

RAPPORT  
ANNUEL  
2008



installations nucléaires de  
**Cruas-Meysse**

CE RAPPORT EST REDIGE AU TITRE DE L'ARTICLE 21  
DE LA LOI DE TRANSPARENCE ET SECURITE EN MATIERE NUCLEAIRE



# SOMMAIRE ●

Introduction	p 3
Présentation des installations nucléaires de Cruas-Meysses	p 4
Les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection	p 5
1 – La sûreté nucléaire : définition	p 5
2 – La radioprotection des intervenants	p 8
3 – Les actions d’amélioration pour la sûreté et la radioprotection	p 11
4 – L’organisation de crise	p 17
5 – Les contrôles externes	p 18
6 – Les contrôles internes	p 22
7 – L’état technique des installations	p 24
8 – Les procédures administratives en cours	p 24
Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2008	p 25
Les rejets dans l’environnement	p 29
1 – Les rejets radioactifs	p 33
2 – Les rejets non radioactifs	p 39
La gestion des déchets radioactifs	p 43
Les autres nuisances	p 50
Les actions en matière de transparence et d’information	p 52
Conclusion	p 55
Glossaire	p 57
Recommandations du CHSCT	p 60

# introduction ●

**Ce rapport 2008 est établi au titre de l'article 21 de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire.**

**L'article 21 précise que :**

*Tout exploitant d'une installation nucléaire de base établit chaque année un rapport qui expose*

- *les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;*
- *les incidents et accidents en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, soumis à obligation de déclaration en application de l'article 54, 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 ;*
- *la nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement ;*
- *la nature et la quantité de déchets radioactifs entreposés sur le site 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.*

*Ce rapport est soumis au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail de l'installation nucléaire de base, qui peut formuler des recommandations.*

*Celles-ci sont annexées au document aux fins de publication et de transmission.*

*Ce rapport est rendu public et il est transmis à la commission locale d'information et au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.*

*Un décret précise la nature des informations contenues dans le rapport ».*

Les principaux thèmes développés dans ce rapport concernent la sûreté, la radioprotection et l'environnement, thèmes qui correspondent aux définitions suivantes :

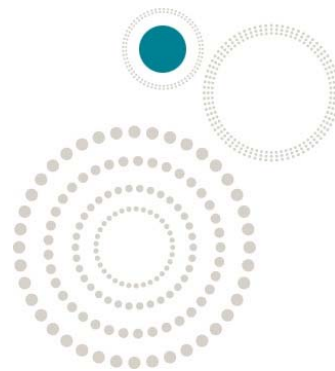
*Selon l'article 1<sup>er</sup> de la loi n°2006-686 :*

*« **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.*

***La radioprotection** est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes apportées à l'environnement ».*

***L'environnement**, est défini par référence à l'article L. 110-1 du code de l'environnement, aux termes duquel : « les espaces, ressources et milieux naturels, les sites et paysages, la qualité de l'air, les espèces animales et végétales, la diversité et les équilibres biologiques auxquels ils participent font partie du patrimoine commun de la nation ».*

Un centre nucléaire de production d'électricité (CNPE), est une installation industrielle intégrée dans son environnement. Les différents impacts potentiels, tels que les rejets radioactifs, les rejets thermiques, le bruit, les rejets chimiques et les déchets entreposés, sont pris en compte dès la conception, puis contrôlés en permanence selon la réglementation en vigueur.



## ● Les installations nucléaires du site de Cruas-Meyssse



Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) de Cruas-Meyssse se situe dans la vallée du Rhône, en Ardèche. Il a été construit sur les communes de Cruas et de Meyssse situées sur la rive droite du fleuve, à 15km au nord de Montélimar. Il occupe une superficie de 145 hectares.

**Le CNPE de Cruas-Meyssse emploie 1159 salariés d'EDF, et fait appel, pour réaliser les travaux lors chacun des arrêts pour maintenance des unités en fonctionnement à des entreprises extérieures (800 à 1200 intervenants supplémentaires).**

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

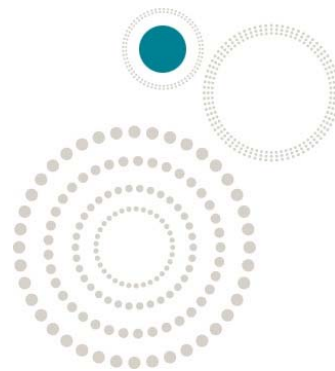
Deux unités de la filière à eau sous pression (REP) d'une puissance de 900 mégawatts électriques refroidies chacune par une tour aéroréfrigérante : Cruas 1 et Cruas 2, mises en service respectivement en 1984 et 1985.

**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 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.



## ● Les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

### 1\_La sûreté nucléaire : définition

Sur un site nucléaire, la sûreté est l'ensemble des dispositions techniques et organisationnelles, mises en œuvre à la conception, pendant la construction, l'exploitation et lors de la déconstruction des centrales nucléaires, pour prévenir les accidents ou en limiter leurs effets, s'ils survenaient.

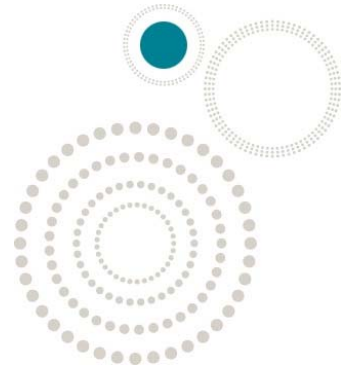
Ces dispositions sont prises en compte dès la conception de l'installation, intégrées lors de sa construction, renforcées et toujours améliorées pendant son exploitation et durant sa déconstruction.

#### **Les trois fonctions de la sûreté**

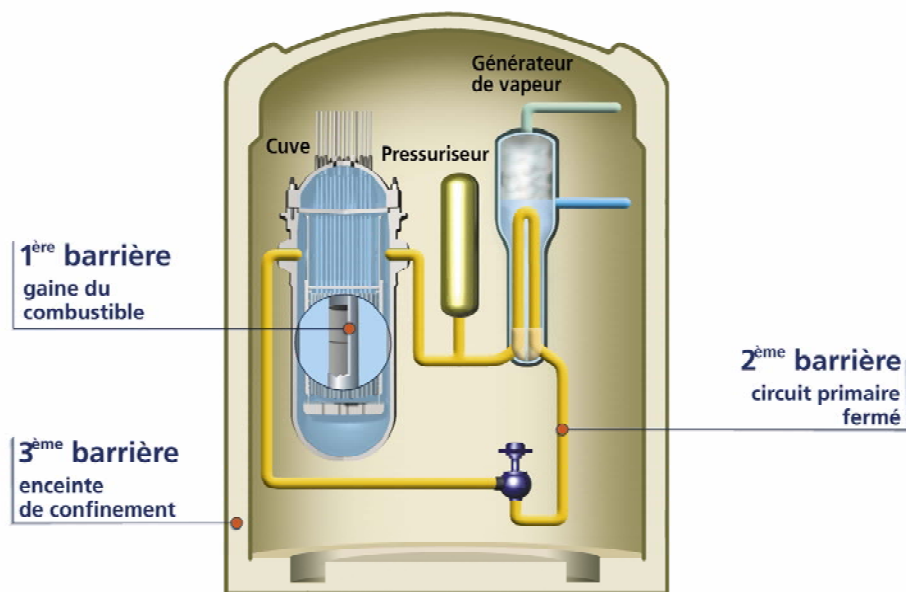
- contrôler et maîtriser à tout instant la puissance des réacteurs,
- refroidir le combustible en fonction de l'énergie produite grâce aux systèmes prévus en redondance pour pallier les défaillances,
- confiner les produits radioactifs derrière trois barrières successives.

Ces trois barrières dites de « sûreté » constituent 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 qui séparent le combustible de l'atmosphère sont :

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



## LES TROIS BARRIERES DE SURETE



EDF © 2006

FONCTIONNEMENT ET SÛRETÉ NUCLÉAIRE Mise à jour : 15-06-2006 DG07-Les3BarrièresdeSûreté DG07

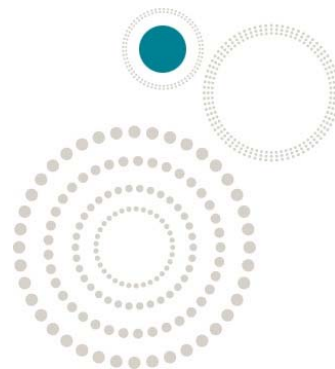


L'étanchéité de ces barrières est mesurée en continu pendant le fonctionnement de l'installation, et fait également l'objet d'essais périodiques. Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté approuvé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

**Pour les 4 unités du CNPE, les contrôles ont montré que ces trois barrières respectent parfaitement les critères d'étanchéité.**

La sûreté nucléaire repose également sur deux principes majeurs :

- la « **défense en profondeur** », qui consiste à installer plusieurs lignes de défense 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 s'appuie sur plusieurs fondamentaux, notamment :

- la robustesse de la conception des installations,
- l'exigence et la compétence dans 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 sûreté » est notamment développée par la formation et l'entraînement du personnel EDF et des entreprises prestataires amenées à intervenir sur les installations.

