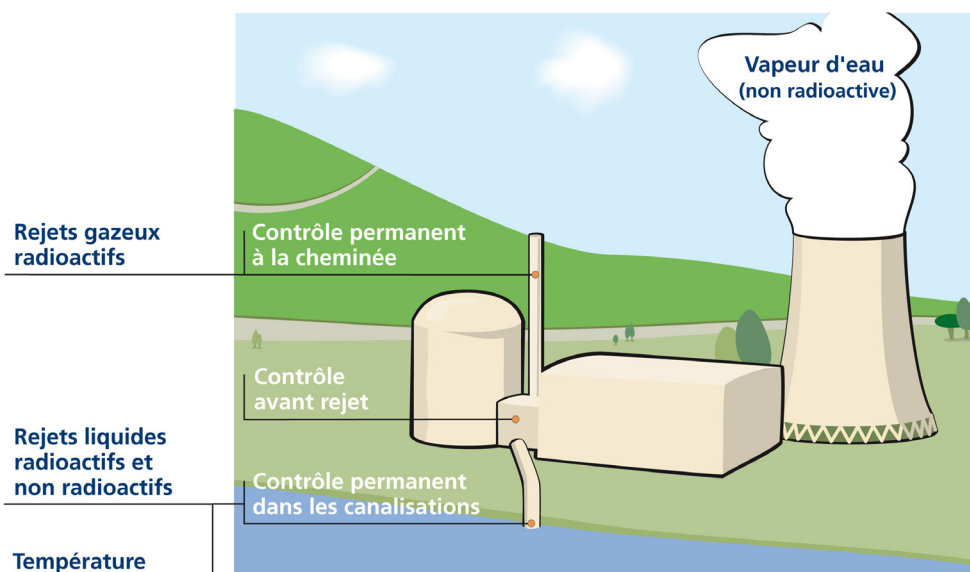
Surveillance du lait

Surveillance de l'herbe



## CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS

PAR EDF ET PAR LES POUVOIRS PUBLICS



niveaux de **RADIOACTIVITÉ** naturelle et artificielle dans l'environnement de chaque centrale. Ces études sont complétées par des suivis de la biologie du système aquatique pour suivre l'impact du fonctionnement de l'installation sur son environnement.

Les équipes dédiées à la surveillance de l'environnement suivent des mesures réalisées en continu, comme pour la radioactivité ambiante, ou de façon périodique (quotidiennes, hebdomadaires ou mensuelles) sur les poussières atmosphériques, l'eau, le lait, l'herbe autour des centrales. En cas de rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de contrôle sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets. Chaque année, près de 20 000 mesures sont réalisées par le laboratoire environnement de la centrale de 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. 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.

En 2017, l'ensemble des résultats de ces analyses ont montré que les rejets terrestres, aquatiques et aériens, pour l'ensemble des installations, sont toujours restés conformes aux valeurs limites des autorisations réglementaires.

### 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 :

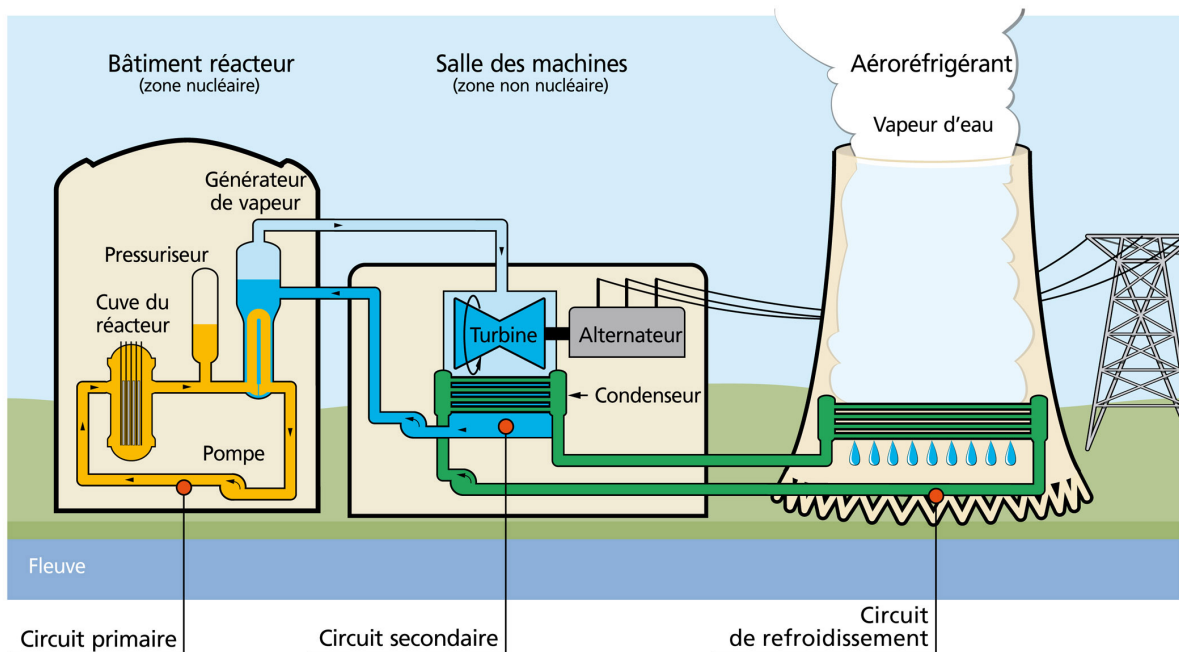
- proposer un portail Internet ([www mesure-radioactivite.fr](http://www mesure-radioactivite.fr)) pour assurer la transparence des informations sur la radioactivité de l'environnement en France ;
- proposer une base de données collectant et centralisant les données de surveillance de la radioactivité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

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

**CLI**  
**RADIOACTIVITÉ**  
voir le glossaire  
p. 62

# CENTRALE NUCLÉAIRE AVEC AÉRORÉFRIGÉRANT

## LES REJETS RADIOACTIFS ET CHIMIQUES



### 2.3.1.2. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

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

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

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

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

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

Il existe deux catégories d'effluents gazeux radioactifs.

Les effluents gazeux hydrogénés proviennent du dégazage du circuit primaire. Ils contiennent de l'hydrogène, de l'azote et des produits de fission/activation gazeux (krypton, xénon, iode, tritium,...). Ils sont entreposés dans des réservoirs sous atmosphère inerte, pendant au moins 30 jours avant rejet, ce qui permet de profiter de la décroissance radioactive et donc réduire de manière significative l'activité rejetée. Après analyses, puis passage sur pièges à iodures 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 préfère la notion d'impact « dosimétrique » - est exprimé chaque année dans le rapport annuel de surveillance de l'environnement de chaque centrale. Cette dose, de l'ordre du microsievert par an (soit 0,000001 Sv/an) est bien inférieure à la limite d'exposition du public fixée à 1 000 microsievert/an dans l'article R 1333\_8 du Code de la Santé Publique.

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

#### 2.3.1.4. LES REJETS CHIMIQUES

Les rejets chimiques sont issus :

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



#### Les produits chimiques utilisés à la centrale 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'absorber 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.

### **2.3.1.5. LES REJETS THERMIQUES**

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

L'échauffement de l'eau prélevée, qui est ensuite restituée (en partie pour les CNPE avec 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.

### **2.3.1.6. LES REJETS ET PRISES D'EAU**

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

Pour le site de Chinon, il s'agit des décisions n°2015-DC-0527 et n°2015-DC-0528 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 20 octobre 2015 : la première fixe les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux, la seconde fixe les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet d'effluents et de surveillance de l'environnement.

### **2.3.2. LES NUISANCES**

À l'image de toute activité industrielle, et indépendamment du fait de produire de l'électricité avec un combustible d'uranium, les centrales nucléaires de production d'électricité doivent prendre en compte l'ensemble des nuisances qui peuvent être générées par

leur exploitation. C'est le cas pour le bruit et les risques microbiologiques dus à l'utilisation de tours de refroidissement, comme pour le CNPE de Chinon qui utilise l'eau de la Loire et des tours aéroréfrigérantes pour refroidir ses installations.

### **Réduire l'impact du bruit**

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

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

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

Pour répondre à ces exigences réglementaires et dans le but de réduire l'impact de ses installations, EDF mène depuis 1999 des études sur l'impact acoustique basées sur des mesures de longue durée dans l'environnement et sur les matériels. Parallèlement, des modélisations en trois dimensions sont réalisées pour hiérarchiser les sources sonores les plus prépondérantes, et si nécessaire, définir des objectifs d'insonorisation.

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

Au premier semestre 2013, des mesures acoustiques ont 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 résultats ont été exploités dans le cadre de l'élaboration du dossier de déclaration de modification au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux prélèvements et rejets du CNPE de Chinon déposé en décembre 2013.

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.

### **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 de la tranche si le traitement biocide n'est pas efficace.

En contrepartie, la fréquence de surveillance de la concentration en légionelles sur les CNPE est plus importante et la performance des 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 installées en 2005. Ce traitement est adapté à la lutte contre la prolifération des légionelles et des amibes. Il est à noter que, depuis 2010, les condenseurs des quatre unités de production sont composés de tubes en inox. Le traitement à la monochloramine a été mené tout au long de 2017 sur les 4 unités de production avec des phases d'optimisation du traitement en début et fin d'année. Aucune chloration massive acidifiée n'a été mise en œuvre en 2017.

Concernant le suivi microbiologique, aucune prolifération conséquente de légionelles n'est observée. Les résultats d'analyse les plus élevés sont de 300 UFC/L comptabilisés sur les unités de production B1 et B2. Pour les quatre unités de production, l'application de la stratégie de traitement permet d'abattre la population de légionelles.

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

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

## 2.4 LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

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

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

Un lot de modifications visant à renforcer la robustesse des unités de production aux épisodes climatiques de fortes chaleurs a été engagée sur le site de Chinon en 2013. Il s'agit de renforcer la tenue des matériels à la température et à mettre en place des systèmes complémentaires de réfrigération. En 2017, l'unité de production n°3 est la dernière unité à avoir intégrée ce lot de modifications.

### LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

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

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

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

- de l'unité de production numéro 3 (VD2), rapport transmis en 2010 ;
- de l'unité de production numéro 4 (VD2), rapport transmis en 2011 ;
- de l'unité de production numéro 1 (VD3), rapport transmis en 2014 ;
- de l'unité de production numéro 2 (VD3), rapport transmis en mars 2017 ;

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 les unités de production 3 et 4 et (VD3) pour les unités de production 1 et 2, la justification est apportée que ces quatre unités de production sont aptes à être exploitées jusqu'à leur prochain réexamen de sûreté 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 32 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 2017, 151 pour le REP et 8 pour le Hors REP opérations d'audit et de vérification.

