



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

# CRUAS-MEYSSE

2019

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 CRUAS-MEYSSE.....</b>	<b>04</b>
<b>2 - LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVÉNIENTS .....</b>	<b>06</b>
<b>2.1. DÉFINITIONS ET OBJECTIF : RISQUES, INCONVÉNIENTS, INTÉRÊTS PROTÉGÉS .....</b>	<b>06</b>
<b>2.2. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES.....</b>	<b>07</b>
2.2.1. La sécurité nucléaire.....	07
2.2.2. La maîtrise du risque incendie en lien avec les services départementaux d'incendie et de secours .....	08
2.2.3. La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels.....	11
2.2.4. Les évaluations complémentaires de sûreté suite à l'accident de Fukushima.....	12
2.2.5. L'organisation de la crise .....	13
<b>2.3. LA PRÉVENTION ET LA LIMITATION DES INCONVÉNIENTS.....</b>	<b>15</b>
2.3.1. Les impacts : prélèvements et rejets .....	15
2.3.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	15
2.3.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs gazeux.....	16
2.3.1.3. Les rejets chimiques .....	17
2.3.1.4. Les rejets thermiques .....	17
2.3.1.5. Les rejets et prise d'eau.....	17
2.3.1.6. Le contrôle des rejets et la surveillance de l'environnement .....	18
2.3.2. Les nuisances.....	19
<b>2.4. LES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5. LES CONTRÔLES.....</b>	<b>23</b>
2.5.1. Les contrôles internes .....	23
2.5.2. Les contrôles externes.....	24
<b>2.6. LES ACTIONS D'AMÉLIORATION.....</b>	<b>26</b>
2.6.1. La formation pour renforcer les compétences.....	26
2.6.2. Les procédures administratives menées en 2019 .....	26
<b>3 - LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS .....</b>	<b>27</b>
<b>4 - LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2019 .....</b>	<b>30</b>
<b>5 - LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS .....</b>	<b>34</b>
<b>5.1. LES REJETS RADIOACTIFS.....</b>	<b>34</b>
5.1.1. Les rejets d'effluents radioactifs liquides.....	34
5.1.2. Les rejets d'effluents radioactifs gazeux.....	36
<b>5.2. LES REJETS NON RADIOACTIFS.....</b>	<b>37</b>
5.2.1. Les rejets chimiques .....	37
5.2.2. Les rejets thermiques .....	37
<b>6 - LA GESTION DES DÉCHETS.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1. LES DÉCHETS RADIOACTIFS.....</b>	<b>38</b>
<b>6.2. LES DÉCHETS NON RADIOACTIFS .....</b>	<b>42</b>
<b>7 - LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION .....</b>	<b>45</b>
CONCLUSION.....	47
GLOSSAIRE.....	48
RECOMMANDATIONS DU CSE.....	50

# INTRODUCTION

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

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

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

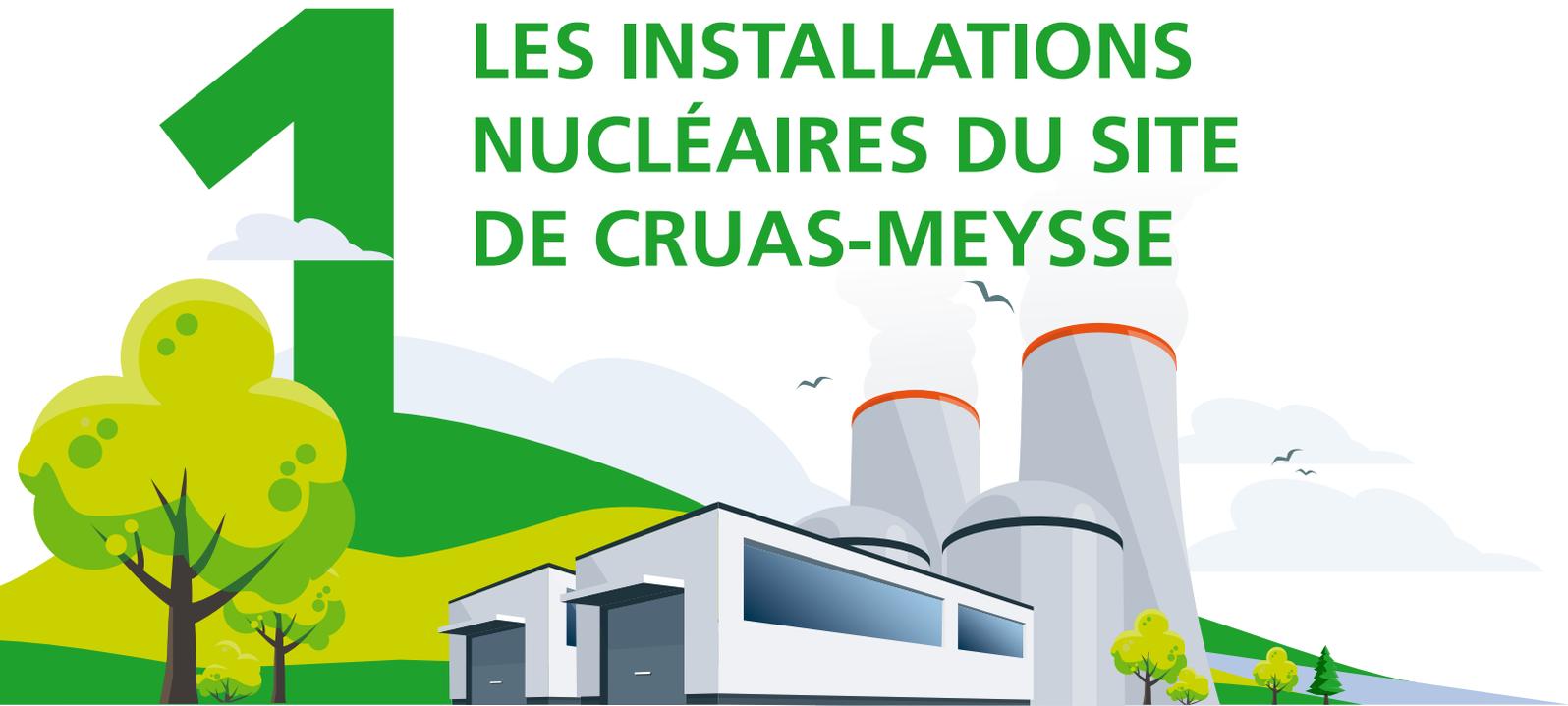
- **1°** Les dispositions prises pour prévenir ou limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 ;
- **2°** Les incidents et accidents, soumis à obligation de déclaration en application de l'article L. 591-5, survenus dans le périmètre 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, désormais remplacé par le Comité social et économique (**CSE**) 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**  
**CSE**  
**HCTISN**  
*voir le glossaire*  
*p. 48*

# LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DU SITE DE CRUAS-MEYSSE



## CNPE

voir le glossaire  
p. 48

Le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Cruas-Meysses se situe dans la vallée du Rhône, en Ardèche. Il a été construit sur les communes de Cruas et de Meysses, situées sur la rive droite du fleuve, à 15 km au nord de Montélimar. Il occupe une superficie de 145 hectares. Le CNPE de Cruas-Meysses emploie 1 294 salariés d'EDF et fait appel, pour réaliser les travaux lors de chacun des arrêts pour maintenance des unités en fonctionnement, à des entreprises extérieures (entre 500 et 1500 salariés supplémentaires selon les types d'arrêt).

L'ensemble des installations regroupe quatre unités de production d'électricité en fonctionnement :

→ deux unités de la filière à eau sous pression (REP) d'une puissance de 900 mégawatts électriques, refroidies chacune par une tour

aéroréfrigérante, Cruas 1 et Cruas 2, mises en service respectivement en 1984 et 1985. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base (INB) n° 111 ;

→ deux unités de la filière à eau sous pression (REP) d'une puissance de 900 mégawatts

## LOCALISATION DU SITE



### Les grandes villes et axes de communication



- Préfecture départementale
- Sous-préfecture
- Autre ville

électriques refroidies chacune par une tour aéroréfrigérante, Cruas 3 et Cruas 4, mises en service en 1984 et 1985. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base (INB) n° 112.

Les installations nucléaires de base de Cruas-Meyssse 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.



# 2 LA PREVENTION ET LA LIMITATION DES RISQUES ET INCONVENIENTS



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

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

Le décret autorisant la création d'une installation nucléaire ne peut être délivré que si l'exploitant démontre que les dispositions techniques ou d'organisation prises ou envisagées aux stades de la conception, de la construction et du fonctionnement, ainsi que les principes généraux proposés pour le démantèlement sont de nature à prévenir ou à limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts protégés.

L'objectif est d'atteindre, compte tenu de l'état des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement, un niveau

des risques et inconvénients aussi faible que possible dans des conditions économiquement acceptables.

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

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

La démonstration de la maîtrise des inconvénients est portée par l'étude d'impact.

## 2.2

# La prévention et la limitation des risques

### 2.2.1.

#### LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

La priorité du groupe EDF est d'assurer la sûreté nucléaire, en garantissant le confinement de la matière radioactive. La mise en œuvre des dispositions décrites dans le paragraphe ci-dessous (La sûreté nucléaire) permet la protection des populations. Par ailleurs, EDF apporte sa contribution à la sensibilisation du public aux risques, en particulier aux travers de 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 quatre fonctions de la démonstration 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 ;
- la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

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

Les trois barrières physiques qui séparent le combustible de l'atmosphère sont :

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

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

Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté (voir page X 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.

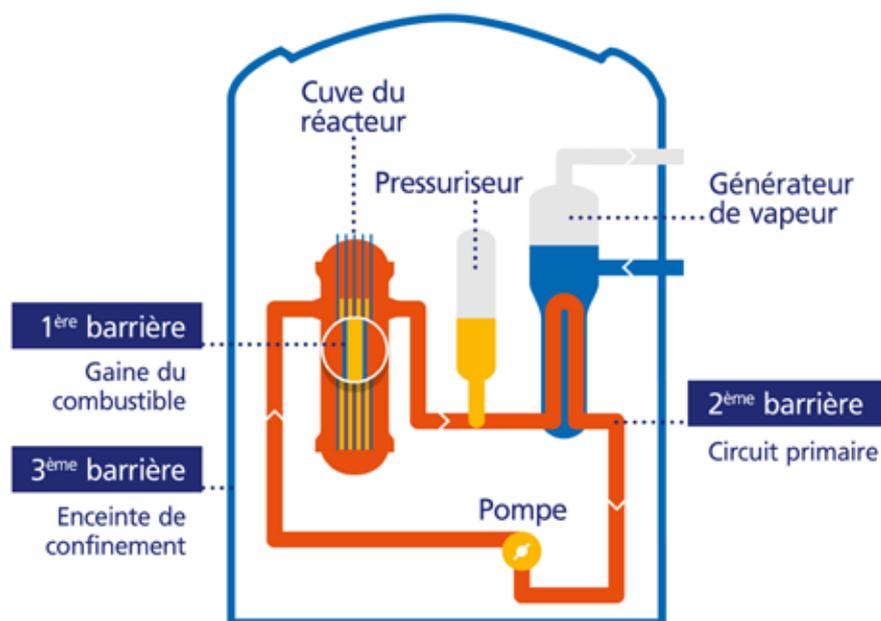
Pour conserver en permanence les meilleures performances en matière de sûreté nucléaire, les centrales ont mis en place un contrôle interne présent à tous les niveaux.