Afin de conserver en permanence les meilleures performances en matière de sûreté, 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 s'appuie sur une structure « sûreté qualité » constituée d'une mission 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, du conseil assistance auprès des services opérationnels.

Par ailleurs, les installations nucléaires sont soumises aux contrôles externes permanents de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

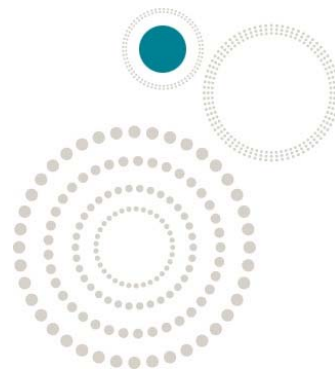
L'autorité de sûreté nucléaire, autorité indépendante du gouvernement, assure le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger les travailleurs, les riverains et l'environnement des risques liés à l'utilisation du nucléaire. Elle est compétente pour autoriser la mise en service d'une centrale nucléaire.

Elle veille également au respect des règles de sûreté et de radioprotection en cours d'exploitation et de démantèlement.

---

*Pour en savoir plus sur le contrôle interne et externe, lire aussi en page 18 et 22*

---



### 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.

Nous pouvons citer, sans toutefois être exhaustif, les documents majeurs de ce référentiel :

- le rapport définitif de sûreté qui décrit l'installation et les hypothèses de conception qui ont été prises, particulièrement pour limiter les conséquences radiologiques en cas d'accident
- les spécifications techniques d'exploitation qui listent les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrit la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux, le programme d'essais périodiques à réaliser pour chacun des matériels 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.

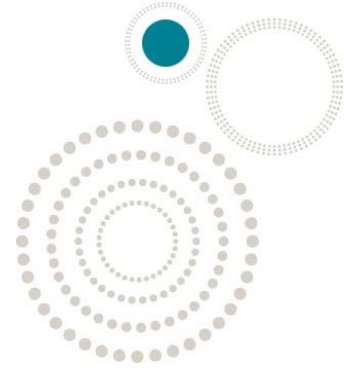
Le cas échéant, l'exploitant déclare à l'Autorité de Sûreté Nucléaire sous forme d'événements significatifs pour la sûreté, les éventuels non-respect aux référentiels réglementaires, ce qui constitue une forme de mesure d'évaluation de leur mise en œuvre.

## 2\_La radioprotection des intervenants

**La radioprotection est l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement.**

Elle repose sur trois principes fondamentaux :

- le principe de justification : une activité ou une intervention nucléaire ne peut être entreprise ou exercé que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure rapporté aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants ;



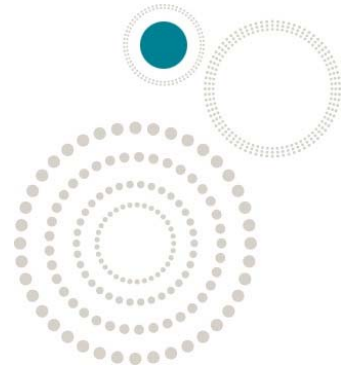
- le principe d'optimisation : les expositions individuelles et collectives doivent être maintenues aussi bas qu'il est raisonnablement possible en dessous des limites réglementaires et ce, compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociétaux (principe appelé « ALARA ») ;
- le principe de limitation : les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites de doses réglementaires.

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

- la responsabilisation des acteurs à tous les niveaux ;
- la prise en compte technique du risque radiologique dès la conception, durant l'exploitation et pendant la déconstruction des installations ;
- la mise en œuvre de moyens techniques adaptés pour la surveillance en continu 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 :](#)

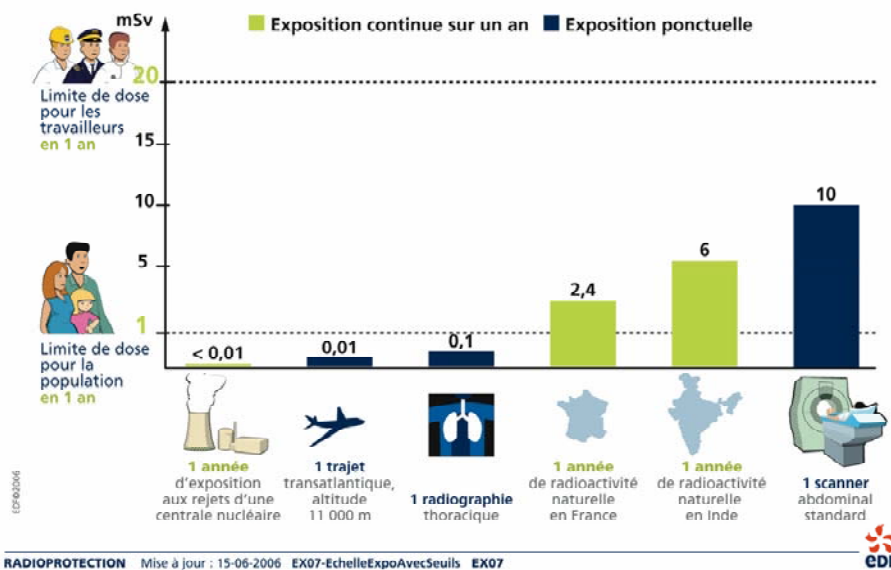
- le service de prévention des risques, service compétent en radioprotection au sens de la réglementation et à ce titre distinct des services opérationnels et de production ;
- le service de santé au travail qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radioactif ;
- le chargé de travaux qui est 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 qui est un acteur essentiel de sa propre sécurité et qui, à ce titre, reçoit une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, et notamment les risques radioactifs spécifiques.



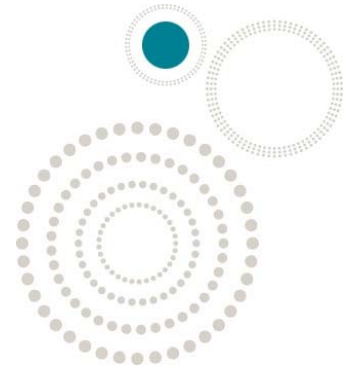
Pour estimer et mesurer l'effet du rayonnement sur l'homme, les expositions s'expriment en millisievert (mSv). A titre d'exemple en France, l'exposition d'un individu à la radioactivité naturelle est en moyenne de 2,4 mSv par an. L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, somme 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 1mSv.

## ECHELLE DES EXPOSITIONS

### Seuils réglementaires



Pour en savoir plus, téléchargez sur [edf.com](http://edf.com), la note d'information « Travailler en zone nucléaire »



## 3\_ Les actions d'amélioration pour la sûreté et la radioprotection

### La formation pour renforcer les compétences

Pour l'ensemble des installations, en 2008, **92 600** heures de formation, dont **69 000** animées par le service de formation professionnelle d'EDF, ont été dispensées au personnel. Cela représente en moyenne **80 heures** de formation par salarié.

Par ailleurs, comme chaque centre de production nucléaire, le CNPE de **Cruas-Meysse** est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande. Plus de **15 000** heures de formations ont été réalisées sur cet outil pour la formation initiale des futurs opérateurs, ingénieurs sûreté, chefs d'exploitation, l'entraînement, la mise en situation et le perfectionnement des équipes de conduite, mais aussi des ingénieurs sûreté et des agents automaticiens. Ces formations concernent l'exploitation normale du réacteur et la gestion incidentelle.

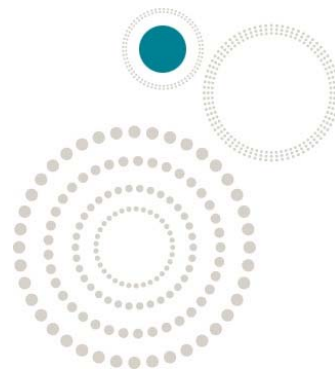
Parmi les autres formations dispensées, **1148** heures de formations "recyclage sûreté qualité" et "analyse des risques" ont été réalisées, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés du site. 2352 h de formation à la culture de sûreté ont également été dispensées aux agents et prestataires du site.

**10 900** heures de formation ont été réalisées dans les domaines prévention des risques et radioprotection, 5 200 heures dans le domaine de la prévention des incendies.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, **30** embauches ont été réalisées en 2008 et **12** apprentis ont été accueillis et 5 contrats de professionnalisation.

**22** nouveaux tuteurs ont été formés et missionnés pour accompagner les personnes arrivant sur le site : nouvel embauché, apprenti, agent muté sur le site, agent en reconversion. Ces nouveaux arrivants suivent, par promotion, un dispositif d'intégration appelé « l'académie des métiers » qui leur permet de découvrir leur nouvel univers de travail et de réaliser tous les stages nécessaires avant leur prise de poste. Le volume de formation consacré aux nouveaux arrivants dans le cadre de ce dispositif a été de plus de 20000 heures.

On peut également noter, en 2008, 51 mises en inactivité.



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

Depuis de nombreuses années, une organisation est mise en place par EDF pour prévenir le risque incendie. Elle est améliorée en continu et contrôlée en permanence.

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

→ **La prévention** a pour objectif d'éviter la naissance d'un incendie et de limiter son extension s'il a pris naissance.