### CONTRÔLE INTERNE

Présidence

#### ■ Un inspecteur général pour la Sûreté Nucléaire

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

Division Production Nucléaire DPN

#### ■ Un directeur délégué Sûreté

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

Inspection Nucléaire de la DPN

#### ■ Une Inspection nucléaire pour la division

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

Direction de la centrale nucléaire

#### ■ Une mission sûreté qualité

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

Service sûreté qualité et exploitants

#### ■ Des ingénieurs sûreté

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

## LES AUTORISATIONS INTERNES MISES EN OEUVRE EN 2017

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

**AIEA**  
voir le glossaire  
p. 62

Pour la centrale de Chinon en 2017, deux autorisations internes pour des modifications aux spécifications techniques des règles générales d'exploitation ont été instruites :

1. Chinon B1 : Maintenance sur robinet du système PTR.
2. Chinon B2 : Maintenance sur une batterie électrique du système LCA

### Pour la partie en déconstruction Chinon A

Dans le cadre des opérations de déconstruction des réacteurs de première génération, EDF bénéficie d'un système d'autorisations internes approuvé par la DGSNR en février 2004. Conformément à la décision ASN n° 2008-DC-0106 homologuée par arrêté du 26/09/08 publié au JO du 11/10/2008, un dossier a été déposé en octobre 2009 en vue d'une validation de ce système d'autorisation interne dans le nouveau cadre réglementaire lié à l'article 27 du décret 2007-1557 du 2/11/2007. Dans le cadre de l'instruction de ce dossier, l'ASN a émis fin 2011 un certain nombre de commentaires qui ont été pris en compte dans une nouvelle version du dossier transmise début 2012. Le projet de décision ASN validant ce nouveau système a fait l'objet d'une consultation du public sur le site de l'ASN du 3 au 17 mars 2014.

Conformément à la Décision 2014-DC-0426, un bilan global périodique (tous les 2 ans) du fonctionnement de l'instance de contrôle interne du SAI a été rédigé à mi-2016 (soit 2 ans après la première mise en oeuvre du SAI), et envoyé à l'ASN. Celui-ci conclut à l'absence de difficulté particulière liée aux évolutions du SAI suite à la mise en oeuvre de la décision n°2014-DC-0426. En 2017, dans le cadre du système d'autorisation interne actuel, il n'y a pas eu de sujets portant sur Chinon A passés en Commission Sûreté Déconstruction.

Concernant les autorisations internes, l'AMI n'est pas intégré dans le système d'autorisations internes.

## 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 a connu une revue de ce type en 2012. Une Peer Review, (Revue de Pairs internationale) s'est déroulée du 26 octobre au 10 novembre 2016. Elle a été menée par le Centre WANO de Moscou. Les membres de l'équipe venant de 10 pays différents : Slovaquie (3), Japon (1), République Tchèque (4), Ukraine (5), Afrique du Sud (1), Russie (2), Hongrie (3), Finlande (1), Bulgarie (3), France (3). Pendant ces trois semaines, l'équipe de 26 évaluateurs s'est répartie dans tous les services du CNPE et a investigué tous les domaines. Les résultats ont été satisfaisants puisqu'ils placent Chinon en tête du parc français concernant le niveau d'intégration des 229 recommandations internationales issues des Rapports d'Expériences Opérationnelles Significatives (SOER). Par ailleurs, douze axes de progrès ont été identifiés dont sept convergent avec les recommandations de l'Inspection Nucléaire lors de l'Evaluation Ciblée d'Excellence d'octobre 2016. Trois forces ont aussi été identifiées, par les évaluateurs. Ces forces pourront bénéficier à d'autres Centrales dans le monde.

### 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 2017, l'ASN a réalisé 26 inspections :

- 20 inspections pour la partie réacteur à eau sous pression : 15 inspections thématiques programmées, 4 inspections inopinées de chantiers et 1 inspection inopinée thématique ;
- 5 inspections pour la partie hors réacteur à eau sous pression : 3 à l'atelier des matériaux irradiés et 2 sur Chinon A ;
- 1 inspection du MIR.

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

Suite aux différentes visites de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2017, l'ASN estime que les performances du site de Chinon rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de la sûreté et de l'environnement et que celles en matière de radioprotection se situent au-dessus de la moyenne nationale.

### **Sûreté nucléaire**

L'ASN considère en matière de sûreté que le site se maintient à un niveau satisfaisant, ce qu'illustre notamment la bonne gestion des règles générales d'exploitation et des instructions temporaires de sûreté. Toutefois, une part importante des événements significatifs déclarés est liée à un manque de rigueur des intervenants et à des anomalies dans le contenu des documents utilisés. La gestion des arrêts de réacteur apparaît également perfectible au regard des nombreux constats réalisés lors des inspections menées en 2017, concernant en particulier la gestion des analyses de risques et des documents de suivi d'intervention.

En 2017, il n'y a pas eu d'inspection sur les deux thèmes « Incendie » et « Explosion ». Les éléments de 2016 étaient les suivants :

### **Risque incendie**

L'ASN considère en 2016 que les moyens et efforts déployés pour la gestion des chantiers de génie civil ont démontré leur efficacité dans la démarche de sécurisation de ces travaux. Au regard des différentes observations relevées au cours des inspections de l'année écoulée, l'ASN note la démarche volontariste du site afin de résorber les non conformités réglementaires et de mettre en place un système de veille réglementaire plus performant.

### **Risque explosion**

Le CNPE de Chinon a fait l'objet d'une inspection ASN sur la thématique « Incendie-Explosion » le 25/10/2016. L'ASN estime que le CNPE de Chinon doit encore poursuivre ses efforts dans l'amélioration de la maîtrise du risque Explosion.

### **Environnement**

Suite aux différentes visites de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2017, l'ASN estime que les performances du site de Chinon rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF dans les domaines de l'environnement.

Les performances en matière d'environnement, bien que d'un niveau comparable à la moyenne nationale, se sont dégradées par rapport aux années précédentes. Si les valeurs limites de rejet pour les effluents gazeux et liquides demeurent respectées et que le nombre d'événements significatifs liés à l'environnement est peu élevé, de nombreux écarts ont été constatés lors des contrôles menés en 2017 en lien avec la gestion du risque foudre et la gestion des déchets.

## **Radioprotection**

Suite aux différentes visites de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2017, l'ASN estime que les performances en matière de radioprotection du site de Chinon se situent au-dessus de la moyenne nationale.

L'organisation en matière de radioprotection est jugée satisfaisante et permet au site d'obtenir de bons résultats en matière de dosimétrie et de propreté radiologique. Le service prévention des risques est particulièrement impliqué sur cette thématique et réactif sur le terrain. La sensibilisation des prestataires sur la radioprotection, et notamment sur l'application rigoureuse des régimes de travail en milieu radiologique, doit toutefois être poursuivie au regard des quelques événements déclarés.

### **Respect des engagements**

Le 19 janvier 2017, l'ASN a réalisé une inspection sur la thématique « respect des engagements ».

L'inspection où vingt-quatre engagements ont été contrôlés a permis de mettre en évidence que l'organisation et les dispositions mise en œuvre sur le site pour respecter les engagements pris vis-à-vis de l'ASN, étaient bien suivis et mis en œuvre, et peu d'actions ont fait l'objet d'une demande de report d'échéance.

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

### **Chinon A – Structure en Démantèlement**

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires en démantèlement de Chinon (Chinon A1, A2 et A3) est satisfaisant à court terme. Les contrôles menés en 2017 ont permis de constater l'implication de l'exploitant dans la démarche de sûreté. Toutefois, la gestion des déchets, notamment le suivi des délais d'entreposage et l'évacuation de ces derniers, doit être améliorée.

En juin 2017, l'ASN a auditionné EDF sur son changement de stratégie de démantèlement des réacteurs de type UNGG, modifiée en 2016. Cette dernière conduit à démanteler en premier le caisson du réacteur Chinon A2, sous air, avant de débiter le démantèlement des autres caissons UNGG. L'ASN examinera en 2018 les dossiers demandés dans le cadre de l'instruction de cette stratégie. L'ASN prescrira également le dépôt de dossier de démantèlement des réacteurs de Chinon A1 et A2 au titre du décret du 28 juin 2016. Enfin, l'ASN instruira le réexamen périodique des réacteurs de Chinon A1 et Chinon A2 dont les rapports de conclusions ont été reçus fin 2017.

Les opérations de démantèlement des échangeurs de Chinon A3 ont repris en août 2017, après le développement d'un nouveau système de manutention et le nettoyage des parties amiantées. L'ASN sera particulièrement vigilante à la surveillance, exercée par EDF, des intervenants extérieurs qui réalisent ces opérations de démantèlement.

Concernant le réacteur de Chinon A2, à la suite des premiers résultats d'analyse des composants déposés des circuits du réacteur, des analyses complémentaires vont être effectuées afin de préciser la stratégie de traitement de ces déchets.

Enfin, la caractérisation complémentaire des rejets gazeux des caissons des réacteurs a été finalisée en janvier 2018.

### **Deux inspections ont été réalisées par l'ASN en 2017 sur les installations de Chinon A :**

- Inspection du 31 Mai 2017 sur le thème « Contrôle et Essais périodiques » : Cette inspection a fait l'objet d'une lettre de suite. Ce courrier comprend une demande d'action corrective et 3 demandes de compléments d'information. En réponse à cette lettre, EDF a transmis un courrier dans lequel la fiche de réponses est jointe. Toutes les demandes ont été soldées. Par le second courrier ASN, les réponses EDF ont appelé à des demandes de compléments. Les compléments ont été envoyés à l'ASN par courrier.
- Inspection du 23 Août 2017 sur le thème « Déchets » : La lettre de suite présente la synthèse de cette inspection. Ce courrier comprend 4 demandes d'actions correctives et 2 demandes de compléments d'information. Les réponses aux demandes ont été diffusées à l'ASN par courrier.

### **AMI**

L'avis ASN pour l'année 2017 concernant l'exploitation de l'AMI par la DP2D est le suivant :

Les activités d'expertises de l'Atelier des Matériaux Irradiés (AMI) sont arrêtées et les opérations préparatoires au démantèlement sont en cours de réalisation. Depuis le début 2017, l'installation est exploitée par une nouvelle structure qui dépend de la direction en charge du démantèlement d'EDF.

La gestion des opérations de traitement des déchets et le suivi des équipements en exploitation sont satisfaisants. Toutefois, une attention particulière doit être portée à la rigueur d'exploitation. Dans un contexte où les activités de l'installation évoluent notablement, l'ASN sera vigilante à la maîtrise de ces évolutions et au respect du référentiel.

Le dossier de demande d'autorisation de démantèlement a été soumis pour avis à l'Autorité environnementale au dernier trimestre 2016 et à enquête publique qui s'est déroulée début 2017. L'ASN poursuit l'instruction du dossier de démantèlement. Dans l'attente de l'obtention du décret de démantèlement, l'ASN sera attentive au déroulement des opérations de préparation du démantèlement pour l'atteinte de l'état initial prévu à l'échéance du décret .