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.

**ASN**  
voir le glossaire  
p. 48

## LES TROIS BARRIÈRES DE SÛRETÉ



Par ailleurs, les installations nucléaires sont soumises au contrôle de l'ASN. Celle-ci, compétente pour autoriser la mise en service d'une centrale nucléaire, veille également au respect des dispositions tendant à la protection des intérêts et en premier lieu aux règles de sûreté nucléaire et de radioprotection, en cours de fonctionnement et de démantèlement.

### DES RÈGLES D'EXPLOITATION STRICTES ET RIGOUREUSES

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

Sans être exhaustif, les documents majeurs de ce référentiel sont :

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

et décrivent la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux ;

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

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

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

Au sein d'EDF, la maîtrise du risque incendie fait appel à un ensemble de dispositions prises à la conception des centrales ainsi qu'en exploitation. Ces dispositions sont complémentaires

et constituent, en application du principe de défense en profondeur, un ensemble cohérent de défense: la prévention à la conception, la prévention en exploitation et l'intervention.

Cette dernière s'appuie notamment sur l'expertise d'un officier de sapeur-pompier professionnel, mis à disposition du CNPE par le Service départemental d'incendie et de secours (**SDIS**), dans le cadre d'une convention.

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

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

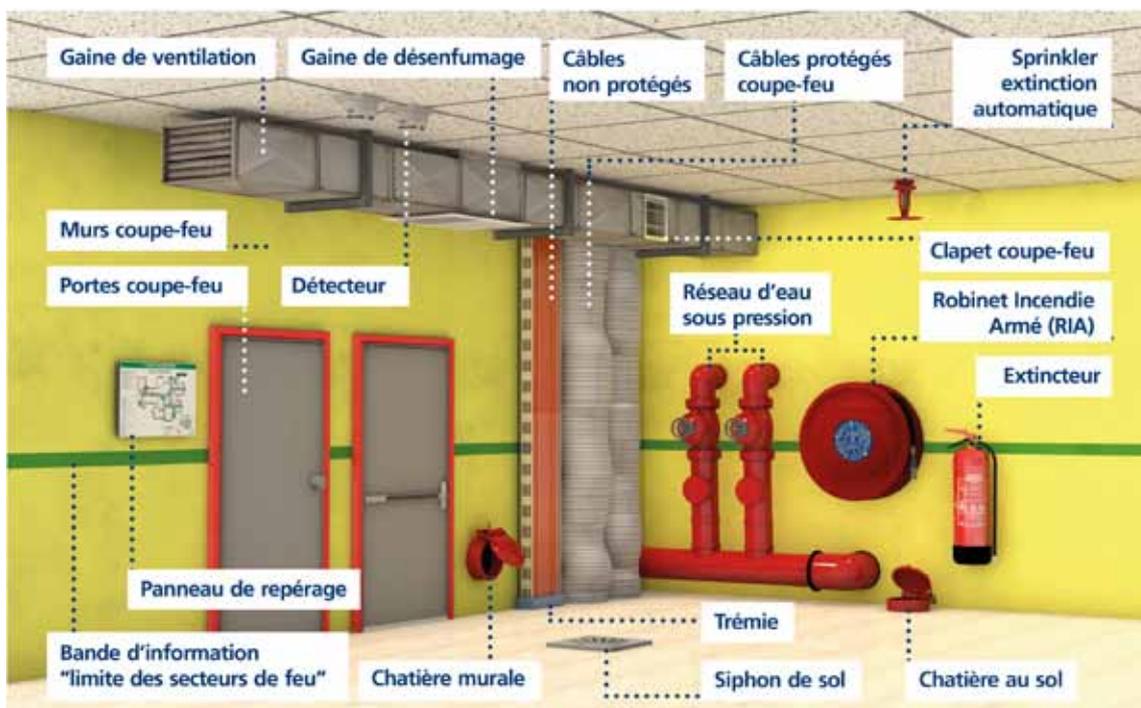
→ **La formation** apporte une culture du risque incendie à l'ensemble des salariés et prestataire intervenant sur le CNPE. Ainsi les règles d'alertes et de prévention sont connues de tous. Les formations sont adaptées selon le type de population potentiellement en lien avec le risque incendie. Des exercices 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.

**SDIS**  
voir le glossaire  
p. 48



## MAÎTRISE DU RISQUE INCENDIE



En 2019, le CNPE de Cruas-Meysses a enregistré 4 événements mineurs incendie (dégagement de fumée) et aucun événement majeur ou marquant. L'un de ces événements est d'origine électrique, les trois autres sont liés à un comportement humain (respect des consignes préconisées lors de ce type de travaux). Cela a conduit le site à solliciter, à chaque fois, le SDIS07 sans que les sapeurs-pompiers n'aient pour autant à utiliser de moyens d'extinction. Ces événements n'ont pas eu d'impact sur la disponibilité du réseau électrique, ni sur la sûreté des installations ni sur l'environnement.

### Les événements incendie survenus au CNPE de Cruas-Meysses sont les suivants :

- le 16 septembre 2019, dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires de l'unité de production n°2, un dégagement de fumée a été provoqué par la surchauffe d'un composant électrique dans une armoire électrique. L'événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, ni sur l'environnement ;
- le 16 septembre 2019, un dégagement de fumée s'est produit sur un coffret électrique mobile de chantier, situé dans le bâtiment réacteur de l'unité de production n°1 qui était alors à l'arrêt pour maintenance. L'événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, ni sur l'environnement ;
- le 15 octobre 2019, un dégagement de fumée a eu lieu dans la salle des machines de l'unité de production n°1 qui était alors

à l'arrêt pour maintenance. La fumée provenait de l'échauffement d'un calorifuge protégeant un matériel lorsque celui-ci a été mis en fonctionnement. L'événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, ni sur l'environnement ;

- le 15 décembre 2019, un dégagement de fumée s'est produit lors de la mise en service d'une pompe dans le bâtiment électrique de l'unité de production n°1 qui était alors à l'arrêt pour maintenance. L'événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations, ni sur l'environnement ;

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

C'est dans ce cadre que le CNPE de Cruas-Meysses poursuit une coopération étroite avec le SDIS du département de l'Ardèche.

Les conventions « partenariat et couverture opérationnelle » entre le SDIS, le CNPE et la Préfecture de l'Ardèche ont été révisées et signées le 13 novembre 2017.

Initié dans le cadre d'un dispositif national, un Officier sapeur-pompier professionnel (OSPP) est présent sur le site depuis 2005. 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.

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

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

Le CNPE a initié et encadré 5 manœuvres à dimension réduite, impliquant l'engagement des moyens des sapeurs-pompiers des Centres d'Incendie et de Secours limitrophes. Les thématiques étant préalablement définies de manière commune.

14 journées d'immersion ont été organisées, 15 officiers, membres de la chaîne de commandement y ont participé.

2 visites des installations ont été organisées, 24 officiers et sous-officiers, y ont participé.

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

Le bilan des actions réalisées en 2019 et l'élaboration des axes de progression pour 2019 ont été présentés lors de la réunion du bilan annuel du partenariat, le 06/02/2020, entre le COMDIR du SDIS 07 et l'équipe de Direction du CNPE.

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

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

Deux risques principaux sont identifiés : l'incendie et l'explosion. Ils sont pris en compte dès la conception des centrales nucléaires,

et durant leur exploitation, pour protéger les salariés, l'environnement externe et garantir l'intégrité et la sûreté des installations.

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

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

- l'arrêté INB et la décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie ;
- la décision Environnement modifiée (2013-DC-0360) ;
- le code du travail aux articles R. 4227-1 à R. 4227-57 (réglementation ATEX pour ATmosphère EXplosible) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive. Cette réglementation s'applique à toutes les activités, industrielles ou autres ;
- les textes relatifs aux équipements sous pression.
  - les articles R.557-9 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 20/11/2017 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.

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.

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.

**NOYAU DUR**  
voir le glossaire  
p. 48

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

Après l'accident de Fukushima en mars 2011, EDF a, dans les plus brefs délais, mené une évaluation 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

## **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** ».

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-0281). 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-0401 à 401).

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 agressions 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 du niveau de la piscine de stockage du combustible usé ;
- Appoint en eau borée de sauvegarde en arrêt pour maintenance (pompe mobile) sur les réacteurs 900 MWe (les réacteurs 1300 et 1450 MWe en sont déjà équipés) ;
- Mise en œuvre de piquages 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).

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

- l'installation de diesels de secours intermédiaires dans l'attente du raccordement des quatre diesels d'ultime secours du CNPE de Cruas-Meyssse. La construction des diesels d'ultime secours a débuté en juin 2016. En raison de difficultés industrielles, EDF a informé l'ASN que la mise en service de tous les diesels d'ultime secours (DUS) sur l'ensemble du parc nucléaire ne pourrait avoir lieu avant la fin 2019, comme initia-

#### 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.

lement prévu. Le 27 février 2019, l'ASN a décidé de modifier le calendrier de mise en service des groupes électrogènes à moteur diesel d'ultime secours (DUS) compte tenu des difficultés rencontrées par EDF lors des opérations de construction. L'ASN a assorti ce rééchelonnement, qui s'étend jusqu'au 31 décembre 2020, de prescriptions relatives au contrôle de la conformité des sources électriques existantes. A fin 2019, quatre DUS ont été mis en exploitation à la centrale de Cruas-Meyssse.

- la mise en place de piquages permettant l'injection d'eau de refroidissement de secours et de connexions électriques réalisées en 2016 ;

EDF a transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire les réponses aux prescriptions de la décision ASN n°2014-DC-0401 du 21 janvier 2014. EDF a respecté toutes les échéances des réponses prescrites dans la décision.

#### 2.2.5.

#### L'ORGANISATION DE LA CRISE

Pour faire face à des situations de crise ayant des conséquences potentielles ou réelles sur la sûreté nucléaire ou la sécurité classique, une organisation spécifique est définie pour le CNPE de Cruas-Meyssse. Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des parties prenantes. Validée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et le Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité dans le cadre de leurs attributions réglementaires respectives, cette organisation est constituée du Plan d'urgence interne (**PUI**) et du Plan sûreté protection (PSP), applicables à l'intérieur du périmètre du CNPE en cohérence avec le Plan particulier d'intervention (**PPI**) de la préfecture de l'Ardèche. En complément de cette organisation globale, les Plans d'appui et de mobilisation (PAM) permettent de traiter des situations complexes et d'anticiper leur dégradation.