- Dès l'origine, l'installation a été conçue et construite pour maîtriser le risque incendie et éviter sa propagation. Grâce à cette conception des locaux, le feu, s'il se déclenche, est limité au local concerné, il ne menacera pas les autres matériels installés dans les secteurs de feu voisins, préservant ainsi la sûreté de l'installation.

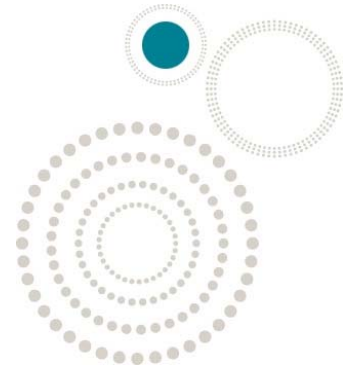
→ **La surveillance** est assurée lors des rondes du personnel de conduite, associée à une sensibilisation de chaque salarié de la centrale afin qu'il signale et alerte rapidement en cas de suspicion d'échauffement de matériel ou de départ de feu.

- Des détecteurs incendie sont largement disséminés dans les installations pour avertir de l'apparition de fumées dans les locaux. L'opérateur de conduite, avec les premières informations données par le témoin, déclenche l'alerte et mobilise l'organisation adaptée.

→ **L'intervention** est déclenchée par un opérateur depuis la salle de commande.

- La mission des équipes EDF consiste à reconnaître l'environnement autour du sinistre, porter secours à un éventuel blessé, confiner les locaux, assurer la surveillance du feu, mettre en œuvre les moyens d'extinction si cela n'engage pas leur sécurité, et surtout accueillir, guider et renseigner les sapeurs pompiers à leur arrivée sur le site. Si la préparation de la « lutte » contre le feu est de la responsabilité de l'exploitant, la « lutte active » est assurée par les secours externes.

La formation, les exercices et entraînements, le travail de coopération entre les équipes d'EDF et les secours externes sont autant de façons de se préparer à maîtriser le risque d'un incendie.



C'est dans ce cadre que le CNPE **de Cruas-Meyssse** poursuit une coopération étroite avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) du département de **l'Ardèche**.

- la révision de la convention entre le SDIS et le CNPE a été terminée en **2008, elle a été signée le 26/02/2008,**

- initié dans le cadre d'un dispositif national, un sapeur pompier professionnel est arrivé sur le site en **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 chargé incendie du site et, enfin, d'intervenir dans la formation du personnel et les exercices.

→ **3 formations (soit 57 pompiers)** à la radioprotection ont été dispensées aux sapeurs-pompiers volontaires et professionnels,

→ le CNPE a initié et encadré **2** visites à thème pour les sapeurs pompiers, les thématiques étant définies de manière commune,

→ il a également organisé et financé **4** participations d'officiers ou sous-officiers aux recyclages de stages incendie. Cette participation permet une meilleure connaissance commune des pratiques opérationnelles,

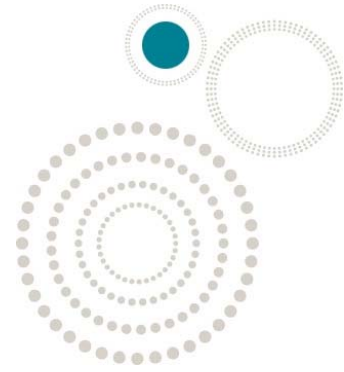
→ **2** exercices communs ont eu lieu sur l'ensemble des installations du site, permettant l'échange des pratiques et une meilleure connaissance des organisations entre les équipes EDF et celles du SDIS. Pour le CNPE **de Cruas-Meyssse**, l'objectif est que chaque salarié des équipes de conduite participe, au moins, à **2** exercices par an.

#### **La maîtrise des risques liée à l'utilisation des fluides industriels.**

L'exploitation d'une centrale nucléaire nécessite l'utilisation de fluides industriels (liquides ou gazeux) qui sont transportés, sur les installations, dans des tuyauteries, identifiées sous le vocable générique de TRICE (pour « Toxique et/ou Radiologique, Inflammable, Corrosif et Explosif »).

Ces fluides (soude, acide, ammoniac, huile, fuel, morpholine, azote, 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 et garantir l'intégrité et la sûreté des installations.

Quatre produits sont plus particulièrement sensibles que d'autres à l'incendie et l'explosion : l'hydrogène, l'azote, l'acétylène et l'oxygène.



Avant leur utilisation, ces quatre gaz sont stockés dans des bonbonnes, elles-mêmes, situées dans des « parcs à gaz » construits à proximité, bien qu'à l'extérieur, des salles de machines de chaque réacteur. Des tuyauteries permettent ensuite de les transporter vers le lieu ou le matériel où ils seront utilisés. Pour l'hydrogène, il s'agira de le véhiculer vers l'alternateur ou dans les bâtiments auxiliaires nucléaires afin d'être mélangé à l'eau du circuit primaire.

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

- l'arrêté relatif au « Règlement Technique Générale Environnement » (RTGE) du 31 décembre 1999, destiné à prévenir les nuisances et les risques environnementaux, résultant de l'exploitation d'une installation nucléaire,
- le décret du 24 décembre 2002 (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.

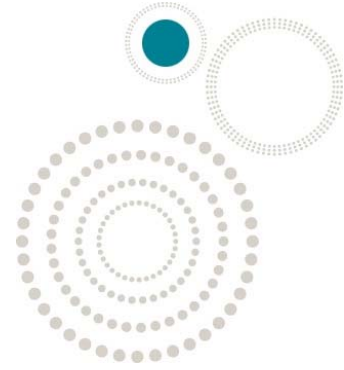
Depuis l'arrêté « RTGE » de 1999, entre l'année 2000 et la fin de l'année 2006, date limite donnée aux exploitants pour respecter la loi, de nombreux et importants chantiers de mise en conformité ont été réalisés sur le parc nucléaire français. Plus de 160 millions d'euros ont ainsi été investis.

En parallèle, un important travail a été engagé sur les tuyauteries TRICE. Ainsi, le programme de maintenance sur les tuyauteries de l'îlot nucléaire et sur la robinetterie a été étendu à l'ensemble des tuyauteries existant dans les 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 TRICE, 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.

EDF a réalisé des contrôles internes sur la déclinaison de cette doctrine. En 2008, ces contrôles ont montré, pour certains sites, que des progrès étaient encore à faire sur la rédaction et la mise en œuvre des programmes locaux de maintenance.

Au titre de ses missions, l'Autorité de Sûreté Nucléaire réalise elle-aussi des contrôles réguliers sur des thèmes spécifiques comme le risque incendie ou explosion.



---

Le 24 octobre 2008, l'Autorité de Sûreté Nucléaire a réalisé une inspection à la centrale de Cruas-Meysses. Il s'agissait d'un contrôle des tuyauteries conduisant des fluides explosifs (type hydrogène). Lors de ce contrôle, les inspecteurs ont relevé 3 éléments qu'ils considéraient en écart avec la réglementation destinée à prévenir les nuisances et les risques environnementaux résultant de l'explosion d'une installation nucléaire de base. Ces points, consultables sur le site internet de l'ASN, ne remettent en cause ni l'étanchéité des canalisations en question, ni la sécurité des installations. L'ASN a d'ailleurs levé sa mise en demeure, le 20 février 2009, conformément au calendrier qu'elle s'était fixée.

En novembre 2008, la division production nucléaire d'EDF a réalisé une revue technique globale sur la prévention de ce dernier risque pour dresser un état des lieux complet. Des actions vont être renforcées pour permettre, à toutes les centrales, d'atteindre le plus rapidement possible le meilleur niveau en terme de prévention.

---

*Pour en savoir plus, téléchargez sur [edf.com](http://edf.com), la note d'information  
« La maîtrise des risques liés à l'utilisation des fluides industriels ».*

---

### **Un niveau de radioprotection toujours meilleur pour les intervenants**

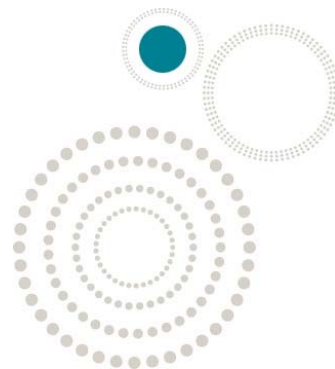
Sur les centrales nucléaires françaises, les salariés d'EDF et des entreprises prestataires amenés à travailler en zone nucléaire sont tous soumis aux mêmes exigences strictes de préparation, de prévention et de contrôle contre les effets des rayonnements ionisants.

La limite annuelle réglementaire à ne pas dépasser, fixée par le décret du 31 mars 2003, est de 20 millisievert (mSv) sur 12 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 par deux, en moins de dix ans, la dosimétrie collective par réacteur (de 1,59 Sv par réacteur en 1997 à 0,65 Sv en 2008).

Depuis 2004, sur l'ensemble du parc nucléaire français aucun intervenant n'a dépassé la dosimétrie réglementaire, sur douze mois, de 20 mSv, pas plus que la valeur de 18 mSv.