Par ailleurs, comme exigé par le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux INB, en matière de sûreté nucléaire, EDF a transmis le rapport des conclusions du

réexamen. L'ASN instruira ce dernier afin d'élaborer son avis pour le ministère en charge de la sûreté nucléaire.

### **Au 31 Décembre 2017, 3 inspections de l'Autorité de Sûreté ont eu lieu à l'AMI :**

- Inspection le 27 Avril 2017 sur le thème « Confinement statique et dynamique, ventilation ». Cette inspection a fait l'objet d'une lettre de suite. Ce courrier comprend 3 demandes d'actions correctives et 4 demandes de compléments d'information. En réponse à cette lettre, EDF a transmis un courrier dans lequel la fiche de réponses est jointe. Toutes les demandes ont été soldées. L'ASN a adressé un courrier avec des demandes de compléments. Les compléments ont été envoyés à l'ASN par courrier. Toutes les demandes sont soldées.
- Inspection le 6 Juillet 2017 sur le thème « Conduite ». La lettre de suite présente la synthèse de cette inspection. Ce courrier comprend 2 demandes d'actions correctives et 9 demandes de compléments d'information. Les réponses aux demandes ont été diffusées à l'ASN par courrier. Toutes les demandes ont été soldées.
- Inspection le 5 Octobre 2017 sur le thème « Visite générale ». Cette inspection a fait l'objet d'une lettre de suite. Le courrier comprend 2 demandes d'actions correctives et 4 demandes de compléments d'information. Toutes les demandes ont été soldées.

### **MIR**

L'ASN considère que l'organisation de l'exploitation du magasin interrégional de Chinon apparaît robuste et assure un suivi efficace des engagements pris à la suite des inspections et événements significatifs. Ainsi, plusieurs améliorations matérielles ont été apportées, pour la protection contre l'incendie et contre le risque d'inondation. Le contrôle des potences reste un sujet quant à la pertinence des critères appliqués. En novembre 2017, de nouveaux compléments ont été apportés au dossier de réexamen périodique, qui avait été préalablement transmis en 2015 et complété une première fois en juin 2016.

Afin de compenser la non-tenue au séisme du pont de manutention détectée lors de ce réexamen, l'exploitant a alors mis en service, dès 2016, deux batardeaux pour la protection des halls contre le risque d'inondation induite par un séisme.

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

À l'issue de ces 26 inspections, l'ASN a établi :

- 132 demandes d'actions correctives,
- 109 demandes de compléments d'informations et 88 observations.

**TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES EN 2017**

Date	Zone	Thème concerné
19/01/2017	REP	Respect des engagements
30/01/2017	REP	Agressions climatiques
01/03/2017	REP	Systèmes auxiliaires
06/03/2017	REP	Première barrière
15/03/2017	REP	Confinement liquide
30/03/2017	REP	Inopinée Evacuation combustible
20/04/2017	REP	Conduite accidentelle
27/04/2017	AMI	Confinement statique et dynamique
10 et 11/05/2017	REP	Inopinée de chantiers arrêt B4-R28
15/05/2017	REP	Arrêté INB
23/05/2017	REP	Vieillessement
31/05/2017	Hors REP	Contrôle et essais périodiques
02/06/2017	REP	Séisme
06/07/2017	AMI	Conduite
11/07/2017	REP	Environnement -Piezomètre
25/07/2017	REP	Radioprotection
27/07/2017	REP	ESP / ESPN
29/06/17 11/07/17 ; 02/08/17	REP	Inopinée de chantiers arrêt CHB1-P33
23/08/2017	Hors REP	Déchets
5 et 6/09/17	REP	Inopinée de chantiers arrêt CHB2-R31
08/09/2017	REP	Prestations
28/09/2017	REP	EN/ICPE
05/10/2017	AMI	Visite générale
26/10/2017	REP	Maintenance des GV
08/11/2017	Hors REP	MIR
13-18- 25/10/2017	REP	Inopinée de chantiers arrêt CHB3-P29

## 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

Les agents de Chinon ont bénéficié de 166 919 heures de formations (tous lieux de formation confondus). Sur l'ensemble des installations du site de Chinon (Campus Formation), 148 948 heures de formation ont été dispensées aux personnes en 2017, dont 82 502 heures animées par les services de formation professionnelle internes d'EDF dont 6 040 heures stagiaires de formations réactives et 995 heures stagiaires d'entraînements. 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 complété, de 2 simulateurs numériques utilisés lors de formations spécifiques à certaines phases d'exploitations. Ces simulateurs sont utilisés pour les formations initiales et de maintien des compétences (des futurs opérateurs, ingénieurs sûreté, chefs d'exploitation), l'entraînement, la mise en situation et le perfectionnement des équipes de conduite, des ingénieurs sûreté et des automatismes. En 2017, 20 651 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 10 700 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 90 maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences : de la chimie, la robinetterie, des machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2017, plus de 1 000 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes, dont 90 % par des salariés EDF.

Parmi les autres formations dispensées, 6 020 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2017, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés des sites.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 52 embauches ont été réalisées en 2017, dont 2 travailleurs RQTH (Reconnaissance qualité travailleur handicapé) en respect des engagements du site. 43 alternants, parmi lesquels 22 apprentis et 21 contrats de professionnalisation, ont également été accueillis. 42 tuteurs alternants ont été missionnés pour accompagner ces nouveaux arrivants sur les sites.

Depuis 2012, 447 recrutements ont été réalisés sur le site dont 397 dans les domaines maintenance, conduite et process (84 en 2012, 86 en 2013, 95 en 2014, 76 en 2015, 54 en 2016 et 52 en 2017).

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

## 2.6.2. LES PROCÉDURES ADMINISTRATIVES MENÉES EN 2017

En 2017, 5 procédures administratives ont été engagées par le CNPE de Chinon.

Dans le cadre de l'anticipation des besoins en outillage pour la campagne des arrêts des unités de production de l'année 2017, le site a déposé, début 2017, un dossier de demande auprès de l'ASN de mise en service d'une aire d'entreposage temporaire de conteneurs d'outillages chaud, au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2/11/2007. Cette aire provisoire a permis au CNPE de disposer des moyens adaptés, pendant la campagne des arrêts programmés 2017, pour mener à bien les activités de maintenance.

Dans le cadre de la rénovation de la rétention des réservoirs d'effluents KER et SEK, le site a déposé, en 2016, un dossier de demande, au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2/11/2007, auprès de l'ASN de mise en service de matériels pour la rénovation du revêtement de la rétention. Ce chantier a fait l'objet d'une demande de prolongation fin 2017, vis-à-vis des aléas rencontrés et de la complexité du chantier. Cette activité est découpée en 3 par-

ties, relatives à 3 zones de rénovation, dont la première a été réalisée en 2016, et se poursuivra jusqu'en 2019.

Dans le cadre d'opérations de maintenance et de contrôles des réservoirs d'acide sulfurique de la station déminéralisation, le site a déposé, en 2017 auprès de l'ASN, un dossier de demande, au titre de l'article 57 du décret n°2007-1557 du 2/11/2007, de mise en service de matériels pour la rénovation du revêtement interne des réservoirs.

Suite à la parution des décrets de modification des périmètres des INB du Site de Chinon, le site a déposé un dossier au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2/11/2007, vis à vis de la régularisation du statut juridique d'une installation d'entreposage de déchet, anciennement redevable du régime juridique des ICPE, et désormais situé dans un des périmètres étendu.

Enfin, un dossier a été déposé par le site, au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557, relatif à la modification des limites d'entreposages des déchets liquides radioactifs sur l'aire TFA, afin de pouvoir absorber les déchets issus de l'évacuation de l'aire TFA provisoire.



# 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.

### ALARA

voir le glossaire  
p. 62

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

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

## Ces principaux acteurs sont :

- le service de prévention des risques (SPR), service compétent en radioprotection au sens de la réglementation, et à ce titre distinct des services opérationnels et de production ;

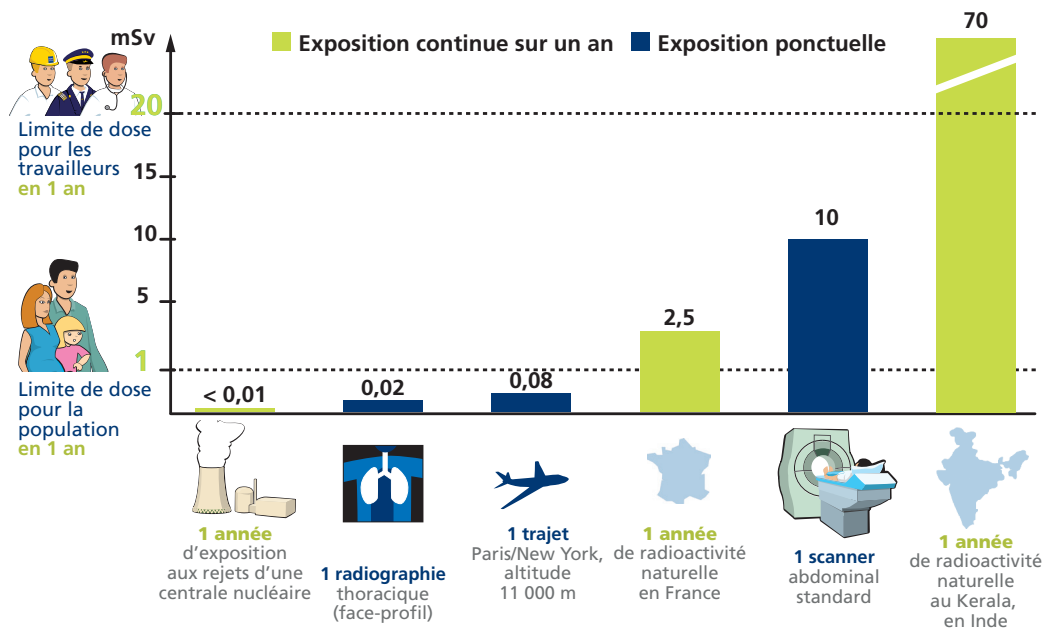
- le service de santé au travail (SST), qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radioactif ;
- le chargé de travaux, responsable de son chantier dans tous les domaines de la sécurité et de la sûreté. Il lui appartient notamment de faire respecter les dispositions de prévention définies au préalable en matière de radioprotection ;
- l'intervenant, acteur essentiel de sa propre sécurité, reçoit à ce titre une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, notamment aux risques radioactifs spécifiques.

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

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

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

## SEUILS RÉGLEMENTAIRES



### UN NIVEAU DE RADIOPROTECTION SATISFAISANT POUR LES INTERVENANTS

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

La limite annuelle réglementaire à ne pas dépasser, fixée par le décret du 31 mars 2003, est de 20 millisievert (mSv) sur douze mois glissants pour tous les salariés travaillant dans la filière nucléaire française. Les efforts engagés par EDF et par les entreprises prestataires ont permis de réduire progressivement la dose reçue par tous les intervenants.