Depuis 2012, la centrale EDF de Cruas-Meyssse dispose d'un nouveau référentiel de crise, et ce faisant, de nouveaux Plan d'urgence interne

**PUI**  
**PPI**  
*voir le glossaire*  
*p. 48*

(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 nature industrielle, naturelle, sanitaire et sécuritaire. La gestion d'événements multiples est également intégrée avec une prescription de l'Autorité de sûreté nucléaire, à la suite de l'accident de Fukushima.

Ce nouveau référentiel permet :

- d'intégrer l'ensemble des risques, radiologiques ou non, avec la déclinaison de **cinq plans d'urgence interne (PUI)** :
  - Sûreté radiologique ;
  - Sûreté aléas climatiques et assimilés
  - Toxique ;
  - Incendie hors zone contrôlée ;
  - Secours aux victimes.

→ de rendre l'organisation de crise plus modulable et graduée, avec la mise en place d'un **plan sûreté protection (PSP) et de huit plans d'appuis et de mobilisation (PAM)** :

- Gréement pour assistance technique ;
- Secours aux victimes ou événement de radioprotection ;
- Environnement ;
- Événement de transport de matières radioactives ;
- Événement sanitaire ;
- Pandémie ;
- Perte du système d'information ;
- Alerte protection.

Pour tester l'efficacité de son dispositif d'organisation de crise, le CNPE de Cruas-Meyssse 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.

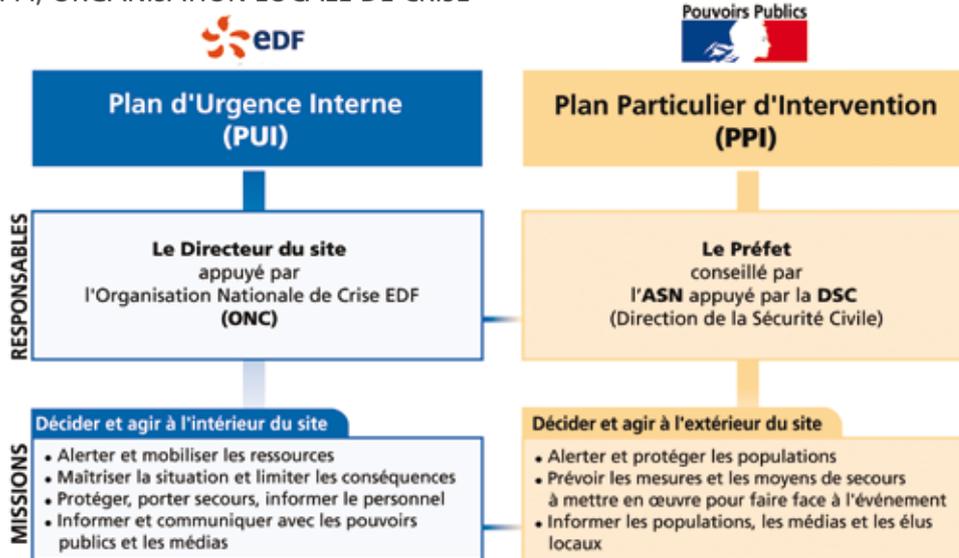
En 2019, sur l'ensemble des installations nucléaires de base du CNPE de Cruas-Meyssse, 9 exercices de crise mobilisant les personnels d'astreinte ont été effectués. Ces exercices demandent la participation totale ou partielle des équipes de crise et permettent de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise, les interactions entre les intervenants. Ils mettent également en avant la coordination des différents postes de commandement, la gestion anticipée des mesures et le gréement adapté des équipes.

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

## EXERCICES DE CRISE

Date	Exercice
16/01/2019	PUI TOX
14/02/19	PUI SR
06/03/2019	PUI SR (incendie avec secours aux victimes)
21/03/2019	PUI SR / PSP
22/05/2019	PAM TMR
03/10/2019	PUI SR
16/10/19	PUI PSP
18/12/2019	PUI SR (national)

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 substances radioactives (radionucléides) issues de réactions nucléaires dont seule une infime partie se retrouve, après traitements, dans les rejets d'effluents gazeux et liquides et dont la gestion obéit à une réglementation exigeante et précise.

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

#### 2.3.1.1.

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

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

**Les effluents hydrogénés liquides** qui proviennent du circuit primaire : Ils contiennent des gaz de fission dissous (xénon, iode,...), des

produits de fission (césium, tritium...), des produits d'activation (cobalt, manganèse, tritium, carbone 14...) mais aussi des substances chimiques telles que l'acide borique et le lithium. Ces effluents peuvent être recyclés.

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

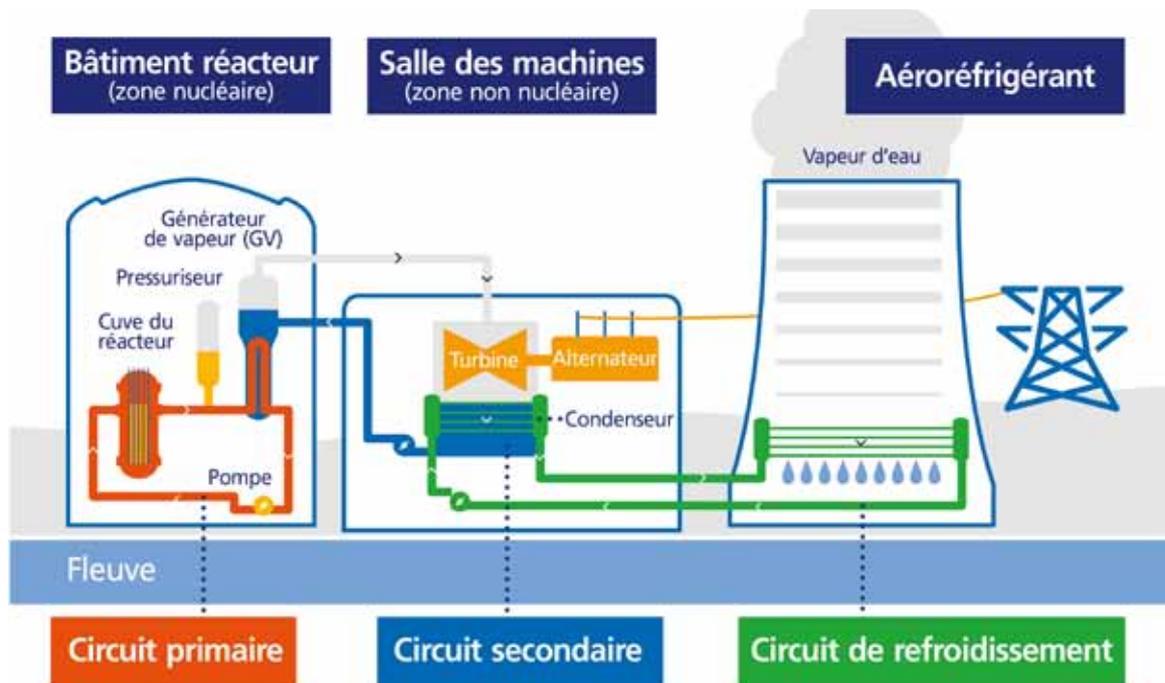
Les principaux composés radioactifs contenus dans les rejets radioactifs liquides sont le tritium, le carbone 14, les iodes et les produits de fission ou d'activation.

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

- réduire à la source la production d'effluents, notamment par le recyclage ;

# CENTRALE NUCLÉAIRE AVEC AÉRORÉFRIGÉRANT

## LES REJETS RADIOACTIFS ET CHIMIQUES



- 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.

**CLI**  
**RADIOACTIVITÉ**  
*voir le glossaire*  
*p. 48*

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

Il existe deux catégories d'effluents gazeux radioactifs. Les effluents gazeux hydrogénés proviennent du dégazage du circuit primaire. Ils contiennent de l'hydrogène, de l'azote et des produits de fission/activation gazeux (krypton, xénon, iode, tritium,...). Ils sont entreposés dans des réservoirs sous atmosphère inerte, pendant

au moins 30 jours avant rejet, ce qui permet de profiter de la décroissance radioactive et donc réduire de manière significative l'activité rejetée. Après analyses, puis passage sur pièges à iodes et sur des filtres à très haute efficacité, ils sont rejetés à l'atmosphère par la cheminée de rejet.

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

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

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

Une fois dans l'environnement, les radionucléides initialement présents dans les rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux peuvent contribuer à une exposition (externe et interne) de la population. L'impact dit « sanitaire » des rejets d'effluents radioactifs liquides et gazeux - auquel on préférera la notion

d'impact « dosimétrique » - est exprimé chaque année dans le rapport annuel de surveillance de l'environnement de chaque centrale.

Cette dose, de l'ordre du microsievert par an (soit 0,000001 Sv\*/an) est bien inférieure à la limite d'exposition du public fixée à 1 000 microsievert/an dans l'article R 1333-11 du Code de la Santé Publique.

### 2.3.1.3. LES REJETS CHIMIQUES

**Les rejets chimiques sont issus :**

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

**Les produits chimiques utilisés à la centrale de Cruas-Meysses**

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

- l'acide borique, pour sa propriété d'absorbeur de neutrons grâce au bore qu'il contient. Cette propriété du bore permet de contrôler le taux de fission du combustible nucléaire et, par conséquent, la réactivité du cœur du réacteur ;
- la lithine (ou hydroxyde de lithium) pour maintenir le pH optimal de l'eau du circuit primaire ;
- l'hydrazine pour le conditionnement chimique de l'eau du circuit secondaire. Ce produit permet d'éliminer les traces d'oxygène, de limiter les phénomènes de corrosion et d'adapter le pH de l'eau du circuit secondaire. L'hydrazine est aussi utilisée avant la divergence des réacteurs pour évacuer une partie de l'oxygène dissous de l'eau du circuit primaire ;
- 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'ammoniac, que l'on retrouve dans les rejets sous forme d'ions ammonium, de nitrates et de nitrites.

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

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

### 2.3.1.4. LES REJETS THERMIQUES

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

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

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

### 2.3.1.5. LES REJETS ET PRISES D'EAU

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

Pour la centrale de Cruas-Meysses, il s'agit de l'arrêté interministériel du 28 avril 2016 portant homologation de la décision n°2016-DC-0549 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et de la décision n°2016-DC0548 de l'ASN du 8 mars 2016, autorisant EDF à procéder à des rejets d'effluent radioactifs liquides par les installations nucléaires de base du site de Cruas-Meysses.