La maîtrise de la radioactivité dès la source, c'est-à-dire dès le circuit primaire, une meilleure qualité de préparation des interventions de maintenance, l'utilisation d'outils de mesure et d'information sur la dosimétrie toujours plus performants, une recherche de protection toujours



---

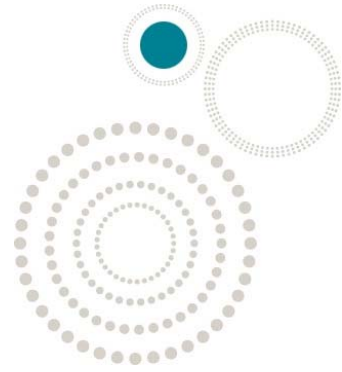
plus importante des métiers les plus exposés (avec par exemple l'utilisation de la robotique pour les activités de déconstruction) ont permis ces progrès importants, qui se poursuivent.

#### **Les résultats 2008 pour le CNPE de Cruas-Meysse**

En ce qui concerne la dosimétrie individuelle sur le CNPE de **Cruas-Meysse**, en 2008, 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 glissant, aucun n'a reçu de dose supérieure à 16 mSv.

La dosimétrie individuelle annuelle maximale a été de 15,04 mSv. La dose individuelle moyenne a été de 0,57 mSv pour un agent EDF et 0,94 mSv pour un salarié prestataire.

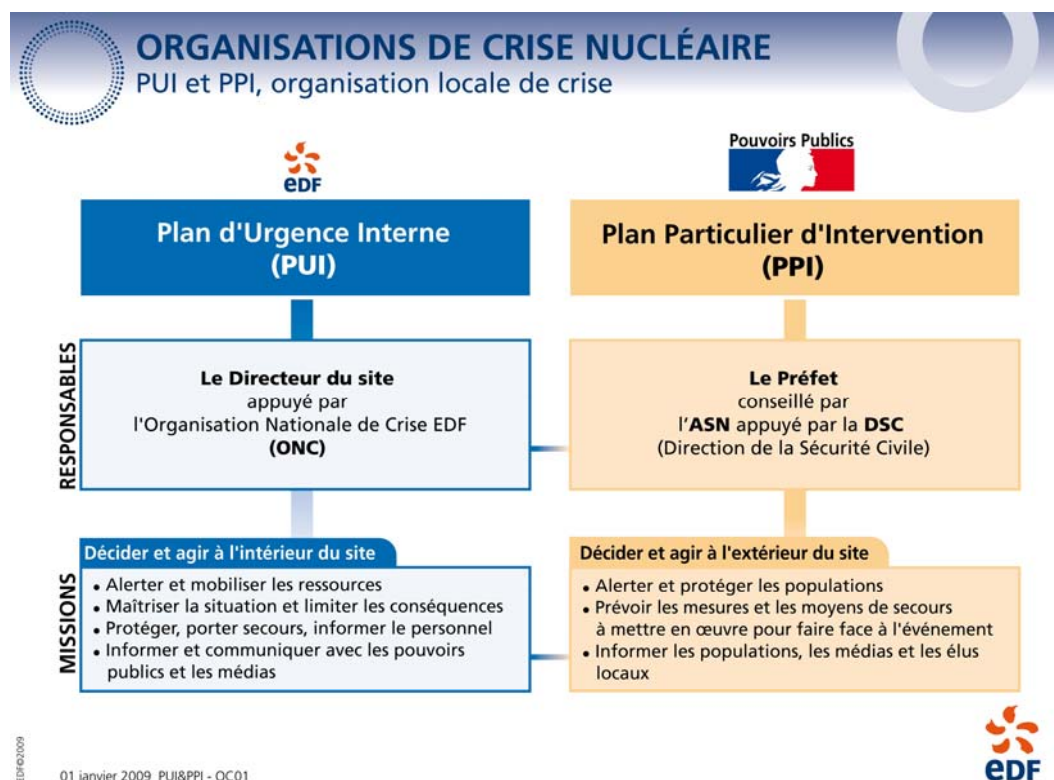
En ce qui concerne la dosimétrie collective, elle a été de **3,2 H.Sv**, soit 0,8 H.Sv par tranche et par an.



## 4\_L'organisation de crise sur le CNPE de Cruas-Meyssse

Afin de faire face à des situations de crises de sûreté nucléaire ou de sécurité classique, une organisation spécifique est définie. Elle identifie les actions à mener et la responsabilité des acteurs.

Validée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire, cette organisation est déterminée par le Plan d'Urgence Interne (PUI) applicable à l'intérieur du périmètre du site et défini en cohérence avec le Plan Particulier d'Intervention (PPI) de la Préfecture de l'Ardèche.

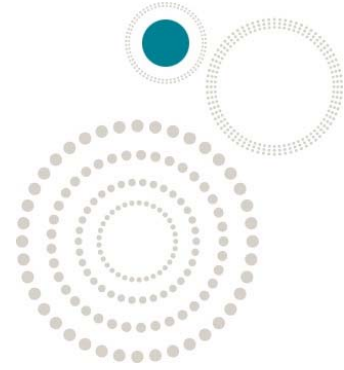


EDF02009

01 janvier 2009 PUI&PPI - OC01

Pour tester l'efficacité du Plan d'Urgence Interne, le **CNPE de Cruas-Meyssse** réalise des exercices de simulation périodiques au plan local. Certains exercices impliquent aussi le niveau national d'EDF. D'autres sollicitent aussi l'ASN et la préfecture.

Sur l'ensemble des installations nucléaires de base, en 2008, **10** exercices de crise ont été réalisés, ils ont mobilisé le personnel d'astreinte. Ces situations 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. Certains scénarii se déroulent à partir du simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande.

La mise en service du système d'alerte téléphonique à domicile des populations (SAPPRE) du périmètre des 2 km a été réalisée le **4 juin 2008** en liaison avec les autorités préfectorales.

L'année 2008 aura été dense en terme d'évolution et d'intégration du retour d'expérience local. Elle s'est terminée par la réussite de l'OSART et sur une évaluation positive de notre plan d'urgence interne à l'occasion d'un exercice national interne à EDF. La convention avec l'hôpital inter-armée Desgenettes de Lyon a été signée à l'automne. Dans le domaine des exercices, le programme de réalisation 2008 a été complètement respecté ainsi que les objectifs prédéfinis. Un travail important avec la Préfecture de l'Ardèche a été développé en amont de la mise en place du système d'appel des populations en phases réflexes (SAPPRE). Le système a été mis en service avec succès le 4 juin. La mise en conformité des signaux de nos sirènes du plan particulier d'intervention a été réalisé le 2 avril conformément à l'arrêté du 23 mars 2007. En 2009, une amélioration du dénombrement des personnes dans les locaux de regroupement devrait voir le jour ainsi qu'une nouvelle sonorisation. L'année 2008 aura donc été conforme en terme de résultats.

## 5\_Les contrôles externes

### Les inspections de l'Autorité de Sûreté Nucléaire

L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), au titre de sa mission, réalise un contrôle de l'exploitation des sites nucléaires dont celui de **Cruas-Meysse**.

Pour l'ensemble des installations de **Cruas-Meysse**, en 2008, l'Autorité de Sûreté a réalisé **35** inspections, **22** inspections programmées sur des thématiques précises, dont une inspection de revue réunissant 10 inspecteurs sur 5 jours consécutif, **10** inspections réalisées de manière inopinée notamment sur les chantiers en arrêt de tranche pour maintenance et rechargement du combustible, **3** visites de surveillance réactives, dont 2 suite au déclenchement du PUI le 06/04/08 et 1 suite à l'événement significatif sûreté sur l'indisponibilité de 4RRA.

A noter que **9** réunions techniques ont également eu lieu avec les inspecteurs de l'ASN pour présenter les programmes et les bilans des arrêts des quatre unités de production ou des affaires techniques.

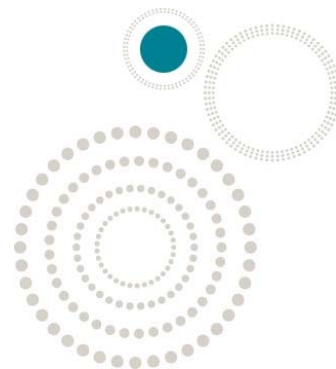
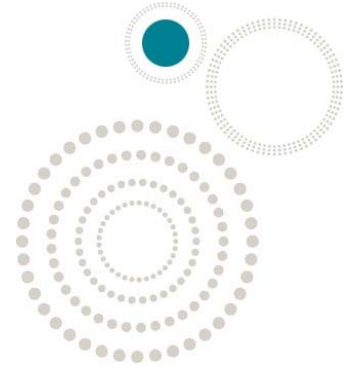


Tableau récapitulatif des inspections programmées et inopinées en 2008

Dates	INB et réacteurs concernés	Thèmes
28 janv 08	111+112	Inspection des systèmes électriques
12 fev 08	111+112	Rigueur d'exploitation – Application de 2 dérogations
14 fev 08	111+112	Agressions externes non naturelles
18 mars 08	111+112	Génie Civil
08 avr 08	112	« Organisation de crise » Inspection réactive suite au PUI du 06 avril 08
10 avr 08	111+112	SIR
15 avr 08	112	2 <sup>nde</sup> inspection réactive suite au PUI du 06 avril 08
17 avr 08	R4	Inspection Arrêt de tranche 4
Du 21 au 25 avr	111+112	Inspection de revue : Management de la sûreté
29 avr 08	R4	Inspection Arrêt de tranche 4
19 mai 08	111+112	Inspection réactive ESS 4RRA – Rigueur d'exploitation
21 mai 08	111+112	Travaux de modifications (house-keeping – tenue des chantiers – corps migrants dans le CPP)
28 mai 08	R1	Inspection Arrêt de tranche 1
30 mai 08	111+112	Maîtrise de la réactivité
04 juin 08	R1	Inspection Arrêt de tranche 1
12 juin 08	111+112	Installation, réparation, modification d'équipements
13 juin 08	R3	Nettoyage chimique Cruas 3 - ICPE
24 juin 08	111+112	Interventions en zone
25 juin 08	R3	Inspection Arrêt de tranche 3



### **Appréciation de l'ASN pour l'année 2008**

L'ASN fonde son appréciation sur les différentes inspections réalisées, les réunions techniques d'arrêt de tranche et les exercices PUI. Cela représente 56 jours de présence sur site, auxquels il convient d'ajouter les échanges au quotidien, l'instruction des dossiers et les analyses d'événements.