Au cours des 20 dernières années, la dose annuelle collective du Parc a tout d'abord connu une phase de baisse continue jusqu'en 2006 passant de 1,42 H.Sv par réacteur en 1997 à 0,69 H.Sv par réacteur en 2006, soit une baisse globale d'environ 50%. Elle s'établit depuis dans une plage de valeurs centrée sur 0,69 H.Sv par réacteur +/- 13% sans réelle tendance baissière ni haussière. Dans le même temps, la dose moyenne individuelle est passée de 1,53 mSv/an en 2006 à 1 mSv/an en 2016, soit une baisse de 34%, et le nombre d'heures passées en zone contrôlée a augmenté de 50 %.

Sur les 5 dernières années, l'influence sur la dose collective de la volumétrie des travaux de maintenance est nettement perceptible : en 2013 et 2016, années particulièrement chargées, la dose collective atteint respectivement 0,79 H.Sv et 0,76 H.Sv par réacteur, soit les 2 valeurs les plus élevées des 5 dernières années. Les nombres d'heures

passées en zone contrôlée constatés sur ces 2 années, en cohérence avec les programmes d'activités, sont également les plus élevés de la décennie écoulée avec respectivement 6,7 et 6,9 millions d'heures.

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

Le travail de fond engagé par EDF et les entreprises partenaires est également profitable pour les métiers les plus dosants. En effet depuis 2004, sur l'ensemble du parc nucléaire français aucun intervenant n'a dépassé la dosimétrie réglementaire de 20 mSv sur douze mois. Depuis mi-2012, il n'y a plus d'intervenant ayant dépassé 16 mSv cumulés sur 12 mois. De façon plus notable, en 2017, on a constaté sur les sept derniers mois de l'année qu'aucun intervenant ne dépassait la dose de 14 mSv sur 12 mois glissants et qu'au maximum, 1 intervenant l'a dépassée.

La maîtrise de la radioactivité véhiculée ou déposée dans les circuits, une meilleure préparation des interventions de maintenance, une gestion optimisée des intervenants au sein des équipes pour les opérations les plus dosantes, l'utilisation d'outils de mesure et de gestion de la dosimétrie toujours plus performants et une optimisation des poses de protections biologiques au cours des arrêts ont permis ces progrès importants.

## LES RÉSULTATS DE DOSIMÉTRIE 2017 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 quatre réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 2,2 H.Sv soit une baisse de 21% par rapport à 2016 ;

En 2017, un évènement significatif de niveau 0 et générique, c'est-à-dire commun à plusieurs CNPE du parc (Flamanville, Penly, Nogent, Dampierre, Paluel et Chooz), a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire en matière de radioprotection. Il avait pour cause un défaut de maîtrise de l'analyse des alarmes des dosimètres opérationnels sur débits d'équivalent de dose.

### ÉVÈNEMENT SIGNIFICATIF GÉNÉRIQUE

Date de déclaration	Niveau INES	INB	Évènement	Mesure correctives
24 mai 2017	0	Chinon Dampierre Nogent Belleville Tricastin	Défaut de zonage radiologique lors d'activités de transfert de résines irradiantes	Reprise du zonage des zones de transfert

7 évènements significatifs radioprotection ont été déclarés par le site de Chinon dont 0 de niveau 1.

### ÉVÈNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 POUR L'ANNÉE 2016

Date de déclaration	Niveau INES	INB	Évènement	Mesure correctives
13/05/2016	0	Chinon	Non port de dosimètre opérationnel en Zone Contrôlée	Mise en place de bannettes dans les vestiaires
26/04/2017	0	Chinon	Non-respect des conditions d'accès à la Zone Contrôlée	Rappel de la réglementation
05/10/2017	0	Chinon	A l'entrée en Zone Contrôlée avec une date d'habilitation Radioprotection échue	Rappel de la réglementation
07/08/2017	0	Chinon	L'inétanchéité de DFCI et une situation anormale affectant la source de l'ancienne chaîne 3KRT013MA déposée en février 2017	Reprise des DFCI par une entreprise spécialisée
08/11/2017	0	Chinon	Point de contamination Hors zone Contrôlée de 8 MBq devant l'ATC ½	Contrôles complémentaires réalisés

*Téléchargez sur [edf.fr](http://edf.fr) la note d'information :  
La protection des travailleurs en zone nucléaire :  
une priorité absolue*

Pour la mise en déconstruction des INB de Chinon A, le prévisionnel dosimétrique pour l'année 2017 était de 5,13 H.mSv. La dosimétrie cumulée réalisée au 31 décembre 2017 est de 2,2 H.mSv (1,06 H.mSv en 2016).

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, la responsabilité d'exploitation de l'Atelier des Matériaux Irradiés a été transférée à la DP2D. Le prévisionnel dosimétrique pour l'année 2017 était de 17,74 H.mSv. La dosimétrie cumulée réalisée au 31 décembre 2017 est de 12,76 H.mSv.

# 4

## LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2017



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

L'échelle **INES** (International Nuclear Event Scale), appliquée dans une soixantaine de pays depuis 1991, est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et accidents nucléaires.

Elle s'applique à tout événement se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles, y compris celles classées secrètes, et lors du transport des matières nucléaires. Ces événements sont classés par l'Autorité de sûreté nucléaire selon 8 niveaux de 0 à 7, suivant leur importance.

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

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

**INES**  
voir le glossaire  
p. 62

### ECHELLE INES



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

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

Les événements relatifs à l'environnement ne sont pas encore classés sur l'échelle INES, mais des expérimentations sont en cours pour parvenir à proposer un classement sur une échelle similaire.

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2017, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Civaux a déclaré 43 événements significatifs :

- **35 pour la sûreté**  
(33 pour le REP, 2 pour l'AMI) ;
- **7 pour la radioprotection**  
(6 pour le REP, 1 pour l'AMI) ;
- **1 pour le transport**  
(Le CNPE de Chinon en tant que destinataire a déclaré un EST de responsabilité du CNPE de Fessenheim).

### En 2017 :

- 21 ESS génériques ont été déclarés sur le parc nucléaire dont deux de niveau 1 et deux de niveau 2.
- 12 événements significatifs relatifs au transport de matière nucléaire ont été déclarés sur le parc nucléaire, dont un seul de niveau 1.

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 1

Un événement de niveau 1 a été déclaré en 2017 auquel s'ajoute un événement générique de niveau 2, commun à plusieurs unités du parc nucléaire d'EDF.

Ces événements significatifs de niveau 1 et 2 ont fait l'objet d'une communication à l'externe le 29 novembre 2017 pour l'ESS de niveau 1 relatif à l'inversion de sondes de température et le 11 octobre 2017 pour l'ESS de niveau 2 concernant la tenue au séisme de tuyauteries situées dans la station de pompage de Chinon B3 et B4.

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

INB	Date de déclaration	Date de l'événement	Événements	Actions correctives
132 B3	27/11/2017	13/11/2017	<p>Depuis le 23 septembre 2017, l'unité de production numéro 3 est en arrêt programmé pour maintenance et rechargement de son combustible. Le 14 novembre 2017, des opérations de branchement des sondes de températures de la cuve du réacteur sont réalisées.</p> <p>Ces sondes de températures participent au calcul de la mesure du niveau d'eau dans le circuit primaire. Ce calcul est assuré par deux dispositifs indépendants et redondants. Lors de cette activité, deux sondes de température ont été inversées. L'inversion des sondes de température n'a concerné qu'un seul de ces dispositifs, du 14 novembre au 16 novembre 2017.</p> <p>La mesure du niveau d'eau dans le circuit primaire a toujours été assurée par le dispositif principal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convoquer l'entreprise prestataire pour son analyse de l'événement et la fourniture d'un plan d'actions notamment sur l'évaluation des compétences, la formation des intervenants et l'appropriation du schéma de câblage afin d'éviter le renouvellement des dysfonctionnements constatés.</li> <li>- Rédiger un Fiche d'Evaluation Prestataire (FEP) réactive.</li> <li>- Intégrer dans le programme de surveillance type de l'activité RIC, un point d'arrêt spécifique sur la réalisation du PJB avant reconnexion.</li> </ul>

			<p>Cet événement n'a eu aucun impact sur la sûreté des installations et la sécurité des intervenants. Néanmoins, il constitue un non-respect aux règles d'exploitation de la centrale. Il a été déclaré le 27 novembre 2017 à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 7.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédiger une DED4 afin de compléter la PNM « surveillance connecteur TIA ou DETSCH des T-RIC » pour contrôle systématique et obligatoire des lignes avec MTI et TC sous dôme.</li> <li>- Si refus de la DED4 , intégrer ce REX dans le programme de surveillance type de l'activité RIC en ajoutant une action de surveillance spécifique (point d'arrêt) ciblée sur la connexion des TC sous dôme et des MTI présents sur les TC RIC.</li> <li>- Reprendre l'étiquetage des câbles dans le BR avec l'identification des tenants et des aboutissants. Identifier visuellement le TC sous dôme sur la PPC voie A et sur la PPC voie B. Mettre en œuvre un étiquetage adapté et robuste des câbles en local soumis à MTI.</li> </ul>
--	--	--	---	--

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 2

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'événement	Événement	Actions correctives
132 B3 ET B4	09/10/2017	11/10/2017	<p><b>Déclaration d'un événement de niveau 2 (échelle INES) concernant la tenue au séisme de tuyauteries situées dans la station de pompage*</b></p> <p><i>Unités de production concernées : Belleville 1-2, Cattenom 1-2-3-4, Chinon B3-4, Cruas 1-4, Dampierre 1-2-3-4, Golfech 1-2, Nogent-sur-Seine 1-2, Saint-Laurent-des-Eaux B1-2.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'inventorier les tronçons de tuyauterie JPP, CFI et SFI classés au séisme, pouvant, par rupture sismo-induite postulée, conduire au noyage d'un moteur de pompe du système SEC.</li> <li>- D'identifier les tronçons de tuyauterie concernés dont la tenue au séisme ne peut-être justifiée par des épaisseurs constatées.</li> <li>- De remplacer ou réparer les tronçons de tuyauterie en écart. Des remplacements ou réparations ont pu être réalisés préventivement sans attendre la caractérisation dans le cadre de la Task-Force 17-29.</li> </ul>

Dans le cadre de son programme de maintenance de ses équipements, EDF a réalisé, sur l'ensemble du parc en exploitation, des contrôles sur certaines tuyauteries situées dans les stations de pompage\* servant à la filtration et à l'approvisionnement en eau des centrales nucléaires en cas d'incendie.

Des investigations approfondies ont révélé des épaisseurs de métal sur certains tronçons des tuyauteries ne permettant pas de justifier leur tenue en cas de séisme équivalent aux séismes « de référence »\*\*.