*\*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.*

## 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



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

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

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

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

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

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

### 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.

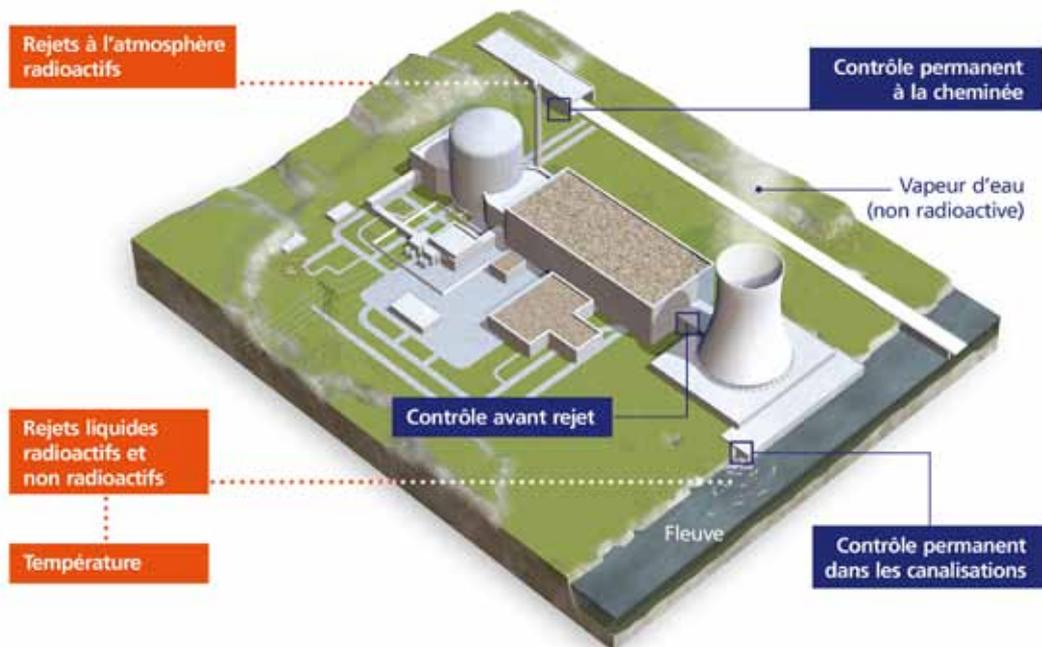
Chaque année, EDF fait réaliser par des organismes reconnus pour leurs compétences dans le domaine un bilan radio-écologique portant sur les écosystèmes terrestre et aquatique afin d'avoir une bonne connaissance de l'état radiologique de l'environnement de ses installations et surtout de l'évolution des niveaux de radioactivité tant naturelle qu'artificielle dans l'environnement de chacun de ses CNPE.

Ces études sont également complétées par des suivis hydrobiologique portant sur la biologie du système aquatique afin de suivre l'impact du fonctionnement de l'installation sur son environnement.

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

## CONTRÔLE PERMANENT DES REJETS

PAR EDF ET PAR LES POUVOIRS PUBLICS



l'environnement, des mesures de surveillance sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets.

Chaque année, près de 20 000 mesures sont réalisées par le laboratoire environnement de la centrale de Cruas-Meysses.

Chaque année, près de 20 000 mesures sont réalisées par le laboratoire environnement de la centrale de Cruas-Meysses. Les résultats de ces mesures sont consignés dans des registres réglementaires transmis tous les mois à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Un bilan synthétique est publié chaque mois sur le site internet edf.fr et tous les résultats des analyses issues de la surveillance de la radioactivité de l'environnement sont exportés vers le site internet du réseau national de mesure où ils sont accessibles en libre accès au public.

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

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

Sous l'égide de l'ASN, le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM) a été créé en France.

Son ambition est d'optimiser la collecte, la gestion et la valorisation des mesures de surveillance de la radioactivité de l'environnement

réalisées par des établissements publics, des services de l'État, des exploitants nucléaires, des collectivités territoriales ou des associations.

#### Le RNM a trois objectifs :

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

Les laboratoires des CNPE d'EDF sont agréés pour les principales mesures de surveillance de la radioactivité de l'environnement.

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

#### 2.3.2. LES NUISANCES

À l'image de toute activité industrielle, les centrales nucléaires de production d'électricité doivent prendre en compte l'ensemble des

nuisances qui peuvent être générées par leur exploitation. C'est le cas pour le bruit et les risques microbiologiques dus à l'utilisation de tours de refroidissement, comme pour le CNPE de Cruas-Meysses qui utilise l'eau du Rhône et les aéroréfrigérants pour refroidir ses installations.

### Réduire l'impact du bruit

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

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

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

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

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

En 2018, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Cruas-Meysses et dans son environnement proche pour actualiser les données d'entrée. Ces mesures de longue durée, effectuées avec les meilleures techniques disponibles, ont permis de prendre en compte l'influence des conditions météorologiques.

Les valeurs d'émergence obtenues aux points situés en Zone à Émergence Réglementée du site de Cruas-Meysses 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 Cruas-Meysses permettent d'atteindre les objectifs fixés par l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

### SURVEILLER LES LÉGIONNELLES 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 légionnelles ou/et d'amibes naturellement présentes dans l'eau des rivières.

Toutes les installations associant des conditions favorisant la prolifération des légionnelles (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 légionnelles, les CNPE réalisent la surveillance et l'entretien des installations de refroidissement et mettent en œuvre un traitement biocide à la monochloramine (et, pour la centrale de Civaux, par une insolation aux UV).

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

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

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

La décision ASN homogénéise les exigences figurant actuellement dans la réglementation

locale des centrales sur le risque amibien, avec le respect d'une concentration en aval des CNPE, de 100 Nf/L dans le fleuve.

Au CNPE de Cruas-Meysses, quatre stations de traitement chimique de l'eau à la monochloramine ont été installées. Le traitement est adapté à la lutte contre la prolifération des légionnelles et des amibes. Le traitement à la monochloramine a été mené tout au long de

2019 sur les quatre tranches avec des phases d'optimisation du traitement en début et fin d'année.

Aucune chloration massive acidifiée n'a été mise en œuvre en 2019.

Au cours de l'année, les valeurs limites réglementaires (100 000 UFC/l pour les légionnelles et 100 Nf/l pour les amibes) ont été respectées.



## 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 Cruas-Meysse 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 Sûreté Nucléaire (ASN).

### LES CONCLUSIONS DES RÉEXAMENS PÉRIODIQUES

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

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

Au terme de ce réexamen, le CNPE de Cruas-Meysse a transmis le Rapport de Conclusion de Réexamen de la tranche 2 le 29/07/2019.

Ainsi, à l'issue de ce réexamen effectué à l'occasion de sa 3<sup>ème</sup> Visite Décennale (VD3), la justification est apportée que l'unité de production 2 est apte à être exploitée jusqu'à son prochain réexamen avec un niveau de sûreté satisfaisant.



## 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 Cruas-Meysses, cette mission est composée de 10 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 2019, plus de 100 opérations d'audit et de vérification.

### CONTRÔLE INTERNE



## 2.5.2. LES CONTRÔLES, INSPECTIONS ET REVUES EXTERNES

**AIEA**  
voir le glossaire  
p. 48

### 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 Cruas-Meysses a connu une revue de ce type en 2008.

### 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 Cruas-Meysses. Pour l'ensemble des installations du CNPE de Cruas-Meysses, en 2019, l'ASN a réalisé 35 jours d'inspection :

- 7 inspections inopinées de chantiers ;
- 18 inspections thématiques programmées ;
- 6 inspection thématique inopinée ;
- 3 inspections réactives ;
- 1 inspections réactive inopinée (séisme).

Suite aux différentes visites de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2019, l'ASN souligne une dynamique de progrès engagée sur l'année 2019.

L'ASN a noté, comme points positifs, le bon niveau de transparence et de qualité des échanges.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN invite le site à consolider, dans la durée, les progrès réalisés dans :

- la gestion des écarts ;
- la maîtrise des campagnes d'arrêt et à poursuivre le travail sur les sujets identifiées en 2019 (respect des décisions ASN, identification et traitement des écarts, surveillance et suivi environnemental, consolidation de la culture de sûreté et de radioprotection).

A la suite du séisme qui est survenu le 11 novembre 2019, touchant Le Teil et plusieurs communes environnantes, l'ASN a noté la bonne réactivité de la centrale pour répondre à ses demandes. L'instruction du rapport d'investigation ainsi que les résultats des essais fonctionnels demandés par l'ASN ont permis d'autoriser le redémarrage progressif des réacteurs avant la fin décembre 2019.

### Environnement

Cinq inspections se sont tenues sur le site de Cruas-Meysses relatives au domaine Environnement (prévention des pollutions, maîtrise des nuisances, gestion des déchets). En 2019, l'ASN a noté que les actions engagées suite à la présence, à l'été 2018, de tritium et d'hydrocarbures dans les eaux souterraines se sont poursuivies. Sur la gestion des déchets, l'ASN a constaté que des lacunes persistaient dans l'organisation et l'exploitation conformément aux règles en vigueur. Elle a notamment demandé à EDF de suspendre l'exploitation d'aires d'entreposage de déchets jusqu'à leur remise en conformité.

### Radioprotection des intervenants

L'ASN conclut à un bilan mitigé dans le domaine de la radioprotection. La dosimétrie collective est maîtrisée, mais l'ASN considère que des progrès sont encore possibles en ce qui concerne la maîtrise des conditions d'accès, la propreté radiologique, la culture radioprotection (port des dosimètres), la coordination, la circulation et l'affichage sur les chantiers en zone contrôlée.

### Respect des engagements

Le 15 janvier 2019, l'ASN a réalisé une inspection sur la thématique « respect des engagements ».

### CONSTATS DE L'ASN

À l'issue de ces 35 inspections, l'ASN a établi 242 demandes et le site a pris 118 positions/actions en lien avec celles-ci.

**TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES EN 2019**

Date	Thème concerné
03/01/19	Suivi chimie post nettoyage physique des générateurs de vapeur de la tranche 3
15/01/19	Respect des engagements

## TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INSPECTIONS PROGRAMMÉES ET INOPINÉES EN 2019

Date	Thème concerné
15/02/19 06/03/19 14/03/19 25/03/19 03/07/19	Surveillance Salle de Commande
19/02/19 & 20/02/2019	Organisation et moyens de crise Inopinée le 19/02/19 Programmée le 20/02/19
26/03/19	Première barrière
27/03/2019	Systèmes de sauvegarde RIS ASG EAS
11/04/19	Incendie
16/04/19	Risque de présence de corps migrants (FME)
05/04/19 18/04/19	Chantiers Arrêt de tranche 2
20/05/19	Environnement "légionnelles et amibes"
21/05/19	Environnement suite aux évènements 2018
04/06/19	Modifications
19/06/19	Suivi des équipements sous pression nucléaires
27/06/19	Déchets
09/07/19	Agressions climatiques
11/07/19 16/07/19	Chantiers Arrêt de tranche 4
24/09/19	Récolement de l'inspection "rigueur d'exploitation - gestion et traitement des écarts" de 2018
25/09/19 01/10/19 16/10/19	Chantiers Arrêt de tranche 1
07/10/19	Fraude
08/10/19	Radioprotection - entreposage des sources radioactives scellées telles que les générateurs de vapeur usés et coudes primaires usés.
21/10/19	Déchets pathogènes.
28/10/19	Evènement Significatif Environnement sur les Aires d'Outillages Contaminés
20/11/19 22/11/19	Inspections suite au séisme Inopinée le 20/11/19 Réactive le 22/11/19
10/12/19	Facteurs Organisationnels et Humains
11/12/19	Service d'inspection reconnu (équipements sous pression)

## 2.6 Les actions d'amélioration

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

### 2.6.1.

#### LA FORMATION POUR RENFORCER LES COMPÉTENCES

Pour l'ensemble des installations, 104 735 heures de formation ont été dispensées aux personnes en 2019, dont 93 126 heures animées par les services de formation professionnelle internes d'EDF. Ces formations sont réalisées dans les domaines suivants : exploitation des installations de production, santé, sécurité et prévention, maintenance des installations de production, management, systèmes d'information, informatique et télécom et compétences transverses (langues, management, développement personnel, communication, achats, etc.).

Par ailleurs, comme chaque centre de production nucléaire, le CNPE de Cruas-Meysses est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande. Il est utilisé pour les formations initiales et de maintien des compétences (des futurs opérateurs, ingénieurs sûreté, chefs d'exploitation), l'entraînement, la mise en situation et le perfectionnement des équipes de conduite, des ingénieurs sûreté et des automaticiens. En 2019, 24 600 heures de formation ont été réalisées sur ces simulateurs.

Le CNPE de Cruas-Meysses 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 12 736 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 Cruas-Meysses 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 45 maquettes. Elles couvrent les domaines de compétences : de la chimie, la robotique, des machines tournantes, de l'électricité, des automatismes, des essais et de la conduite. En 2019, 4 296 heures de formation ou d'entraînement ont été réalisées sur ces maquettes, dont 90 % par des salariés EDF.

Parmi les autres formations dispensées, 5 550 heures de formation « sûreté qualité » et « analyse des risques » ont été réalisées en 2019, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés des sites.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 23 embauches ont été réalisées en 2019 dont 9 alternants, parmi lesquels 6 apprentis et 3 contrats de professionnalisation. Depuis 2010, 627 recrutements ont été réalisés sur le site dont 614 dans les services de conduite, de maintenance et d'ingénierie (79 en 2010, 71 en 2011, 98 en 2012, 91 en 2013, 94 en 2014, 76 en 2015, 44 en 2016, 30 en 2017, 22 en 2018, et 23 en 2019). 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 2019

En 2019, trois procédures administratives ont été engagées par le CNPE de Cruas-Meysses.

La première, lancée en 2018, concerne une demande de modification du périmètre des INB n°111 et n°112, au titre de l'article R. 593-49 du Code de l'Environnement. Cette première demande, réalisée le 19 décembre 2018 a fait l'objet d'une demande de complément par courrier du MTES du 9 juillet 2019, à laquelle nous avons répondu le 15 octobre 2019. La seconde procédure concerne une information à l'ASN concernant l'entreposage de packings neufs conformément au dossier générique préalablement validé par l'ASN. La troisième procédure concerne une demande d'autorisation de prolongation jusqu'à fin juin 2020 de l'entreposage de conteneurs de déchets radioactifs incinérables (déjà autorisé jusqu'à fin 2019) sur l'aire prévue à cet effet.

# 3 LA RADIOPROTECTION DES INTERVENANTS

## La radioprotection des intervenants repose sur trois principes fondamentaux

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

Les progrès en radioprotection font partie intégrante de la politique d'amélioration de la prévention des risques.

## Cette démarche de progrès s'appuie notamment sur :

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

## Ces principaux acteurs sont :

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

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

**ALARA**  
voir le glossaire  
p. 48

## UN NIVEAU DE RADIOPROTECTION SATISFAISANT POUR LES INTERVENANTS

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

La limite annuelle réglementaire à ne pas dépasser, fixée par 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 2007 passant de 1,21 H.Sv par réacteur en 1998 à 0,63 H.Sv par réacteur en 2007, soit une baisse globale d'environ 48%. Elle s'établit depuis, dans une plage de valeurs centrée sur 0,70 H.Sv par réacteur +/- 13%. Dans le même temps, la dose moyenne individuelle est passée de 1,47 mSv/an en 2007 à 0,96 mSv/an en 2019, soit une baisse de 35%, alors même que le nombre d'heures passées en zone contrôlée a augmenté de 51%.

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

Plus précisément, en 2019, année de la première VD4 du Parc EDF, l'augmentation des doses collective et moyenne individuelle s'observe dans la même proportion que celle de la volumétrie de travaux : le nombre d'heures travaillées en zone contrôlée, passé de 6,6 millions d'heures en 2018 à 7,3 millions d'heures en 2019, a augmenté d'environ 11% ; la dose collective a augmenté de 11% dans le même temps et la dose moyenne individuelle de 7%, passant respectivement à 0,74 H.Sv par réacteur, et 0,96 mSv/an (contre 0,67 H.Sv par réacteur et 0,90 mSv/an en 2018).

L'objectif 2019 de dose collective pour le parc nucléaire français, qui était fixé à 0,70 H.Sv par réacteur, en cohérence avec le programme initial de maintenance, est légèrement dépassé (+ 6%).

Malgré le dépassement de l'objectif de dose collective, le travail de fond engagé par EDF et les entreprises partenaires est profitable pour les métiers les plus exposés.

En effet depuis 2004, sur l'ensemble du parc nucléaire français aucun intervenant n'a dépassé la dosimétrie réglementaire de 20 mSv sur douze mois. Depuis mi-2012, aucun intervenant ne dépasse 16 mSv cumulés sur 12 mois.

De façon plus notable, en 2019, on a constaté que la dose de 14 mSv sur 12 mois glissants a été dépassé une seule fois en tout début d'année par 1 intervenant, et ne l'a plus été sur le reste de l'année.

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 2019 POUR LE CNPE DE CRUAS-MEYSSE

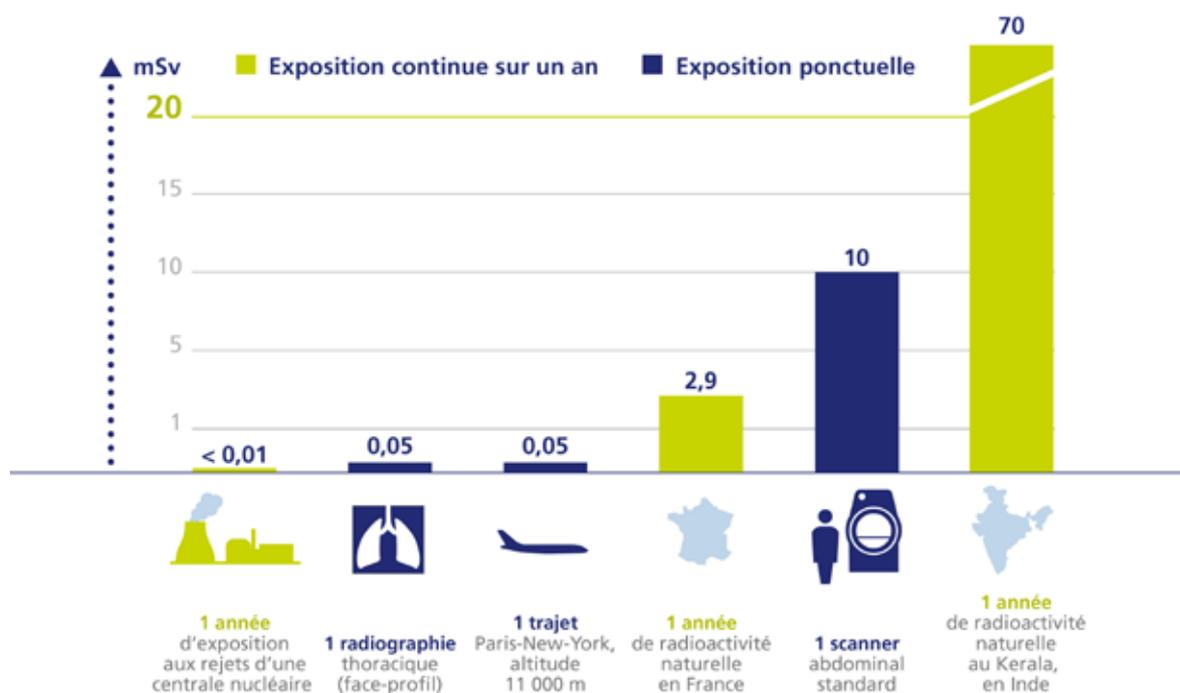
Au CNPE de Cruas-Meyssse, depuis 2001, pour l'ensemble des installations, aucun intervenant, qu'il soit salarié d'EDF ou d'une entreprise prestataire, n'a reçu de dose supérieure à la limite réglementaire de 20 mSv sur 12 mois glissants.

Pour les quatre réacteurs en fonctionnement, la dosimétrie collective a été de 2,7 H.Sv.

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

### SEUILS RÉGLEMENTAIRES

#### ECHELLE DES EXPOSITIONS dues aux rayonnements ionisants



# LES INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS SUR LES INSTALLATIONS EN 2019



## EDF met en application l'Echelle 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. 48

## ECHELLE INES

### Echelle internationale des événements nucléaires



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

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

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

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 0 ET 1

En 2019, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Cruas-Meysse a déclaré 52 événements significatifs :

- 33 pour la sûreté ;
- 13 pour la radioprotection ;
- 2 pour le transport ;
- 4 pour l'environnement.

#### En 2019 :

- Huit événements significatifs génériques de niveau 1 et 2 de niveau 2 ont été déclarés à l'échelle du parc.
- Aucun événement significatif générique radioprotection de niveau 1 et plus n'a été déclaré
- Aucun événement significatif générique transport de niveau 1 et plus n'a été déclaré.

### LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE SÛRETE DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CRUAS-MEYSSE

Trois événement(s) de niveau 1 ont été déclarés en 2019. Ces trois événements significatifs ont fait l'objet d'une communication à l'externe..

**TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR L'ANNÉE 2019**

INB	Date de déclaration	Date de l'événement	Événements	Actions correctives
INB 111 Unité 2	04/03/2019	28/02/2019	Indisponibilité totale d'un système de filtration d'iode du bâtiment réacteur n°2 du fait du mauvais positionnement d'un clapet permettant la mise en service automatique de réchauffeurs du système de ventilation.	Mise en place d'un affichage interdisant la manœuvre des clapets (registres DVW001VA) des 4 tranches. Modification des consignes de manœuvre.
INB112 Unité 4	29/07/2019	26/07/2019	Détection tardive de l'indisponibilité temporaire d'une pompe d'alimentation de secours des générateurs de vapeur de l'unité de production n°4, à la suite d'une anomalie sur un joint d'étanchéité lors d'une opération de maintenance.	Création d'une maquette reproduisant le type d'assemblage défaillant pour réalisation d'entraînement. Prise en compte de l'évènement dans les documents de suivi de l'activité.
INB 111 Unité 1	18/12/2019	14/12/2019	Détection tardive de l'indisponibilité temporaire d'une pompe d'alimentation de secours des générateurs de vapeur de l'unité de production n°1, à la suite d'un réglage inapproprié au cours d'une opération de maintenance	Intégrer des contrôles supplémentaires dans les modes opératoires. Ajouter le risque de mauvais réglage du jeu « E » à l'Analyse de Risques. Mise en place d'une formation spécifique.

**LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS TRANSPORT DE NIVEAU 1 ET PLUS POUR LA CENTRALE DE CRUAS-MEYSSE**

Aucun événement de niveau 1 n'a été déclaré en 2019.

**LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT**

Quatre 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 Cruas-Meyssse et été mis en ligne sur le site internet edf.fr.

**TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR L'ENVIRONNEMENT EN 2019**

<b>INB ou réacteur</b>	<b>Date de déclaration</b>	<b>Date de l'événement</b>	<b>Evènement</b>
INB 111 Unité 2	02/05/2019	27/04/2019	Emission de 151 kg de fluide frigorigène de type HFC (gaz à effet de serre) en provenance d'un groupe frigorifique rafraîchissant des locaux en zone nucléaire.
INB 111	03/09/2019	14/08/2019	Rejet d'effluents liquides provenant du circuit secondaire (partie non nucléaire des installations) des unités de production n° 1 et 2 sans réalisation des analyses préalables.
INB 112	23/10/2019	09/10/2019	Dépassement du nombre de conteneurs autorisés sur une aire d'entreposage prévue pour accueillir des conteneurs d'outillages potentiellement contaminés. Dépassement du débit de dose autorisé mesuré à la clôture de l'aire.
INB 111	06/11/2019	14/10/2019	Expédition de déchets « packings » (grilles de PVC présentes dans les tours aéroréfrigérantes) potentiellement pathogènes sans contrôles pathogènes vers une filière déchet non appropriée.

## LES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 ET PLUS

Un événement de niveau 1 a été déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Il a fait l'objet

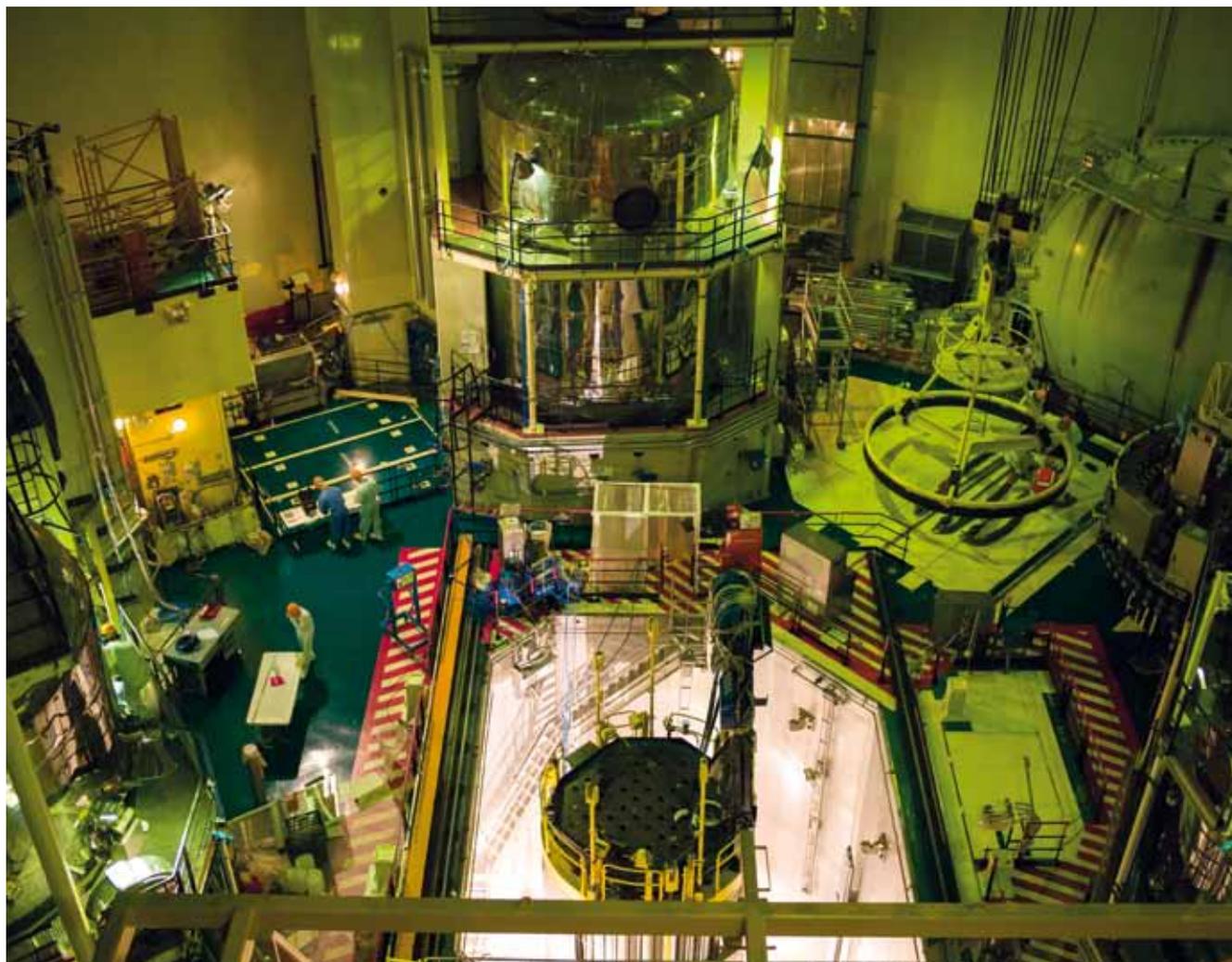
d'une information dans la lettre externe mensuelle du CNPE de Cruas-Meysse et été mis en ligne sur le site internet edf.fr.

### TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS POUR LA RADIOPROTECTION DE NIVEAU 1 ET PLUS

INB ou réacteur	Date de déclaration	Date de l'événement	Evènement	Actions correctives
INB 111 unité 2	17/05/2019	15/05/2019	Dépassement potentiel du quart de la limite réglementaire de dose peau d'un intervenant dû à la présence d'une particule au niveau du cou.	Demande à l'entreprise de réaliser une communication sur la thématique RP en lien avec l'événement (contamination et dose peau, respect ADR, et utilisation MIP10) Renforcement de la surveillance sur la prise en compte des exigences RP et la mise en œuvre des parades de l'ADR.

## CONCLUSION

2019 confirme la progression enregistrée depuis plusieurs années, bien que dans plusieurs domaines les résultats du site soient encore à améliorer.



# 5 LA NATURE ET LES RESULTATS 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 dans une moindre mesure de celle du lithium présents dans l'eau du circuit primaire. Le bore est utilisé pour réguler la réaction nucléaire de fission ; le lithium sert au contrôle du pH de l'eau du circuit primaire. La quantité de tritium rejeté est directement liée à la quantité d'énergie produite par le réacteur.

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

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

→ **Le carbone 14** est produit par l'activation de l'oxygène 17 contenu dans l'eau du circuit primaire. Il est rejeté par voie atmosphérique sous forme de gaz et par voie liquide sous forme de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) dissous. Radioactif, le carbone 14 se transforme en azote stable en émettant un rayonnement bêta de faible énergie. Cet isotope radioactif du carbone, appelé communément radiocarbone, est essentiellement connu pour ses applications dans la datation (détermination de l'âge absolu de la matière organique, à savoir le temps écoulé depuis sa mort). Ce radiocarbone est également produit naturellement dans la haute atmosphère, par des réactions initiées par le rayonnement cosmique sur les atomes d'azote de l'air (1500 TBq/an soit environ 8 kg) ;

→ **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 appartiennent à la famille chimique

des halogènes, comme le fluor, le chlore et le brome ;

→ **Les autres produits de fission** ou produits d'activation. Il s'agit du cumul de tous les autres radionucléides rejetés (autres que le tritium, le carbone 14 et les iodes, cités ci-dessus et comptabilisés séparément). Ces radionucléides sont issus de l'activation neutronique des matériaux de structure des installations (fer, cobalt, nickel contenu dans les aciers) ou de la fission du combustible nucléaire et sont émetteurs de rayonnements bêta et gamma.

### LES RÉSULTATS POUR 2019

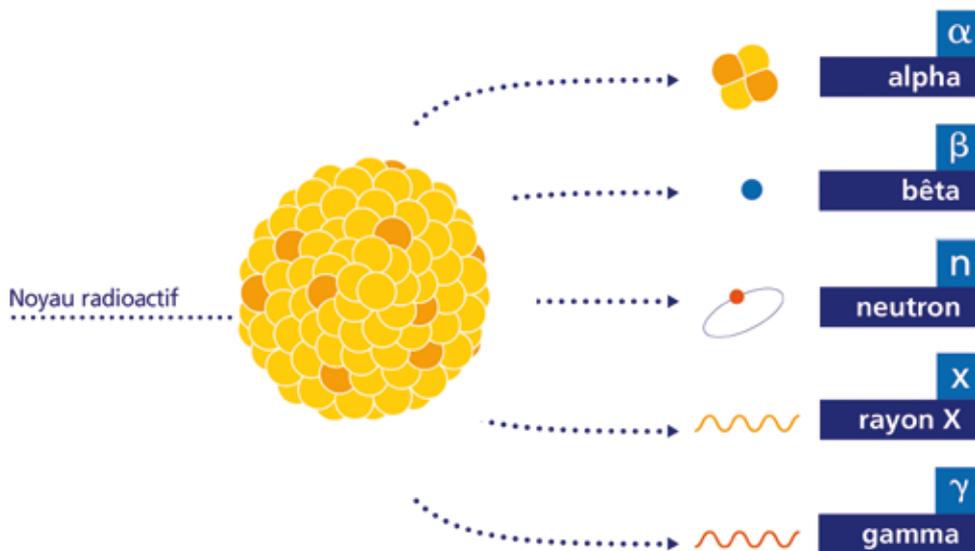
Les résultats 2019 pour les rejets liquides sont présentés ci-dessous en 4 catégories imposées par la réglementation en cohérence avec les règles de comptabilisation en vigueur. En 2019, pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Cruas-Meysses, l'activité rejetée a respecté les limites réglementaires annuelles.