En rigueur d'exploitation, même si des progrès restent à faire, l'ASN constate une amélioration dans la gestion du risque de sortie de domaine et dans les contrôles de second niveau.

Les compétences techniques des agents, leur transparence, et une actualité technique susceptible d'être moins lourde en 2009 sont également à mettre à l'actif de la centrale, aux yeux de l'ASN.

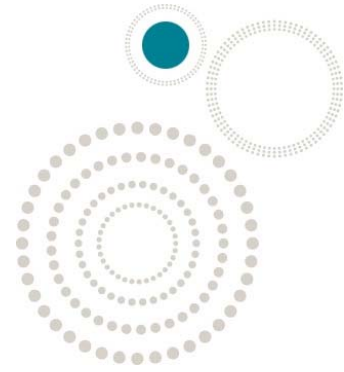
Concernant la filière indépendante de sûreté, la reconnaissance du service Sûreté-Qualité vis à vis des autres services doit s'affirmer. Le travail d'analyse produit par ce service est de qualité, mais doit être plus exploité par les autres services.

Dans le domaine de l'environnement, les résultats sont satisfaisants. La bonne gestion des enjeux environnementaux pendant les opérations de lessivage chimique est soulignée. Des améliorations sont attendues dans l'anticipation de transmission des dossiers à l'ASN.

Dans le domaine Radioprotection, des progrès ont été constatés, en particulier en propreté radiologique. Mais l'ASN attend des progrès dans : le port des protections radiologiques et de disponibilité de ces protections à proximité des chantiers, les défauts de balisage de chantiers.

#### **• Une inspection de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA)**

Par ailleurs, 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'Energie Atomique (AIEA). L'AIEA a ainsi mené une grande inspection à Cruas **du 23 novembre au 11 décembre 2008 (OSART)**.



Durant les 3 semaines d'inspections, tous les domaines d'activité des centrales sont visités : MOA (Management de l'organisation & Administration), Formation, Exploitation et incendie, Maintenance, Radioprotection, Chimie, Support Technique, Retour d'expériences (REX), Plan d'urgence interne. Pour ces neuf thèmes, l'évaluation porte sur l'ensemble de la structure organisationnelle du site, depuis l'élaboration des politiques jusqu'aux enseignements tirés de leur mise en œuvre quotidienne. La méthode employée est toujours identique. Pour chaque domaine, les experts interrogent en premier lieu un responsable de la centrale sur un thème précis. L'entretien porte sur l'organisation, le partage des responsabilités, les contrôles et les pratiques.

A l'issue de cet entretien, ils vérifient ensuite sur le terrain la mise en œuvre des politiques et l'application des différentes règles, via des observations, des entretiens et l'analyse de documents. Une conception sûre, une fabrication soignée et une construction contrôlée à chaque étape constituent les conditions préalables à la sûreté des centrales nucléaires.

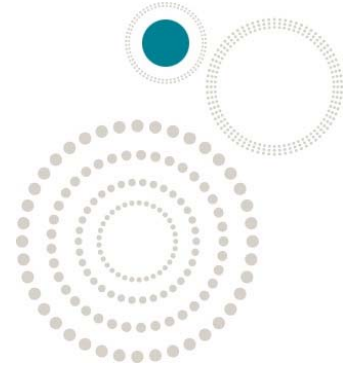
En exploitation, la sûreté nucléaire dépend principalement du personnel, du respect des règles et procédures ainsi que du retour d'expérience pour toujours progresser.

Les missions OSART étudient ces aspects pour évaluer l'exploitation d'une centrale par rapport aux meilleures pratiques internationales. Certains thèmes sont examinés en profondeur, ce qui permet de détecter des voies de progrès, l'objectif ultime étant la recherche de l'excellence.

Les inspecteurs de l'AIEA ont comparé les pratiques de Cruas avec les meilleures références internationales qui prennent en compte celles développées dans les centrales du monde entier.

A Cruas, les inspecteurs ont formulé **4 recommandations**, en vue d'encourager le site à progresser pour atteindre les standards de sûreté de l'AIEA et se rapprocher des meilleures pratiques internationales ;

**11 suggestions** qui indiquent que la pratique mise en œuvre sur le CNPE de Cruas est conforme aux standards de l'AIEA, mais des voies de progrès sont proposées pour atteindre l'excellence ; et enfin, **8 bonnes pratiques**, là, ils ont considéré que ce qu'il se faisait à Cruas est ce qui se fait de mieux dans le domaine et sera généralisé sur tous les sites nucléaires. L'AIEA donne une image positive au site de Cruas-Meyssse. Elle reconnaît la dynamique de progrès engagée. Le rapport de l'AIEA est public.



## 6\_Les contrôles internes

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

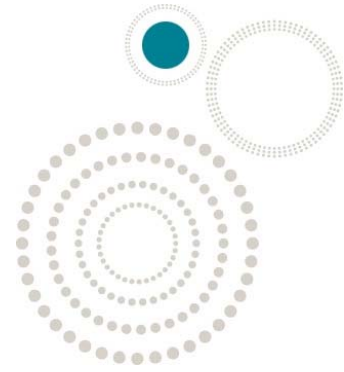
→ Un Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire et la Radioprotection et son équipe conseillent le président d'EDF et apportent une appréciation globale sur la sûreté à EDF. Chaque année, l'Inspection rédige un rapport qui est mis, en toute transparence, à disposition du public, notamment sur le site internet « edf.com ».

→ La Division Production Nucléaire dispose, pour sa part, d'une entité : l'Inspection Nucléaire composée de 30 inspecteurs expérimentés, de haut niveau, qui s'assurent du bon état de sûreté des centrales. Ils apportent des conseils sur les évolutions à mettre en œuvre pour toujours progresser. Ces inspecteurs réalisent en moyenne 60 inspections par an dont 4 ont été réalisées sur le CNPE de Cruas-Meysse (état des installations, plan d'urgence interne, incendie, contrôles gammagraphiques).

→ Enfin chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le directeur de la centrale s'appuie sur une mission appelée « sûreté qualité ».

- Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des solutions à des dysfonctionnements, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et faire en sorte qu'ils ne surviennent pas sur leur propre site.

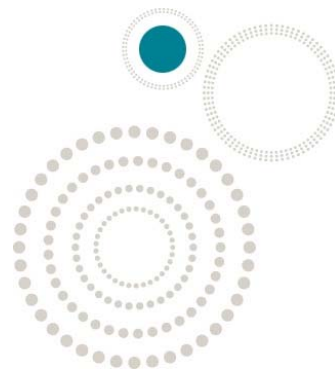
- A Cruas-Meysse, cette mission est composée de 13 auditeurs et ingénieurs « sûreté ». Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation, et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par le responsable d'exploitation des réacteurs nucléaires.



En 2008, la mission « sûreté qualité » de **Cruas-Meyssse** a réalisé **236** audits et vérifications. Les thèmes audités ont été l'organisation de crise, la maîtrise du risque incendie, la mise en œuvre des programmes de maintenance préventive, les essais périodiques, la surveillance des installations, les consignes d'exploitation, la réalisation des interventions de maintenance, les rejets dans l'environnement et la radioprotection.

*Pour en savoir plus sur le contrôle interne à EDF*





## 7\_L'état technique des installations

### LES 4 REACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Afin d'améliorer la sûreté des installations, 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.

Le centre nucléaire de production d'électricité de **Cruas-Meysse** contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses 4 réacteurs.