Les analyses ont mis en évidence que ce constat pouvait, en cas de séisme équivalent aux séismes « de référence », engendrer un risque d'inondation de la station de pompage pour vingt unités de production, rendant indisponible les deux circuits d'alimentation en eau du réacteur.

- Pour neuf unités de production, les tuyauteries ont été renforcées (Belleville 1-2, Cattenom 3-4, Dampierre 1-2, Golfech 1-2, et Saint-Laurent-des-Eaux B1)

- Pour cinq unités de production en cours d'arrêt, les renforcements de tuyauteries sont en cours et seront finalisés avant leur redémarrage (Chinon B3, Cruas 1, Dampierre 3, Nogent 1, Saint-Laurent-des-Eaux B2)

- Pour six unités de production en fonctionnement, un des deux circuits de refroidissement du réacteur a été sécurisé, ce qui garantit le fonctionnement de la centrale en toute sûreté même en cas de séisme. Les opérations de sécurisation du deuxième circuit de refroidissement sont en cours. (Cattenom 1-2, Chinon B4, Cruas 4, Dampierre 4, Nogent 2).

Par conséquent, EDF a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), le 9 octobre 2017, un événement significatif de sûreté dit « générique » car commun à vingt unités de production, classé au niveau 2 de l'échelle INES, échelle internationale de classement des événements nucléaires qui en compte 7.

Les défauts à l'origine de cette déclaration n'ont eu aucun impact sur la sécurité des salariés ni sur l'environnement.

Ces mêmes contrôles ont montré que sur 9 autres unités de production (Cruas 2-3, Paluel 3-4, Saint-Alban 1-2 et Tricastin 1-3-4), la démonstration de tenue au séisme pouvait ne pas être garantie sur certaines tuyauteries sans risque d'inondation de la station de pompage et ni d'indisponibilité du système de refroidissement du réacteur en cas de séisme équivalent aux séismes « de référence ». Pour ces unités, un

		<p>événement significatif de sûreté de niveau 0 a été déclaré à l'ASN et les opérations de renforcement des tuyauteries concernées sont en cours.</p> <p>L'unité de production n°2 de Paluel, en arrêt programmé prolongé, est en cours de contrôle.</p> <p>Pour vingt-huit autres unités de production, les contrôles effectués ont démontré l'absence de risque d'inondation de la station de pompage en cas de séisme équivalent aux séismes « de référence ».</p> <p><i>* La station de pompage approvisionne en eau la source de refroidissement du réacteur. Elle s'alimente par la mer ou le fleuve avoisinant.</i></p> <p><i>** Le dimensionnement des systèmes d'une centrale nucléaire implique la définition de deux niveaux de séisme de référence : le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) qui est supérieur à tous les séismes s'étant produit au voisinage de la centrale depuis mille ans, et le séisme majoré de sécurité (SMS), séisme hypothétique d'intensité encore supérieure.</i></p> <p><i><a href="https://www.edf.fr/sites/default/files/contrib/groupe-edf/producteur-industriel/notes-d-informations/note_information_ess_generique_niveau2_pallier1300_20171011_vf.pdf">https://www.edf.fr/sites/default/files/contrib/groupe-edf/producteur-industriel/notes-d-informations/note_information_ess_generique_niveau2_pallier1300_20171011_vf.pdf</a></i></p>	
--	--	---	--

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT

Trois événements ont été déclarés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Ils ont tous fait l'objet d'une information dans la lettre externe mensuelle du CNPE de Chinon et ont été mis en ligne sur le site internet edf.fr.

En comparaison avec 2016, le nombre d'évènements significatifs pour le domaine de l'Environnement est resté stable (3 ESE en 2016) avec une capacité de détection identique. Le résultat est satisfaisant.

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 2

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'événement	Événement	Actions correctives
107 132	14/02/2017 24/04/2017	08/02/2017 14/03/2017	Lors de la maintenance du 3 DEL 802 GF et 1 DEL 802 GF, constats de manque de fluide frigorigène HFC R134a sur les groupes frigorifiques.	Mise en place de couverture chauffante pour favoriser la récupération du gaz présent dans l'huile lors des prochaines vidanges des groupes froids. Partage de l'évènement avec l'entreprise prestataire en charge de la maintenance des groupes froids sur ces événements. Mise en place d'un contrôle technique et d'un point de surveillance lors de la phase de remplissage du groupe en fluide frigorigène

107	24/03/2017	22/03/2017	Emission à l'atmosphère de gaz réfrigérant HFC dans l'atmosphère GF : ODE-GP01GF circuit n°1.	<p>Ecriture d'une consigne avec action minimum à mettre en œuvre en fonction du type de défaut. Identification des défauts pouvant signifier une probabilité de fuite.</p> <p>Depuis 2016, la DIRCO a mis en place un plan d'action groupes froids avec la réalisation d'un PZD (Point Zéro détaillé) par groupe, qui a permis de classer ce groupe en matériel à risque. Remplacement initialement prévu en 2017 puis reporté en 2018</p> <p>Intégration de la cause profonde dans les consignes des intervenants IDEX.</p>
107 132	10/05/2017 27/12/2017	02/05/2017 21/12/2017	Lors de la maintenance des groupes 2 DEG 201 GF circuit B et 4 DEG 301 GF circuit B, constats de manque de fluide frigorigène HFC R134a.	<p>Mise en place de couverture chauffante pour favoriser la récupération du gaz présent dans l'huile lors des prochaines vidanges des groupes froids.</p> <p>Partage de l'évènement avec l'entreprise prestataire en charge de la maintenance des groupes froids sur ces événements.</p> <p>Mise en place d'un contrôle technique et d'un point de surveillance lors de la phase de remplissage du groupe en fluide frigorigène</p>

#### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT CHINON A

Aucun évènement Significatif pour la Sûreté (ESS)

Aucun évènement Intéressant la Sûreté (EIS)

Aucun évènement Significatif Environnement (ESE)  
ni d'Évènement Intéressant Environnement (EIE)

Aucun évènement Significatif pour le Transport (EST)  
ni d'Évènement Intéressant le Transport (EIT)

Aucun évènement Significatif pour la Radioprotection (ESR) ou Évènement Intéressant la Radioprotection (EIR)

#### CONCLUSION

L'année 2017 est une bonne année pour Chinon A en terme d'évènement Intéressant ou significatif dans les domaines de la sûreté, l'environnement, le transport et la radioprotection.

# 5 LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS



## 5.1 LES REJETS RADIOACTIFS

### 5.1.1. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

#### LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES

- **Le tritium** est un isotope radioactif de l'hydrogène. Extrêmement mobile, il présente une très faible énergie et une très faible toxicité. Sur une centrale en fonctionnement, il se présente dans les rejets très majoritairement sous forme d'eau tritiée (HTO) et dans une moindre mesure de tritium gazeux (HT). La plus grande partie du tritium rejeté par une centrale nucléaire provient de l'activation neutronique du bore et du lithium présents dans l'eau du circuit primaire. Le bore est utilisé pour réguler la réaction nucléaire de fission ; le lithium sert au contrôle du pH de l'eau du circuit primaire. La quantité de tritium rejeté est directement liée à la quantité d'énergie produite par le réacteur. Conformément aux consignes d'exploitation, elle est intégralement rejetée - majoritairement par voie liquide en raison d'un impact dosimétrique plus faible comparativement au rejet par voie atmosphérique. Mais les rejets des centrales nucléaires ne constituent pas la seule source de tritium. En effet, du tritium est produit naturellement par l'action des rayons cosmiques sur des composants de l'air comme l'azote, l'oxygène ou encore l'argon.
- **Le carbone 14** est produit par l'activation de l'oxygène contenu dans l'eau du circuit primaire. Il est rejeté par voie atmosphérique sous forme de gaz et par voie liquide sous forme de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dissous. Radioactif, le carbone 14 se transforme en azote stable en émettant un rayonnement bêta de faible énergie. Cet isotope du carbone, appelé communément radiocarbone, est essentiellement connu pour ses applications dans la datation (détermination de l'âge absolu de la matière organique, à savoir le temps écoulé depuis sa mort). Ce radiocarbone est également produit natu-

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

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

En ce qui concerne l'AMI, les effluents proviennent essentiellement du recueil des eaux pluviales dans les différentes rétentions de l'AMI et de Chinon A. Ils sont traités et comptabilisés dans l'ensemble des effluents du site de Chinon. Le Magasin inter-régional, de par son activité, ne génère pas de rejets radioactifs liquides.

#### LES RÉSULTATS POUR 2017

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

### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT - 2017

	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	80	49,5	61,9
Carbone 14	GBq	260	18,8	7,23
Iodes	GBq	0,4	0,0118	2,95
Autres PF PA	GBq	36	0,403	1,12

### REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS LIQUIDES CHINON A - 2017

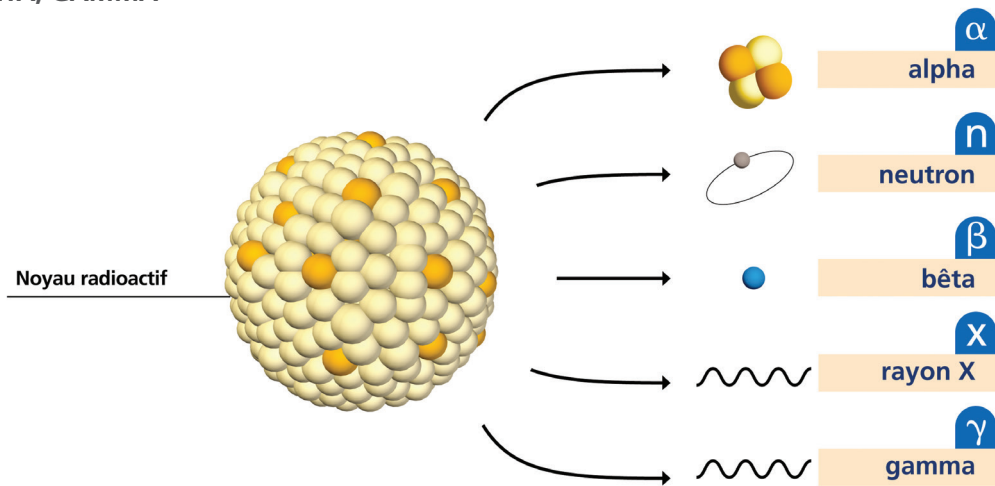
	Limite réglementaire annuelle (MBq)	Activité transférée à L'INB 94 (MBq)	% de la limite réglementaire
Tritium	930	20	2,1%
Carbone 14	31	3,5	11,3%
Autres PF PA	860	0,2	0,1%

Concernant l'AMI en 2017, il n'y a pas eu de rejets d'effluents radioactifs liquides en Loire. Le MIR, de par son activité, ne génère pas de rejets d'effluents radioactifs liquides.