#### REJETS LIQUIDES RADIOACTIFS 2019

	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	TBq	80	42,6	53,2 %
Carbone 14	GBq	260	46	17,7 %
Iodes	GBq	0,4	0,022	5,5 %
Autres PF PA	GBq	36	0,67	1,8 %

#### RADIOACTIVITÉ : RAYONNEMENT ÉMIS

$\alpha$  (alpha), n (neutron),  $\beta$  (bêta), X (rayon X),  $\gamma$  (gamma)



PÉNÉTRATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS

### 5.1.2. LES REJETS D'EFFLUENTS RADIOACTIFS GAZEUX

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

Nous distinguons, sous forme gazeuse ou assimilée, les 5 catégories suivantes imposées par la réglementation en cohérence avec les règles de comptabilisation en vigueur : le **tritium**, le **carbone 14**, les **iodes** et tous les autres produits d'activation et de fission, rejetés sous les deux formes suivantes:

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

→ **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 2019

Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Cruas-Meyssse, en 2019, les activités en termes de volume mesurées à la cheminée et au niveau du sol sont restées très inférieures aux limites de rejet prescrites dans la décision n°2016-DC-0548 de l'ASN du 8 mars 2016, homologuée par l'arrêté ministériel du 28 avril 2016, qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs gazeux pour l'ensemble des INB du site de Cruas-Meyssse.

**GAZ INERTES**  
voir le glossaire  
p. 48

#### REJETS GAZEUX RADIOACTIFS ANNÉE 2019

	Unité	Limite annuelle réglementaire	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	TBq	48	0,68	1,4 %
Tritium	TBq	8	1,39	17,4 %
Carbone 14	TBq	2,2	0,726	33,0 %
Iodes	GBq	1,2	0,020	1,7 %
Autres PF PA	GBq	0,8	0,005	0,6 %

## 5.2 Les rejets non radioactifs

### 5.2.1.

#### LES REJETS CHIMIQUES

##### LES RÉSULTATS POUR 2019

Toutes les limites indiquées dans les tableaux suivants sont issues la décision n°2016-DC-0548 de l'ASN du 8 mars 2016, homologuée par

l'arrêté ministériel du 28 avril 2016 fixant les limites de rejets pour le CNPE de Cruas-Meysse. Ces critères ont tous été respectés en 2019.

#### REJETS CHIMIQUES POUR LES RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (kg)	Quantité rejetée en 2019 (kg)
Acide borique	20 000	11 110
Lithine	/	5,6
Hydrazine	19	2,25
Morpholine	1 500	393
Azote	12 000	1 940
Phosphates	900	293

Paramètres	Flux* 24 H autorisé (kg)	Flux* 24 H maxi 2019 (kg)
Sodium	1 550	967
Chlorures	2 400	1 492
Ammonium	120	39
Nitrites	195	34
Nitrates	2 200	1 375
AOX	75	24
THM	19	0

\* 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.

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

### 5.2.2.

#### LES REJETS THERMIQUES

La décision 2016-DC-0548 de l'ASN du 8 mars 2016 homologuée par l'arrêté ministériel du 28 avril 2016 fixe à 1°C l'échauffement moyen

journalier après mélange des effluents dans le Rhône. En 2019, cette limite a toujours été respectée, l'échauffement maximum calculé a été de 0,3°C en janvier 2019.

# LA GESTION DES DÉCHETS



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

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

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

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

Pour les installations nucléaires de base du site de Cruas-Meysse, 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.

### DEUX GRANDES CATÉGORIES DE DÉCHETS

Selon la durée de vie des éléments radioactifs contenus et le niveau d'activité radiologique

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

*La gestion des déchets radioactifs des centrales nucléaires.*

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

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

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

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.

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

Après une utilisation en réacteur pendant quatre à cinq années, le combustible nucléaire contient encore 96 % d'uranium qui peut être recyclé pour produire de nouveaux assemblages de combustible. Les 4 % restants (les « cendres » de la combustion nucléaire)

**ANDRA**  
voir le glossaire  
p. 48

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

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

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

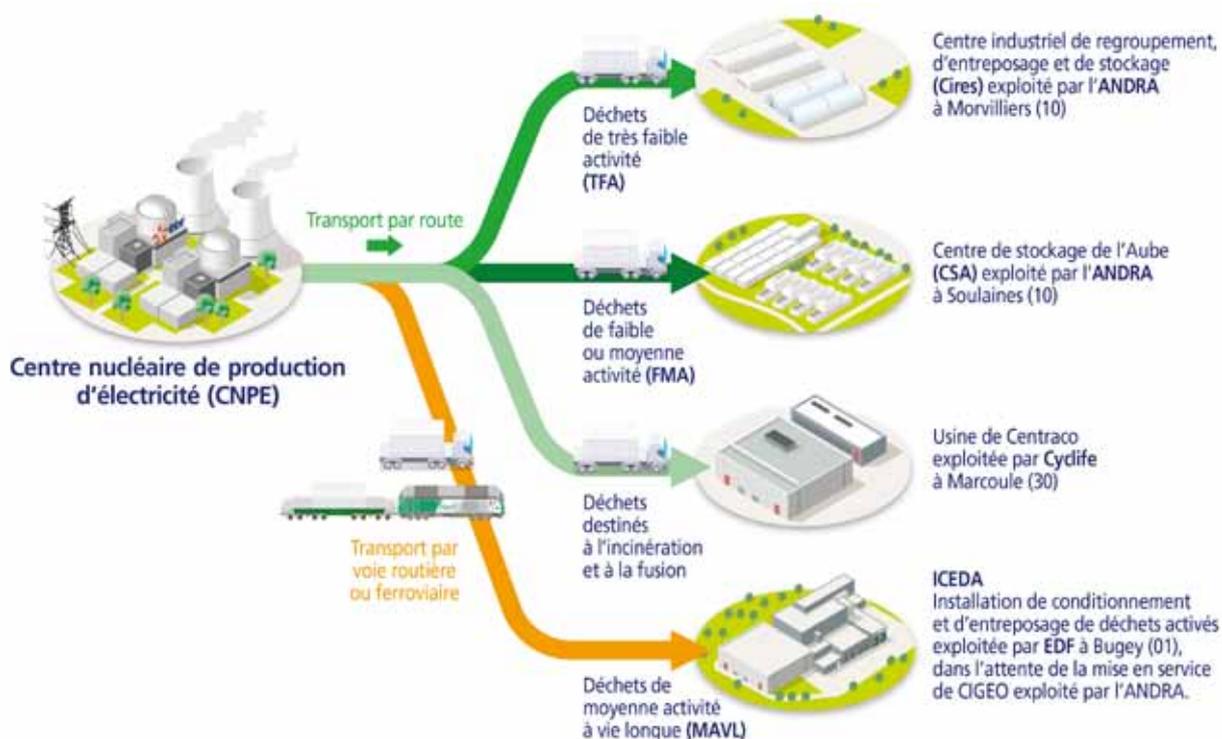
- le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage des déchets de très faible activité (CIRES) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le centre de stockage de l'Aube (CSA,) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soulaines (Aube)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

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

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

## TRANSPORT DE DÉCHETS RADIOACTIFS

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



### QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉES AU 31 DÉCEMBRE 2019 POUR LES QUATRE RÉACTEURS EN FONCTIONNEMENT

#### LES DÉCHETS EN ATTENTE DE CONDITIONNEMENT

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2019	Commentaires
TFA	248 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	19,9 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	298 tonnes	Localisation Bâtiment des Auxiliaires Nucléaire et Bâtiment Auxiliaire de Conditionnement (BAC)
FAVL	0 tonne	
MAVL	851 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 31/12/2019	Type d'emballage
TFA	168 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	58 colis	Coques béton
FMAVC	626 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	28 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

## NOMBRE DE COLIS ÉVACUÉS ET SITES D'ENTREPOSAGE

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	123
CSA à Soulaines	2005
Centraco à Marcoule	1972

En 2019, 4 100 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

### ÉVACUATION ET CONDITIONNEMENT DU COMBUSTIBLE USÉ

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

Ces derniers sont conçus à la fois pour permettre l'évacuation de la chaleur résiduelle du combustible, pour résister aux accidents de transport les plus sévères et pour assurer une bonne protection contre les rayonnements.

Ces emballages sont transportés par voie ferrée et par la route vers l'usine de traitement Orano de La Hague.

En matière de combustibles usés, en 2019, pour les quatre réacteurs en fonctionnement, 12 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement ORANO t(ex AREVA) de La Hague, ce qui correspond à 144 assemblages de combustible évacués.

### LA CAMPAGNE MERCURE

Du 08 janvier au 30 avril 2019, une campagne MERCURE (Machine d'Enrobage de Résine dans un Conteneur Utilisant de la Résine Epoxy) s'est déroulée sur le site de Cruas-Meysses. Cette machine a pour objectif de conditionner des résines à fortes activités qui sont utilisées dans le traitement des fluides issus des circuits primaires. La méthode consiste à conditionner en coques béton les résines actives dans une matrice composée de résine époxy, à laquelle un durcisseur est ajouté. Ainsi, ce sont 25,8 m<sup>3</sup> de résines qui ont été conditionnés dans 68 coques béton entreposées sur le site avant d'être expédiées au centre de stockage de l'ANDRA. La prochaine campagne se déroulera en 2021.

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. 48

## 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...).

**LES QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2019  
PAR LES INB EDF SONT PRÉCISÉES DANS LE TABLEAU CI-DESSOUS :**

<b>QUANTITÉS DE DÉCHETS CONVENTIONNELS PRODUITES EN 2019 PAR LES INB EDF</b>								
<b>Quantités 2019 en tonnes</b>	<b>Déchets dangereux</b>		<b>Déchets non dangereux non inertes</b>		<b>Déchets inertes</b>		<b>Total</b>	
	<b>produits</b>	<b>valorisés</b>	<b>produits</b>	<b>valorisés</b>	<b>produits</b>	<b>valorisés</b>	<b>produits</b>	<b>valorisés</b>
Sites en exploitation	7 931 t	6 405 t	40 126 t	37 030 t	54 293 t	54 287 t	102 350 t	97 722 t
Sites en déconstruction	70 t	19 t	405 t	356,5 t	435,5 t	425,5 t	910,5 t	801 t

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.

La production de déchets inertes a été historiquement conséquente en 2019 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 2019, les unités de production 1, 2, 3 et 4 de la centrale de Cruas-Meysses ont produit 5 956 tonnes de déchets conventionnels. 98,9% de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.





# LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION

**Tout au long de l'année, les responsables des installations nucléaires de Cruas-Meyssse 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 2019, une information régulière a été assurée auprès de la Commission locale d'information (CLI). Quatre réunions se sont tenues à la demande de son président, le 26 mars, le 24 juin, le 3 et le 18 décembre. La CLI relative au CNPE de Cruas-Meyssse s'est tenue pour la première fois en 1984, à l'initiative du président du conseil général de l'Ardèche. 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 55 membres nommés par le président du Conseil Départemental. Il s'agit d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de membres d'associations et de syndicats, etc.

Lors de la réunion du 26 mars 2019, les représentants de la centrale ont présenté un bilan d'activités synthétique de l'année 2018 (sûreté, programme industriel, environnement, sécurité/radioprotection et perspectives pour le reste de l'année). Cette présentation a été suivie d'un bilan qualitatif par l'ASN concernant ses inspections réalisées à la centrale. Enfin, au cours de la réunion ont également été présentés des sujets sur la distribution d'eau potable sur

les communes environnantes de la centrale (Agence régionale de Santé), sur un séminaire « radioactivité et santé » auquel avait assisté l'un des élus membre de la CLI, et sur la campagne de diffusion des comprimés d'iode dans le cadre du nouveau périmètre du plan particulier d'intervention (Préfecture de l'Ardèche).

La réunion du 24 juin 2019 a donné lieu à un bilan d'activités synthétique concernant le 1<sup>er</sup> semestre 2019 de la centrale. Cette présentation a été suivie d'une intervention de l'ASN, permettant de mettre en perspective les résultats de la centrale une semaine après la conférence de presse régionale annuelle tenue par l'ASN à Lyon.

La Préfecture de l'Ardèche a ensuite présenté les actions de sensibilisation à une alerte nucléaire et le calendrier de distribution des comprimés d'iode.

La réunion s'est conclue par un rappel sur le fonctionnement des CLI dans le cadre des propositions d'élargissement de la composition de ses membres en lien avec l'extension du périmètre PPI, puis par un compte-rendu sur les rencontres inter-CLI du Sud Est organisées début juin à Grenoble.

Le 9 septembre 2019, la centrale a organisé, sur site, à l'attention d'élus membres de la CLI une visite de présentation des moyens de surveillance de l'environnement sur et autour de la centrale.

Le 3 décembre 2019, une réunion exceptionnelle de la CLI a été organisée à Cruas afin d'informer largement les membres de la CLI sur le séisme survenu au Teil le 11 novembre et sur le fonctionnement de la centrale dans le cadre de la prise en compte du risque sismique. Cette réunion a été suivie l'après-midi par une visite des installations de la centrale par une délégation de la CLI, ciblée sur les contrôles d'intégrité des ouvrages.

Une dernière réunion a eu lieu le 18 décembre 2019, au cours de laquelle les représentants de la centrale ont présenté le redémarrage des trois réacteurs qui avaient été arrêtés suite au séisme du 11 novembre afin de mener des contrôles et des essais fonctionnels dans le cadre d'un diagnostic approfondi. Les représentants de la centrale ont ensuite présenté les mesures mises en place pour remettre en conformité une aire d'entreposage servant, sur le site, à accueillir des conteneurs d'outillages potentiellement contaminés par de la radioactivité, ces outillages étant entreposés quand ils ne sont pas utilisés pour des opérations de maintenance. Le représentant de l'ASN a également eu l'occasion d'expliquer une note d'information de l'IRSN relative à un écart de fabrication sur des soudures lors de l'assemblage d'équipements liés au générateur de vapeurs, écart concernant plusieurs réacteurs en France, mais pas ceux de Cruas-Meyssse ni ceux de Tricastin. Enfin, le représentant de la Préfecture de l'Ardeche a présenté un bilan de la douzaine de réunions publiques organisées fin 2019 suite à l'élargissement du périmètre du plan particulier d'intervention (PPI).

## UNE RENCONTRE ANNUELLE AVEC LES ÉLUS

Le 28 janvier 2020, le CNPE a convié les élus de proximité et les Pouvoirs Publics à une réunion de présentation des résultats de l'année 2019 et des perspectives pour l'année 2020 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.

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

En 2019, le CNPE de Cruas-Meyssse a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Rapport annuel ». Ce document a été diffusé, en juin 2019. 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 janvier 2019.
- La lettre mensuelle 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 800 exemplaires). Ce support traite également de l'actualité du site, de sûreté, production, mécénat...

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

- d'un espace sur le site internet institutionnel edf.fr et d'un compte twitter « @EDFCruasMeyssse », 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 <https://www.edf.fr/groupe-edf/producteur-industrie/notes-d-information>.

Le CNPE de Cruas-Meyssse 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 plus de 5 800 visiteurs en 2019.

# CONCLUSION



La centrale EDF de Cruas-Meysses a produit, en 2019, plus de 21 milliards de kWh, ce qui correspond à près de 5,6% de la production électrique du parc nucléaire français. La centrale contribue ainsi au mix électrique bas carbone d'EDF.

L'année a été marquée par la survenue, le 11 novembre, d'un séisme à proximité de la ville du Teil (Ardèche). Les installations de la centrale n'ont pas été impactées, mais une accélération supérieure à un seuil dit « d'investigation » a été enregistrée sur l'un des capteurs de la centrale. En vertu du principe de précaution, EDF a réalisé, en lien avec l'Autorité de sûreté nucléaire, un diagnostic approfondi nécessitant l'arrêt de trois réacteurs pendant près d'un mois. Les centaines de contrôles ainsi que les dizaines de séquences d'essais fonctionnels réalisés ont prouvé l'intégrité des installations et leur sûreté.

Sur le plan industriel, la campagne d'arrêts programmés pour maintenance et renouvellement du combustible a concerné les unités de production n°1, 2 et 4. Ces arrêts ont représenté une période d'activité intense pour le personnel de la centrale et pour les centaines d'intervenants qui ont apporté leurs compétences très pointues dans les métiers de la maintenance et de la logistique. En parallèle, la centrale de Cruas-Meysses a poursuivi le déploiement du grand carénage, programme industriel majeur pour préparer les visites décennales de 2024. Ainsi, en 2019, la mise en exploitation des 4 Diesels d'Ultime Secours (DUS), qui intègre le retour d'expérience de Fukushima, a encore renforcé le niveau de sûreté de la centrale.

La sûreté nucléaire est la première priorité du site de Cruas-Meysses. Dans ce domaine, les bons résultats obtenus en 2019 sont venus confirmer les progrès déjà enregistrés les années passées. Un seul arrêt automatique de réacteur a eu lieu et le nombre (trois) d'événements significatifs de ni-

veau 1 déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire est resté stable. Chacun de ces événements a été analysé afin d'en tirer les enseignements nécessaires et permettre une amélioration continue de la qualité d'exploitation. Aucun de ces événements n'a eu d'impact sur la sûreté des installations.

La prévention des risques et la protection de l'environnement sont les autres priorités du site. En 2019, la maîtrise de l'impact environnemental s'est traduite par des valeurs de rejets restées très largement inférieures aux limites réglementaires. Un plan d'actions a été mené avec rigueur pour éradiquer les événements liés au confinement liquide. De plus, la centrale a obtenu le renouvellement de sa certification ISO 14001. En ce qui concerne la sécurité au travail, le taux de fréquence global a continué de s'améliorer mais pas autant que l'objectif qui avait été établi. Et même si le nombre total d'accidents, avec ou sans arrêt, a continué de baisser pour atteindre un plus bas historique sur le site, l'animation et la surveillance de ce domaine devront être poursuivis pour consolider les résultats visés.

En 2019, les femmes et les hommes de la centrale ont bénéficié de 105 000 heures de formation dont une grande part réalisée sur le chantier-école (réplique des chantiers industriels) et le simulateur (réplique de la salle de commande). 23 salariés en contrat à durée indéterminée ont rejoint le site. L'alternance est privilégiée comme voie d'intégration des jeunes. Ainsi, 76 étudiants poursuivent leurs études tout en apprenant un métier au sein des équipes de Cruas-Meysses. Dans le cadre de son programme industriel, la centrale s'associe avec les acteurs économiques locaux. Plus de 43 millions d'euros d'achats ont été effectués en 2019 sur les deux départements de Drôme et d'Ardèche. Cet effort concrétise l'ancrage territorial du site dans la durée.

# GLOSSAIRE

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

## AIEA

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

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

## ALARA

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

## ANDRA

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

## ASN

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

## CSE

Comité social et économique.

## CLI

Commission Locale d'Information sur les centrales nucléaires.

## CNPE

Centre Nucléaire de Production d'Électricité.

## GAZ INERTES

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

## INES

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

## MOX

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

## NOYAU DUR

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

## PPI

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

## PUI

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

## RADIOACTIVITÉ

Les unités de mesure de la radioactivité :

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

## REP

Réacteur à Eau Pressurisée.

## SDIS

Service Départemental d'Incendie et de Secours.

## 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 CSE



Le site respecte ses obligations légales et atteint un bon niveau de sûreté qui progresse d'année en année. Le site a su surmonter les difficultés du séisme du 11 novembre 2019 suite aux recommandations de l'ASN d'arrêter les réacteurs en exploitation et de se retrouver avec 4 tranches à l'arrêt. Les investigations matérielles ont démontré la bonne tenue des installations. Les agents EDF et prestataires ont répondu aux attentes de redémarrer en toute sûreté les 4 réacteurs. La féminisation avec une valeur de 17,6% montre une volonté du site à œuvrer pour augmenter le nombre de personnel féminin dans les services. Pour la maîtrise du risque incendie, il nous faut rester sur la dynamique de 2019 et continuer à diminuer le nombre d'évènements incendie pour 2020. Néanmoins, le CSE pense que la réduction des effectifs entreprise depuis 2015 dans un contexte réglementaire très contraignant (arrêté INB de 2012,

post-Fukushima) a montré ses limites pour faire face à toutes ses obligations d'exploitation, de sûreté, de sécurité et environnementales. Aussi il recommande la ré-internalisation de certaines activités pour une meilleure professionnalisation des agents réalisant les activités de maintenance et d'exploitation et de limiter le nombre de contrats à durée déterminée de nos partenaires, qui du fait de ces renouvellements, ou pas, perdent en compétences et ont souvent recours à du personnel intérimaire. Les résultats du site dans les domaines sûreté, exploitation, environnement, sécurité et rigueur d'exploitation ne peuvent pas progresser sans un effectif formé, compétent et suffisant. Le CSE rappelle que la loi TSN permet à chaque citoyen de solliciter le CNPE, aussi il recommande que le CSE ait connaissance des questions du public avant la parution du rapport annuel d'information du public.



# 2019

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

## CRUAS-MEYSSE



### EDF

Direction Production Nucléaire  
CNPE de Cruas-Meyssse  
BP 30 - 07350 CRUAS  
Contact : mission communication  
04 75 49 30 00

Siège social  
22-30, avenue de Wagram  
75008 PARIS

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

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