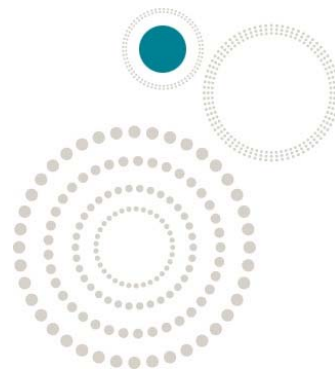
Ces analyses sont traitées dans le cadre « d'affaires techniques » et conduisent à des améliorations de l'exploitation et du référentiel. Elles peuvent également conduire à des modifications matérielles sur les 4 réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

### L'exploitation du combustible en 2008

Les 4 réacteurs du CNPE de Cruas-Meysse fonctionnent avec un combustible d'Uranium. Le cœur de chacun des réacteurs contient 157 assemblages formés de crayons renfermant eux-mêmes les pastilles d'uranium. Lors des arrêts programmés du réacteur, un quart du combustible est remplacé par du neuf, cette opération de remplacement est réalisée une fois par an environ, durée du cycle de combustion. Les assemblages définitivement déchargés sont stockés dans la piscine du bâtiment combustible en attente d'évacuation.

## 8\_Les procédures administratives menées en 2008

Dans le cadre de l'application du décret du 2 nov 2007, plusieurs demandes ont fait l'objet d'une autorisation de la part de l'ASN, par exemple : autorisation des nettoyages chimiques des GV (avec le procédé Westinghouse), autorisation de traitement des déchets pathogènes ou mise en œuvre de compresseurs d'air...



## ● Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2008

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

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

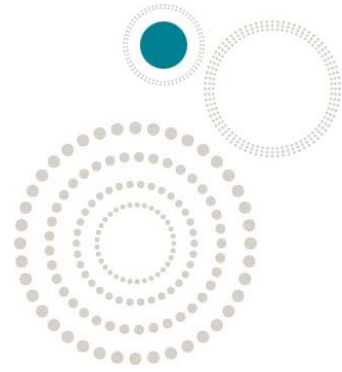
Elle s'applique à tout événement se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles, y compris celles classées secrètes, et lors du transport des matières nucléaires. Ces événements sont classés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire selon 8 niveaux de 0 à 7 suivant leur importance. L'application de l'échelle INES aux INB se fonde sur trois critères de classement :

- **les conséquences à l'extérieur du site**, appréciées en terme 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.) interposés entre les produits radioactifs et l'environnement. Pour les transports de matières radioactives qui ont lieu sur la voie publique, seuls les critères des conséquences hors site et de la dégradation de la défense en profondeur sont retenus par l'application de l'échelle INES

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

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

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



## ECHELLES INES

Echelle internationale des évènements nucléaires



EDF02006

0 Ecart. Aucune importance du point de vue de la sûreté

SITUATIONS ACCIDENTELLES Mise à jour : 15-06-2006 GE01-EchelleINES GE01



### Les événements significatifs de niveau 0

En 2008, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Cruas-Meysse a déclaré **39** événements significatifs de niveau 0

- **33** pour la sûreté,
- **6** pour la radioprotection,
- **0** pour le transport.

### Les événements significatifs de niveau 1

En ce qui concerne les événements de niveau 1 (aucun événement de niveau 2 et plus n'a été déclaré en 2008), ils se répartissent ainsi :

- **10** pour la sûreté dont **1** générique, c'est-à-dire commun à plusieurs unités
- **0** pour la radioprotection,
- **0** pour le transport

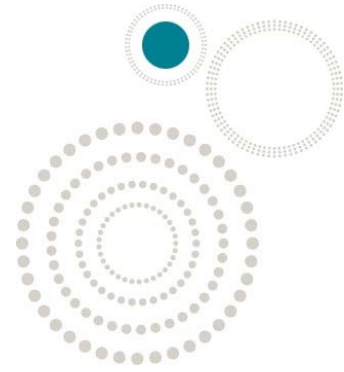
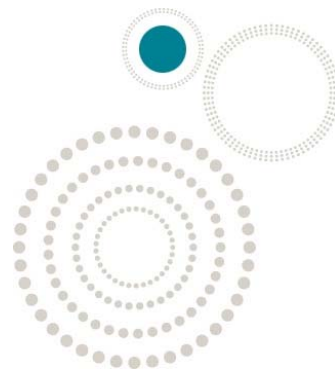


Tableau récapitulatif pour l'année 2008

Typologie	INB ou réacteur	Dates	Événement	Actions correctives
Sûreté	2 et 4	13 févr 09	Défaut de conception sur des supports de tuyauterie d'un circuit de secours. <i>Événement dit « générique » car commun à plusieurs unités du parc nucléaire EDF</i>	- Modification de la conception des supports concernés pour garantir leur tenue au séisme
Sûreté	1	30 avr 08	Lors d'un essai périodique, un capteur de mesure de vitesse d'un moteur diesel a été endommagé suite à une mauvaise manipulation	Le capteur a été remplacé
Sûreté	4	12 mai 08	Pendant l'arrêt de tranche, le système de refroidissement du combustible est resté indisponible	Le système a été rendu disponible dès la détection de l'anomalie
Sûreté	1	18 mai 08	Suite à la mise à l'arrêt de la tranche, les équipes de maintenance ont constaté que la vanne d'isolement d'un capteur de mesure de niveau d'eau était resté partiellement fermée	Ouverture complète de la vanne
Sûreté	1	26 juin 08	Durant l'arrêt de tranche, un appoint en eau non borée a été effectué par les équipes de conduite alors que les pompes primaires étaient à l'arrêt. Cette action traduit un non-respect de prescription.	L'appoint en eau non borée a été stoppé
Sûreté	1	11 Aout 08	Durant l'arrêt de tranche, un robinet du système d'injection de sécurité de la voie A est resté en position partiellement ouverte. La voie B quant à elle, est restée disponible	Fermeture du robinet
Sûreté	3	1 oct 08	Suite à une activité de maintenance, une vanne alimentant en vapeur une turbine de secours a été mal remontée	Démontage et remontage de la vanne
Sûreté	2	29 sept	Lorsque le bâtiment réacteur est complètement déchargé, les vannes de ventilation de ce bâtiment sont bloquées ouvertes pour permettre les activités de maintenance. Ces vannes doivent être débloquées avant de commencer les activités de rechargement	Déblocage des vannes
Sûreté	3	19 nov	Pendant l'exploitation de la tranche, une intervention de maintenance a engendré le mauvais positionnement d'un capteur qui mesurait le débit d'alimentation en eau des générateurs de vapeur	Remplacement du capteur
Sûreté	2	2 déc	En salle de commande, le système de filtration de l'iode (voie A) était indisponible pour cause de mauvaise mise en place. La voie B était elle en état de fonctionnement	Remise en état du système



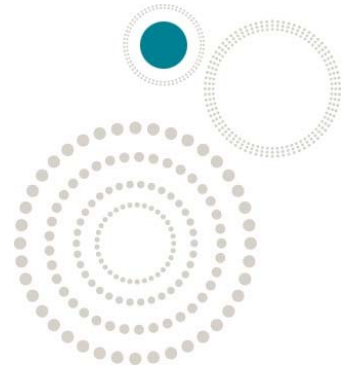
---

### Les événements significatifs pour l'environnement

En ce qui concerne l'environnement, 1 événement de niveau 0 a été déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

### Conclusion

Les événements significatifs déclarés en 2008 mettent en évidence une bonne capacité de détection des écarts et le bon niveau de transparence du site, reconnu à la fois par l'Autorité de Sûreté Nucléaire lors de ses contrôles, mais aussi par l'organisme de certification DNV qui lors de son audit ISO 14 001 (norme environnementale) du mois de mars 2008, n'a constaté aucun écart et n'a mis en évidence aucune non-conformité.

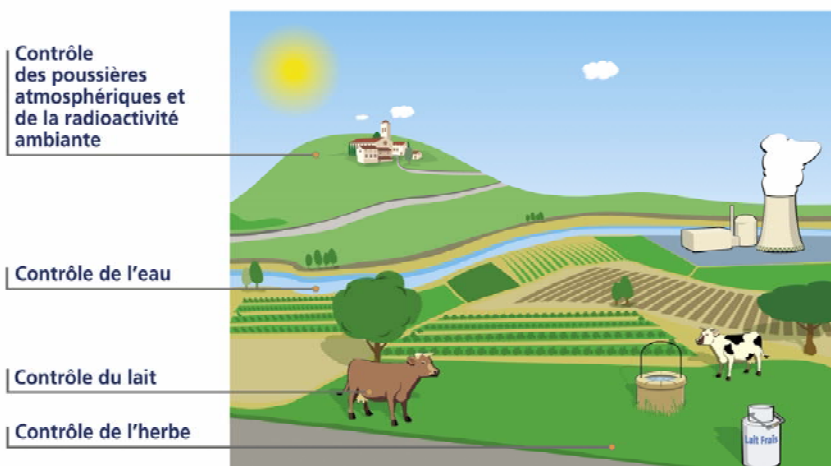


## ● Les rejets dans l'environnement

« La conformité à la réglementation en vigueur, la prévention des pollutions ainsi que la recherche d'amélioration continue de notre performance environnementale » constitue 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 contrôle avant rejet, etc.) et sur un système complet de surveillance de l'environnement autour des centrales nucléaires.