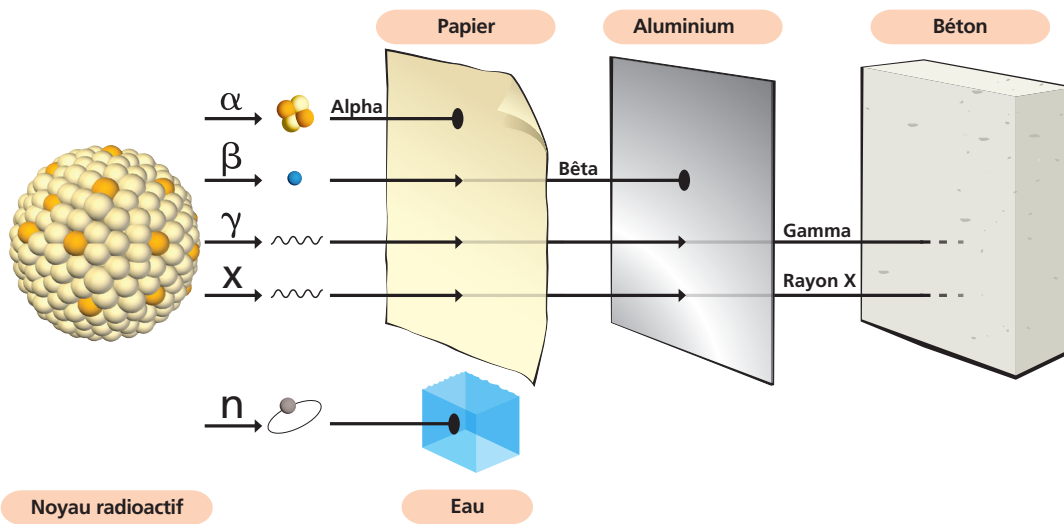


# RADIOACTIVITÉ : RAYONNEMENT ÉMIS

## ALPHA, BÊTA, GAMMA



## PÉNÉTRATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS



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

### LA NATURE DES REJETS D'EFFLUENTS À L'ATMOSPHÈRE

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

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

### LES RÉSULTATS POUR 2017

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Chinon, en 2017, les activités en termes de volume mesurées à la cheminée et au niveau du sol sont restées très inférieures aux limites de rejet prescrites dans notre décision n°2015-

DC-0527 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.

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 démantèlement 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.

Pour l'AMI, les effluents gazeux radioactifs proviennent principalement des activités de préparation à la mise à l'arrêt définitif. Ils sont constitués par des gaz rares, des aérosols (poussières) et des iodes. Ces effluents sont rejetés dans l'atmosphère par des cheminées spécifiques, à la sortie desquelles est réalisé en permanence un contrôle de l'activité rejetée.

Le Magasin Inter-régional, de par son activité, ne génère pas de rejets radioactifs gazeux.

**GAZ INERTES**  
voir le glossaire  
p. 62

#### REJETS GAZEUX RADIOACTIFS POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT - 2017

	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	48	0,634	1,32
Tritium	GBq	8000	1350	16,9
Carbone 14	TBq	2,2	0,540	24,5
Iodes	GBq	1,2	0,0142	1,18
Autres PF PA	GBq	0,28	0,00159	0,568

#### REJETS RADIOACTIFS GAZEUX POUR AMI - 2017

	Limite réglementaire annuelle (GBq)	Activité cumulée (GBq)	% de la limite réglementaire
Gaz rares	100	41,7	42%
Aérosols PA/PF	0,05	0,36.10 <sup>-3</sup>	1%
Iodes	0,002	0,68.10 <sup>-3</sup>	34%

## REJETS RADIOACTIFS GAZEUX POUR ADVA DE CHINON A3 - 2017

	Limite réglementaire annuelle (GBq)	Activité cumulée (GBq)	% de la limite réglementaire
Carbone 14	3,15	$2,38 \cdot 10^{-2}$	0,8%
Tritium	93,5	$7,95 \cdot 10^{-1}$	0,8%
Autres PF et PA	0,1	$1,65 \cdot 10^{-3}$	1,7%



## 5.2 LES REJETS NON RADIOACTIFS

### 5.2.1. LES REJETS CHIMIQUES

#### LES RÉSULTATS POUR 2017

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Chinon, en 2017, 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.

### 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 2017, cette limite a toujours été respectée ; l'échauffement maximum calculé a été de 0,457°C au mois d'octobre 2017.

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

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

#### REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT - 2017

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2017 (kg)
Acide borique	25 000	6 930
Hydrazine	20	1,23
Morpholine	1 320	204
Ethanolamine	863	7,47
Azote	12 050	2 410
Phosphates	750	335
AOX	2 430	1 093
Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maximum
Sodium	3 200	1 715,4
Chlorures	3 200	2 078
Ammonium	200	119,1
Nitrites	350	261
Nitrates	2 200	1 825
Sulfates	2 360	1 100

\* 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.



# 6

# LA GESTION DES DÉCHETS



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

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

**La démarche industrielle repose sur 4 principes :**

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

Pour les installations nucléaires de base du site de 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 introduit par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs modifié par l'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire définit :

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

### DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS

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

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

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

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

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

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

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

#### → Les déchets dits « à vie longue »

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

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

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

**ANDRA**  
voir le glossaire  
p. 62

Téléchargez sur  
[edf.fr](http://edf.fr) la note  
d'information :  
**La gestion  
des déchets  
radioactifs  
des centrales  
nucléaires.**

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

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

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

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

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

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

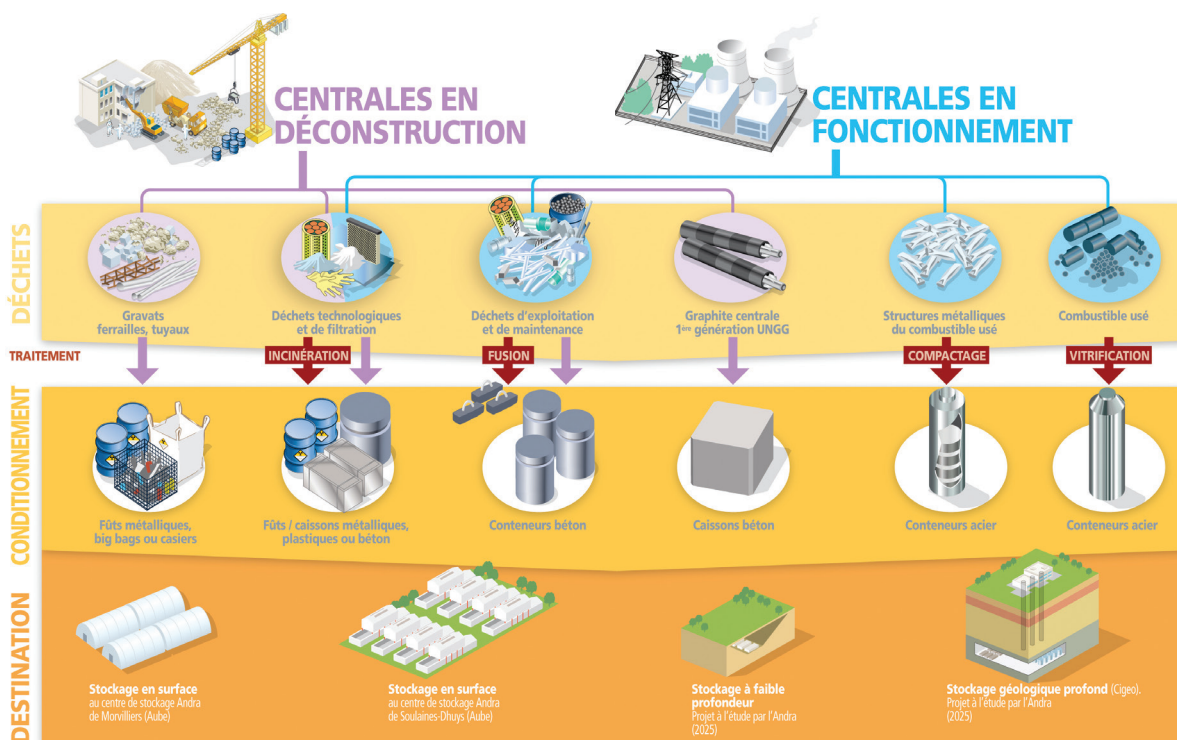
- le Centre Industriel de Regroupement, d'Entreposage et de Stockage des déchets de très faible activité (CIRES) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le Centre de Stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soulaines (Aube)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

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

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

# TRANSPORT DE DÉCHETS RADIOACTIFS

## DE LA CENTRALE AUX CENTRES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE



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

### LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2017	Commentaires
TFA	284 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	31 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	269 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
FAVL	0	
MAVL	312 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

### LES DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2017	Type d'emballage
TFA	284 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (liquides)	31 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants
FMAVC (solides)	269 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
FAVL	0	
MAVL	312 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

## NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	128
CSA à Soulaines	507
Centraco à Marcoule	1 939

En 2017, 2 574 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés

### ÉVACUATION ET CONDITIONNEMENT DU COMBUSTIBLE USÉ

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

placés sous l'écran d'eau de la piscine, dans des emballages de transport blindés dits « châteaux ». Ces derniers sont conçus à la fois pour permettre l'évacuation de la chaleur résiduelle du combustible, pour résister aux accidents de transport les plus sévères et pour assurer une bonne protection contre les rayonnements. Ces emballages sont transportés par voie ferrée et par la route vers l'usine de traitement AREVA de La Hague. En matière de combustibles usés, en 2017, pour les deux réacteurs en fonctionnement, 11 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement ORANO (ex AREVA) de La Hague, ce qui correspond à 132 assemblages de combustible évacués.

*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.*

**MOX**

*voir le glossaire p. 62*

### QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉS AU 31 DÉCEMBRE 2017 POUR CHINON A

#### DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT AU 31 DÉCEMBRE 2017

Catégorie de déchets	Quantité entreposée au 31/12/2017
TFA (tonnes)	1564,5
FMAVC liquides (tonnes)	0
FMAVC solides (tonnes)	216,8
MAVL (objets)	7

#### DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie de déchets	Quantité stockée au 31/12/2017
TFA (tous types d'emballages confondus)	39
FMAVC (coques béton)	0
FMAVC (fûts métalliques, PEHD)	92
FMAVC (autres dont caissons, pièces massives...)	2

#### DÉCHETS CONDITIONNÉS EXPÉDIÉS

Sites destinataires	Nombre de colis évacués
CSTFA	175 colis
CSFMA	44 colis
CENTRACO	0 colis

En 2017, 219 colis ont été évacués.

## QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2017, POUR L'ATELIER DES MATÉRIAUX IRRADIÉS

En ce qui concerne l'Atelier des matériaux irradiés, de par son activité, nous distinguons deux types de déchets :

- les déchets d'exploitation issus principalement des différents travaux de maintenance et de préparation à la mise à l'arrêt définitif de l'installation ;

- les déchets anciens (historiques) sont issus des activités passées de cette installation, et toujours entreposés dans les aires dédiées en attente d'évacuation vers les filières d'élimination ou de stockage agréées.

Dans le périmètre de l'AMI, il existe des aires dédiées à l'entreposage des déchets nucléaires.

### DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT AU 31 DÉCEMBRE 2017

Catégorie de déchets	Quantité entreposée au 31/12/2017
TFA (tonnes)	207,981
FMAVC liquides (tonnes)	0,217
FMAVC solides (tonnes)	336,874
MAVL (objets)	9

### DÉCHETS CONDITIONNÉS EN ATTENTE D'EXPÉDITION

Catégorie de déchets	Quantité stockée au 31/12/2017
TFA (tous types d'emballages confondus)	12
FMAVC (coques béton)	0
FMAVC (fûts métalliques, PEHD)	42
FMAVC (autres dont caissons, pièces massives...)	15

### DÉCHETS CONDITIONNÉS ET EXPÉDIÉS

Sites destinataires	Nombre de colis évacués
CSTFA	11 colis
CSFMA	4 colis
CENTRACO	74 colis

En 2017, 89 colis ont été évacués.

## 6.2 LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS

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

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

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

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

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

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

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

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

### QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2017 PAR LES INB EDF

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

La production de déchets inertes a été historiquement conséquente en 2016 du fait d'importants chantiers, en particulier les chantiers de modifications post Fukushima et l'aménagement de parkings ou bâtiments tertiaires.

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

De nombreuses actions sont mises en œuvre par EDF pour en optimiser la gestion, afin notamment d'en limiter les volumes et les effets sur la santé et l'environnement.

Parmi celles-ci, peuvent être citées :

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

- la définition depuis 2008 d'un objectif de valorisation pour l'ensemble des déchets valorisables. Cet objectif est actuellement fixé à 90%,

- la prise en compte de la gestion des déchets dans les contrats de gestion des sites,

- la mise en place de structures opérationnelles assurant la coordination et la sensibilisation à la gestion des déchets de l'ensemble des métiers,

- la création de stages de formation spécifiques « gestion des déchets conventionnels »,

- le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

En 2017, les INB de la centrale de Chinon ont produit 41 166 tonnes de déchets conventionnels. 99 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

*Nota : Ce tonnage correspond à l'ensemble des INB du CNPE de Chinon.*

# 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 2017, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). 3 réunions se sont tenues à la demande de sa présidence, le 13 février, le 12 juillet et le 19 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.

**Le 13 février 2017**, la direction de la centrale de Chinon a participé à une réunion « Groupe de travail » relatif au projet de démantèlement de l'Atelier des Matériaux Irradiés (AMI). La centrale a présenté le déroulement et les impacts du démantèlement, l'enquête publique ainsi que le dossier de demande d'autorisation du démantèlement de l'AMI. Cette réunion a permis aux membres du bureau de la CLI et du groupe de travail de poser toutes les questions relatives à ce dossier afin de préparer l'avis de la CLI. Cet avis a été rendu le 1<sup>er</sup> mars 2017 au Préfet d'Indre-et-Loire.

Lors de la réunion du **12 juillet 2017**, le Conseil Départemental a demandé au CNPE de réaliser une présentation du bilan 2016 des arrêts programmés des unités de production et du programme 2017, le prévisionnel de prélèvement d'eau en Loire et de rejets chimiques et radiochimiques du CNPE pour 2017, la gestion des sols marqués sur le CNPE de Chinon, la revue des dossiers de fabrication Creusot Forge des composants installés sur le parc en exploitation.

Lors de la réunion du **19 décembre 2017**, le Conseil Départemental a demandé au CNPE de réaliser une présentation Bilan 2017 et campagne d'arrêt programmés des unités de production 2018, Visite décennale 2019 et 2020, les investissements associés, le Programme de maintenance des évaporateurs et la phase 2 de programme Partner (rénovation de l'immobilier tertiaire).

## → UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

En mars 2017, le CNPE a convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2016 et des perspectives pour l'année 2017 sur les thématiques suivantes : la production, la sûreté, la sécurité, la radioprotection, l'environnement, les ressources humaines, la performance économique, la durée de fonctionnement et l'ancrage territorial. En juin 2017, une visite du chantier des DUS a été réalisée avec les élus de proximité.

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

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

- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Rapport annuel ». Ce document a été diffusé, en mars 2017. Ce document a été mis à disposition du grand public sur le site edf.fr.
- Un dossier de presse sur le bilan de l'année 2017 a été mis à disposition sur le site internet edf.fr au mois de mars 2017.
- 12 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, ... (tirage de 900 exemplaires). Ce support traite également de l'actualité du site, de sûreté, production, partenariat...

**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 5726 visiteurs en 2017.

## → LES RÉPONSES AUX SOLLICITATIONS DIRECTES DU PUBLIC

En 2017, le CNPE de Chinon a reçu une sollicitation traitée dans le cadre de l'article L.125-10 et suivant du code de l'environnement. Cette demande concernait la thématique suivante : le plan particulier d'intervention.

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 de Chinon.

# CONCLUSION



La centrale nucléaire EDF de Chinon constitue un atout essentiel pour répondre aux besoins de la consommation d'électricité en France. Elle est aussi un acteur économique majeur de la région Centre Val-de-Loire. En 2017, le site a produit 24,1 milliards de KWh, soit environ 6,3% de la production nucléaire française.

La sûreté a constitué, cette année encore, la première des priorités pour les salariés de la centrale de Chinon. 2017, a été une année de consolidation de ses résultats qui sont en constante amélioration depuis quelques années. L'Autorité de sûreté nucléaire a réalisé 26 inspections et la centrale a déclaré 35 événements significatifs de sûreté de niveau 0, 1 événement générique de niveau 2 et 1 événement de niveau 1. (Soit 33 pour le REP, 2 pour l'AMI). Aucun n'a eu d'impact sur le fonctionnement et la sûreté des installations.

La sécurité des personnes intervenant sur les installations, qu'elles soient salariées d'EDF ou d'entreprises extérieures, constitue une exigence constante. Aucun accident grave n'est à déplorer pour l'année 2017. Le taux de fréquence (nombre d'accidents avec arrêt de travail par millions d'heures travaillées) s'élève ainsi à 3,23 (soit 3,6 en 2016) pour les salariés d'EDF et des entreprises extérieures.

De même, le suivi de la dosimétrie des intervenants fait l'objet d'un contrôle permanent. En 2017, la dosimétrie collective (c'est-à-dire la dose moyenne reçue par mille travailleurs) s'est établie à 2,2 HSv (pour le REP). Aucun intervenant n'a dépassé 14 mSv/an, la réglementation fixant la limite d'exposition pour les travailleurs du nucléaire à 20mSv/an.

L'activité industrielle programmée de l'année 2017 a été marquée par deux arrêts pour simple rechargement des unités de production 2 et 4 et deux arrêts pour visite partielle des unités de production 1 et 3.

En 2017, la centrale de Chinon a consacré près de 375 millions d'euros pour son exploitation et ses investissements.

Dans le domaine des ressources humaines, la centrale emploie 1 377 salariés EDF CNPE, 350 salariés EDF autres entités et 800 salariés permanents d'entreprises prestataires. 52 embauches ont été réalisées en 2017, dont 2 embauches de personnes en situation de handicap. Avec 447 recrutements depuis 2012, la centrale a assuré le renouvellement de plus d'un tiers de son effectif. 148 948 heures de formation ont été dispensées, soit plus d'un mois de formation par salarié.

La centrale poursuit également son programme industriel pluriannuel visant à la construction et la rénovation de bâtiments tertiaires pour répondre aux nouveaux standards d'excellence d'exploitation et pour préparer le nucléaire de demain et ainsi prolonger sa durée de fonctionnement. En 2017, un nouveau bâtiment « Pierre-Simon de LAPLACE », a ainsi été inauguré. Les travaux programmés suite à l'accident de Fukushima se poursuivent avec la construction des Diesels Ultimes Secours.

# GLOSSAIRE

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

## AIEA

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

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

## ALARA

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

## ANDRA

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

## ASN

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

## CHSCT

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

## CLI

Commission Locale d'Information sur les centrales nucléaires.

## CNPE

Centre Nucléaire de Production d'Électricité.

## GAZ INERTES

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

## INES

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

## MOX

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

## NOYAU DUR

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

## PPI

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

## PUI

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

## RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

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

## REP

Réacteur à Eau Pressurisée.

## SDIS

Service Départemental d'Incendie et de Secours.

## UNGG

Filière nucléaire uranium naturel graphite gaz.

## WANO

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

# RECOMMANDATIONS DU CHSCT



Conformément à l'article L125-16 du code de l'environnement (ex-article 21 de la loi de transparence et sécurité en matière nucléaire), ce rapport annuel relatif aux installations nucléaires de base de Chinon a été soumis au Comité d'hygiène pour la sécurité et les conditions de travail du CNPE de Chinon le 17 mai 2018 et au CHSCT EDF-DP2D le 1<sup>er</sup> juin 2018.

## RECOMMANDATIONS DES REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL « CFDT » DU CNPE DE CHINON SUR LE RAPPORT 2017 SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LA RADIOPROTECTION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE CHINON.

Sur le rapport TSN, les élus CFDT en CHSCT donnent un avis positif car sur les items radioprotections et sûreté les résultats sont jugés plutôt satisfaisants par rapport à la moyenne nationale mais ils restent perfectibles. Nous émettons donc des recommandations :

Sur le thème de la sécurité, même si une nouvelle dynamique est visible, les élus CFDT en CHSCT recommandent à la direction de mettre encore davantage de moyens et d'adopter une politique plus proactive.

Sur le thème de la sûreté, certains ESS sont imputés selon le document « à un manque de rigueur des intervenants ». Au-delà de cette analyse de l'ASN, les élus CFDT en CHSCT recommandent à la direction une meilleure anticipation de la GPEC pour permettre une transmission des savoirs plus sereine. Cette GPEC doit faire l'objet d'un partage avec les organisations syndicales.

Certaines compétences peinant à être recrutées autant chez EDF que chez les prestataires, le curseur FOF doit être réinterrogé pour maintenir les compétences clés en interne.

## RECOMMANDATIONS DES REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL « CFE-ENERGIES » DU CNPE DE CHINON SUR LE RAPPORT 2017 SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LA RADIOPROTECTION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE CHINON.

### **CNPE de Chinon, 2017, une année forte en investissement.**

En premier lieu, nous saluons les 2500 salariés EDF et prestataires qui travaillent à l'année sur le site, à la production, la formation, la déconstruction, la gestion...

Nous saluons aussi pour leur investissement les 600 à 2 000 prestataires qui viennent chaque année, pour la maintenance et les modifications réalisées lorsqu'une tranche est à l'arrêt pour renouvellement du combustible.