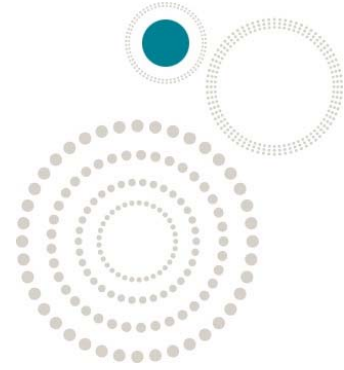
### SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT Contrôles quotidiens, hebdomadaires et mensuels



EDF/2006

RADIOPROTECTION Mise à jour : 15-06-2006 EN03-SurveillanceEnvironnt EN03





Pour chaque centrale, le dispositif de contrôle et de surveillance régulier de l'environnement représente quelques 20000 mesures annuelles. Ces mesures sont réalisées, tant dans l'écosystème terrestre et dans l'air ambiant, que dans les eaux de surface recevant les rejets liquides et dans les eaux souterraines.

Le programme de surveillance est établi conformément à la réglementation ; il est soumis à l'approbation préalable de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). Ce programme fixe, en fonction des rejets autorisés, la nature, les fréquences, la localisation des différents prélèvements réalisés, ainsi que la nature des analyses à faire. Sa stricte application fait l'objet de contrôles programmés ou inopinés de la part de l'ASN qui réalise des expertises indépendantes.

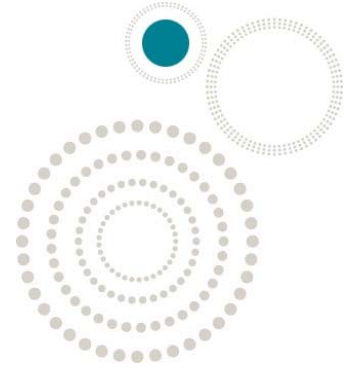
Ce dispositif est complété par une étude annuelle radioécologique et hydrobiologique d'impact sur les écosystèmes confiée par EDF à des laboratoires externes qualifiés (IRSN, CEMAGREF, IFREMER, ONEMA, Laboratoires universitaires) avec, tous les 10 ans, une étude radioécologique plus poussée. La grande variété d'analyses, effectuée lors de ces études, permet de connaître plus finement l'impact de nos installations sur l'environnement, témoin de la qualité d'exploitation des centrales.

### **EDF et le réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement**

Sous l'égide de l'Autorité de sûreté nucléaire, un réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM) se met en place en France. Son ambition est d'optimiser la collecte, la gestion et la valorisation des mesures de la radioactivité de l'environnement, qu'elles soient réalisées par des établissements publics, des services de l'Etat, des exploitants nucléaires, des collectivités territoriales ou des associations.

Le RNM a trois objectifs :

- proposer une base de données commune pour contribuer à l'estimation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée ;
- mettre en place 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 ;
- disposer de laboratoires de mesures agréés.



Ainsi, dans la perspective de la mise à disposition du public, à partir du 1er janvier 2010, des mesures de radioactivité de l'environnement sur le site internet du RNM, les exploitants des sites, sur lesquels s'exercent des activités nucléaires, étaient tenus de faire réaliser ces mesures par des laboratoires agréés à partir du 1er janvier 2009.

Pour être agréé, un laboratoire en fait la demande auprès de l'ASN. Il doit démontrer :

- qu'il a mis en place un système « qualité » satisfaisant à la norme ISO 17025 qui fixe les exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais ;
- qu'il réalise des prélèvements et des mesures conformes aux normes en vigueur et dont la qualité est vérifiée au travers d'essais d'inter-comparaison entre laboratoires.

L'agrément est donné par type de mesure.

En 2008, EDF a lancé cette démarche sur toutes ses centrales nucléaires en demandant à l'Autorité de Sûreté Nucléaire l'agrément de ses laboratoires de sites à partir du 1er janvier 2009. Après une étude de tous les dossiers, le 16 décembre 2008, l'ASN a rendu quatre décisions. Elles stipulaient que les agréments ne sont pas donnés aux laboratoires EDF pour les mesures de l'activité du tritium dans l'air et dans l'eau, ainsi que pour la mesure de l'activité du rayonnement bêta dans l'eau et les poussières (sur lesquelles peuvent se fixer des radioéléments). L'ASN a considéré en effet que, conformément à la nouvelle réglementation, les mesures réalisées par les laboratoires d'EDF n'étaient pas suffisamment précises.

En fait, EDF a montré que les mesures réalisées par ses laboratoires étaient généralement supérieures aux valeurs réelles, prouvant ainsi que le suivi environnemental est bon.

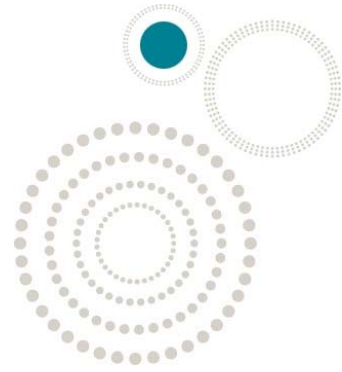
Pour répondre à la nouvelle réglementation, fin 2008, les laboratoires ont engagé les derniers ajustements nécessaires pour réaliser toutes leurs mesures de manière plus précise. Leur but était d'être prêts à partir de février 2009 et d'obtenir leur agrément pour toutes les mesures réglementaires à réaliser.

Ces améliorations consistaient notamment à utiliser des méthodes d'étalonnage plus précises, à augmenter les temps de mesure des appareils, à utiliser d'autres fonctionnalités des appareils de mesures et à améliorer les outils informatiques de traitement de ces mesures.

### **Un bilan radioécologique de référence**

Avant même la construction d'une installation nucléaire, EDF procède à un bilan radioécologique initial de chaque site ; il constitue la référence pour les analyses ultérieures.

En prenant pour base ce bilan radioécologique, l'exploitant, qui dispose de ses propres laboratoires, effectue en permanence des mesures de surveillance de l'environnement.

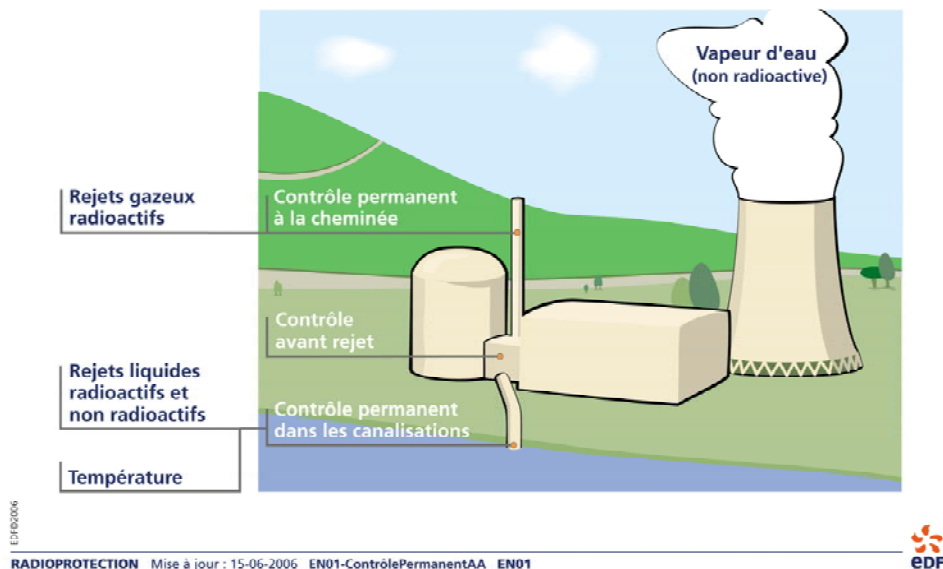


Il fait également réaliser, chaque année, par des laboratoires extérieurs qualifiés, une étude radioécologique et hydrobiologique afin de suivre l'impact du fonctionnement de son installation sur les écosystèmes.

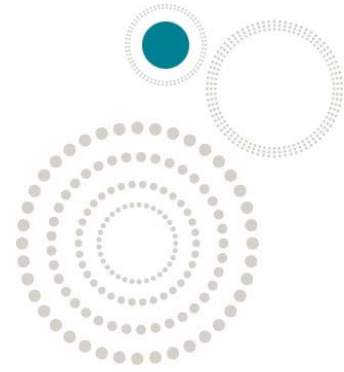
Cette surveillance a pour objectif de s'assurer de l'efficacité de toutes les dispositions prises pour la protection de l'homme et de l'environnement.

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, concentrations, activité, température, ...), tant au niveau des prélèvements d'eau que des rejets radioactifs, chimiques et thermiques.

## CONTROLE PERMANENT DES REJETS par EDF et par les pouvoirs publics



Concrètement, les équipes dédiées à la surveillance de l'environnement suivent des mesures réalisées en continu, comme pour la radioactivité ambiante, ou de façon périodique (quotidiennes, hebdomadaires ou mensuelles) sur les poussières atmosphériques, l'eau, le lait, l'herbe autour des centrales.



En ce qui concerne les rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de contrôle sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets.

Annuellement, près de **20000** mesures sont ainsi réalisées par le laboratoire environnement de la centrale de Cruas-Meysse.