### **Chaque année amène son lot de nouveautés. Pour 2017, il y a eu principalement :**

- Rénovation complète du SI : Nouveaux logiciels, nombreuses formations de prise en main des outils informatiques.
- Solde du chantier de la boucle 20 kV.

- Construction de 2 nouveaux bâtiments industriels pour éviter l'entartrage du condenseur et maintenir un rendement de haut niveau.
- Construction en cours de quatre bâtiments d'Ultime Secours pour garantir une alimentation électrique minimale même après des événements naturels cataclysmiques (travaux post Fukushima).
- Construction et mise en œuvre d'un bâtiment de bureaux d'environ 600 postes de travail afin d'améliorer les synergies entre les salariés.
- Nouvel espace de formation : espace maquettes.
- En 2017 l'organisation des trois services de maintenance (mécanique, robinetterie et électricité) a été revue et homogénéisée, dans le but d'améliorer notre performance de production.

### Un niveau de sécurité satisfaisant selon l'ASN :

Les contrôles de sûreté à Chinon ont démontré une faiblesse au niveau des stations de pompage (incident générique de niveau 2, en lieu avec un risque d'inondation des stations en cas de séisme), ainsi qu'un incident de niveau 1 concernant l'inversion au remontage de deux sondes de température, situées dans

la cuve du réacteur. L'impact sur l'environnement a été maîtrisé. Comme chaque année, nous regrettons que ce document ne traite pas de la sécurité des salariés.

En raison de l'absence de chapitre traitant de la santé, la sécurité et des conditions de travail, la CFE Energies de donne pas d'avis sur le contenu du document.

## RECOMMANDATIONS DES REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL CGT AU CHSCT DE CHINON SUR LE RAPPORT 2017 SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LA RADIOPROTECTION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE CHINON.

Les représentants du personnel au CHSCT soulignent que selon les termes du code de l'Environnement au titre de l'article L.125-15 (ex article 21 de la loi n°2006-56 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire), le rapport est soumis au Comité d'Hygiène, de Sécurité et de Conditions de travail des installations nucléaires de base pour formuler des recommandations. Celles-ci sont annexées au document.

Les représentants du personnel au CHSCT constatent que les différentes recommandations faites les années précédentes ne sont pas prises en compte par la Direction sans un réel débat en CHSCT. Le rapport TSN fourni ne permet pas aux représentants du personnel de faire leur travail en connaissance de cause. L'action du CHSCT restera cependant limitée à l'information, sans pouvoir d'expertise et d'analyse ni droit d'alerte, sur les incidents et accidents liés à la sûreté nucléaire. Les lettres de suite émises par l'autorité de sûreté nucléaire ainsi que les observations et réponses faites par le directeur du CNPE n'ont pas été communiquées ni débattues en CHSCT. Le nombre d'événements significatifs de sûreté est présenté de manière à écarter les incidents de niveau zéro survenus sur le site. Or le nombre total d'ESS est important pour l'année 2017 pour l'ensemble des unités du site. N'apparaissent pas les événements impactant la sûreté : signaux faibles, écarts fins hors déclarations ou comptes rendus de GSM et GTS. Les indicateurs de santé (absentéisme, souffrance au travail, démobilitation) ne sont pas pris en compte, comme si le fait d'être sous antidépresseurs n'avait aucune incidence potentielle sur la sûreté.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent qu'à l'avenir le rapport décline :

- l'analyse des causes profondes des incidents et événements ;
- les événements afférents aux aspects dosimétriques ;
- la comparaison avec les résultats de l'année dernière et de l'année précédente afin de permettre une analyse évolutive de la situation ;
- et toutes les interventions des secours extérieurs, sans se contenter des seuls exercices ou des interventions liées à l'incendie.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent que, suite à Fukushima, une approche déterministe et non pas probabiliste des événements de sûreté soit faite afin

de garantir une réelle efficacité dans le traitement de ces éléments.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent une politique d'investissement encore plus importante pour remplacer le matériel obsolète afin d'assurer l'exploitation du site en toute sûreté et surtout que le choix stratégique de la Direction sur les investissements de maintenance soit revu. Il est impossible de laisser l'outil industriel se dégrader. Des investissements massifs et à grande échelle sont indispensables afin de garantir un niveau de sûreté optimum des installations.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent une politique de gestion des stocks pièces de rechange qui garantisse la disponibilité des pièces conformes afin d'éviter de prendre du matériel sur une autre tranche à l'arrêt.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent un renforcement des moyens humains permettant de garantir la réalisation des activités dans le respect des différents référentiels : respect de la législation du travail, respect du recueil des prescriptions du personnel, particulièrement concernant le risque électrique, et respect du manuel qualité.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent une vigilance sur les dépassements d'horaires, les durées maximales quotidiennes, les repos hebdomadaires et le non-respect des repos quotidiens. Ces derniers comportent des risques importants vis-à-vis de la santé et de la sécurité des intervenants, qui pourraient entraîner des conséquences négatives vis-à-vis de la sûreté des installations et ce, aussi bien pour les agents EDF que pour les entreprises prestataires.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent la prise en compte des différentes remarques de Monsieur Francois de Lastic (inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection) dans son rapport 2017, de donner les moyens aux managers d'être plus présents sur le terrain aussi bien sur le champ sécurité qu'en appui aux équipes intervenantes pour fiabiliser les activités de maintenance et d'exploitation.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent le pur respect du principe de justification énoncé dans la CIPR 103 et repris par l'article L.1333-1 du code de Santé Publique.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent la prise en compte de la pénibilité pour les personnes exposées

aux rayonnements ionisants, qui ne sont pas sans impact sur leur santé.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent la création d'emplois internes sur les activités dont la rareté des compétences pose des problèmes de disponibilité.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent la ré internalisation de toutes les activités liées à la sûreté nucléaire afin de reconstruire les collectifs de travail, de retrouver un savoir-faire aujourd'hui perdu et de maîtriser l'organisation du travail.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent que le niveau de sous-traitance quand il ne peut être évité soit limité à 1 % et surtout que la surveillance des prestataires soit réellement préparée et effectuée par des agents EDF professionnalisés.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent une action sur la prévention des risques psychosociaux, désormais reconnus et établis dans l'Entreprise et qui se manifestent par :

- une dégradation de la santé psychique des agents et des sous-traitants, ce qui implique une fragilisation voire, dans certains cas, une détérioration des conditions de travail nécessaires à un haut niveau de sûreté
- la course aux arrêts les plus courts, combinant la pression du temps avec la réduction des budgets et des ressources. Ces effets peuvent se ressentir au niveau de l'organisation ou des évolutions progressives de culture qui peuvent entraîner des difficultés et des problèmes de sécurité.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent que cette question soit traitée par une prise en compte spécifique de la dynamique de l'environnement. Il faut garder en mémoire que les changements organisationnels activés par les pressions de production ne sont pas neutres au regard de la sécurité et de la sûreté et qu'un effort doit être porté pour jauger les effets de ces derniers de ce point de vue.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent que soit élaborée une évaluation des risques psychosociaux par rapport aux dangers et aux éléments du système.

Les représentants du personnel au CHSCT soulignent que l'écoute du personnel de terrain et la prise en compte de sa parole leur paraît fondamentale.

Les représentants du personnel au CHSCT réclament une mesure de l'impact psychosocial et organisationnel des différentes réorganisations qui ont été mises en place sur le CNPE.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent la présentation des lettres de mission des CFH au Comité d'Etablissement et la présentation d'un rapport de leur activité devant le CHSCT et le CE.

Les représentants du personnel au CHSCT soulignent que depuis la mise en place de la CIESCT, cet organisme n'est qu'une étape largement insuffisante qui a rapidement montré ses limites. Les représentants du personnel des entreprises prestataires ne sont que rarement présents et certains subissent de la part de leur employeur de nombreuses pressions quant à leur participation et à leur prise de parole. De plus, les réunions sont trop souvent annulées par la Direction au détriment des salariés.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent le remplacement des CIESCT par la mise en place d'un CHSCT élargi ou siégeons des représentants tant d'EDF que des entreprises prestataires, conformément au décret 2008-467 du 19 mai 2008 qui dispose de l'ensemble des prérogatives réglementaires s'appuyant sur les moyens nécessaires en termes de temps et de formation afin d'avoir un travail de fond sur la sécurité et la sûreté nucléaire et les conditions de travail, qui n'ont eu de cesse de se dégrader au cours de ces dernières années.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent que des études soient menées sur la question de la distribution des risques liés aux expositions professionnelles, aux rayonnements ionisants ainsi que tous les risques liés aux multiples expositions.

Les représentants du personnel au CHSCT recommandent qu'EDF dote les membres du CHSCT d'une formation spécifique concernant la loi sur la transparence nucléaire.

Recommandations du CHSCT intersites EDF-DP2D sur les rapports annuels des tranches EDF en déconstruction (Brennelis, Bugey1, Chinon A1-A2-A3, Chooz A, St-Laurent A1-A2) suivant les articles 125-15 et 125-16 du code de l'environnement. Séance du CHSCT intersites à Lyon le 1<sup>er</sup> juin 2018.

**CONFORMÉMENT  
AUX ARTICLES L125-15 ET L125-16 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT,  
LE CHSCT DP2D SITES LP2 ET LP3  
EMET SES RECOMMANDATIONS  
POUR LES SITES DE BUGEY 1, CHINON A, ICEDA, SAINT-LAURENT A**

1 - Les lettres de suite d'inspection de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, les réponses d'EDF et les actions menées ne sont pas transmises au CHSCT. Nous demandons que ces dernières, les événements sûreté et leurs suivis soient communiqués et débattus lors des réunions CHSCT afin que les membres du CHSCT puissent donner des recommandations claires et objectives sur les rapports TSN.

2 - Nous remarquons l'implication des agents EDF dans leur travail et lors d'évènement sûreté malgré des conditions de travail difficiles.

3 - Nous alertons sur les conséquences du futur rôle d'exploitant nucléaire.

Le CHSCT DP2D Sites LP2 et LP3  
Recommandations adoptées à l'unanimité des trois membres présents en visioconférence lors de la réunion CHSCT du 1<sup>er</sup> juin 2018 à Lyon.

La Présidente du CHSCT Sites LP2 et LP3

Estelle DESROCHES



La Secrétaire du CHSCT Sites LP2 et LP3

Sylvia JAKUBOWSKI





# 2017

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

# CHINON



## EDF

Direction Production Nucléaire ou Direction  
des Projets Déconstruction et Déchets  
(pour les sites en déconstruction).

CNPE de Chinon

BP 80 – 37420 Avoine

Contact : mission communication

02 47 98 77 77

Siège social

22-30, avenue de Wagram

75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317

SA au capital de 1 463 719 402 euros

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