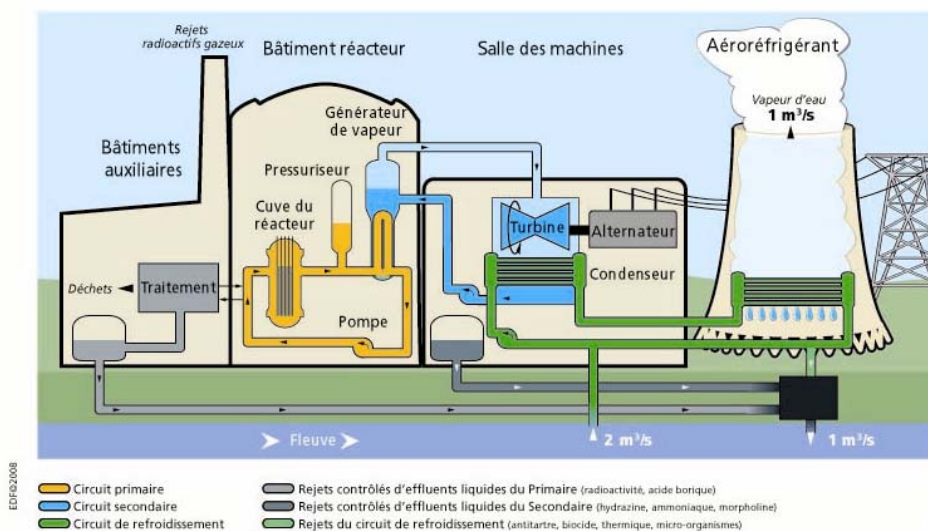
Les résultats de ces mesures sont consignés dans des registres réglementaires transmis tous les mois à l'ASN. Un bilan synthétique est publié chaque mois sur le site internet edf.com.

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

En 2008, l'ensemble des résultats de ces analyses ont montré que les rejets terrestres, aquatiques et aériens, pour l'ensemble des installations, sont toujours restés conformes aux valeurs limites des autorisations réglementaires.

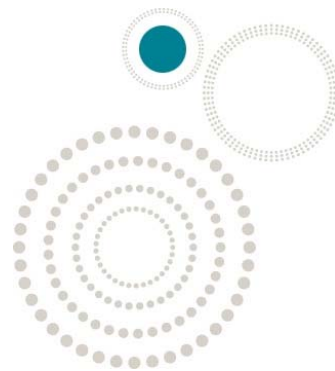
## 1\_Les rejets radioactifs

### CENTRALE NUCLEAIRE AVEC AEROREFRIGERANT Les rejets radioactifs et chimiques



Mise à jour : 23-04-2008





## A. LES REJETS RADIOACTIFS LIQUIDES

Lorsqu'une centrale fonctionne, les effluents radioactifs liquides proviennent du circuit primaire et des circuits annexes nucléaires. Les principaux rejets radioactifs liquides sont constitués par du tritium, du carbone 14, des iodes et d'autres produits de fission ou d'activation.

La totalité de ces effluents est collectée, puis traitée, pour retenir l'essentiel de la radioactivité. Les effluents sont ensuite acheminés vers des réservoirs d'entreposage où ils sont analysés, sur le plan radioactif et sur le plan chimique, avant d'être rejetés, en respectant la réglementation.

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

### La nature des rejets radioactifs liquides

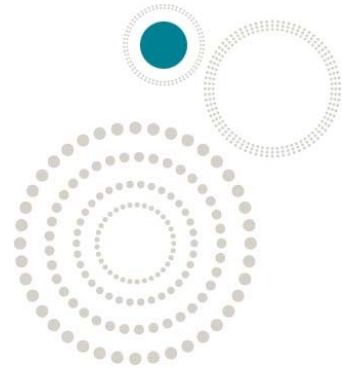
#### » Le tritium

Le tritium est un isotope radioactif de l'hydrogène. Il présente une très faible énergie et une très faible toxicité pour l'environnement. Il se présente principalement sous forme d'eau tritiée et de tritium gazeux. La plus grande partie du tritium rejeté par une centrale nucléaire provient de l'activation neutronique du bore et du lithium présents dans l'eau du circuit primaire. Le bore est utilisé pour réguler la réaction de fission ; le lithium sert au contrôle du pH de l'eau primaire.

La quantité de tritium rejetée est directement liée à la production d'énergie fournie par le réacteur. Le tritium est également produit naturellement par action des rayons cosmiques sur des composants de l'air comme l'azote ou l'oxygène.

#### » Le carbone 14

Le carbone 14 est produit par l'activation de l'oxygène contenu dans l'eau du circuit primaire. Il est rejeté par voie atmosphérique sous forme de gaz et par voie liquide sous forme de CO<sub>2</sub> dissous. Le carbone 14 se désintègre en azote stable en émettant un rayonnement bêta de faible énergie. Cet isotope du carbone, appelé communément « radiocarbone » est essentiellement connu pour ses applications de 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 les réactions nucléaires initiées par le rayonnement cosmique.



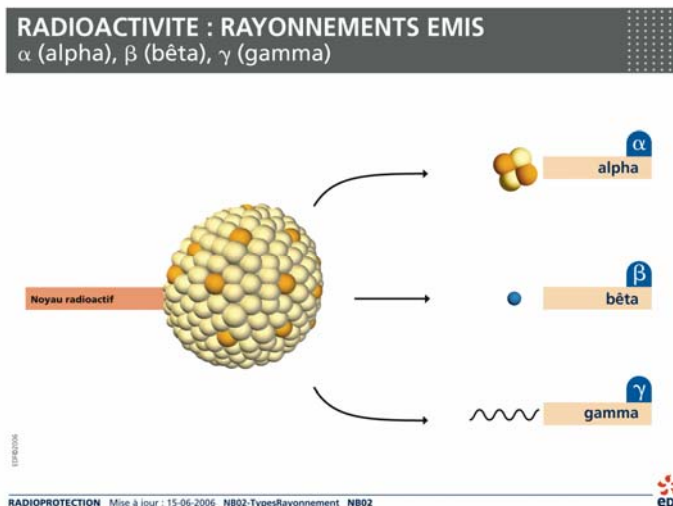
### » Les iodes

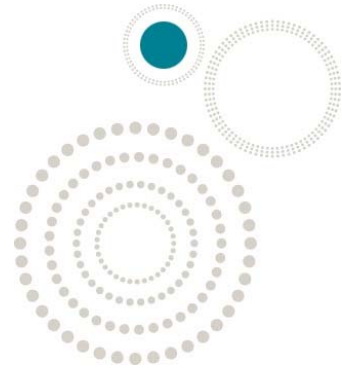
Les iodes radioactifs proviennent de la fission du combustible nucléaire. Cette famille comporte une quinzaine d'isotopes radioactifs potentiellement présents dans les rejets. Les iodes radioactifs ont le même comportement chimique et biologique que l'iode alimentaire indispensable au fonctionnement de la glande thyroïde.

Les iodes appartiennent à la famille chimique des halogènes, tout comme le fluor, le chlore et le brome.

### » Les autres produits de fission ou produits d'activation

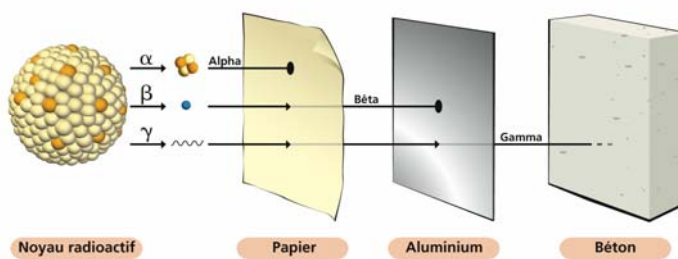
Il s'agit du cumul de tous les autres radioéléments rejetés (autre que le tritium, le carbone 14 et les iodes, cités ci-dessus et comptabilisés séparément), qui sont issus de l'activation neutronique ou de la fission du combustible nucléaire, et qui sont émetteurs de rayonnement bêta et gamma.





## RADIOACTIVITE

### Pénétration des rayonnements ionisants



EDF/2008

RADIOPROTECTION Mise à jour : 15-06-2006 NB05-PenetrationRayons NB05



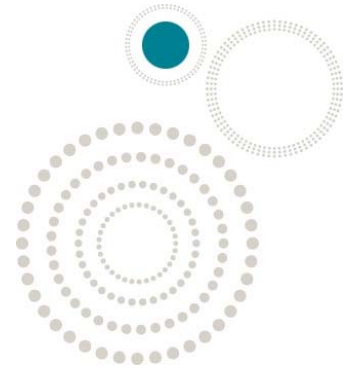
## Les résultats pour l'année 2008

Les résultats 2008 pour les rejets liquides sont constitués par la somme des radionucléides rejetés autres que le potassium 40 et le radium.

Le potassium 40 existe naturellement dans l'eau, les aliments et le corps humain.

Quant au radium, c'est un élément naturel présent dans les terres alcalines.

Pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Cruas-Meyssse, les activités volumiques (tritium et autres radionucléides) sont restées très en deçà des limites réglementaires.



Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous, sont données pour l'ensemble de l'installation.

	Unité	Limite réglementaire annuelle	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	T Bq	80	51,2	64,0
Carbone 14	G Bq	600	40,0	6,67
Iodes	G Bq	0.6	0,0327	5,45
Autres produits de fission ou d'activation, émetteurs bêta et gamma	G Bq	60	1,29	2,15

1 TBq (térabecquerel) :  $10^{12}$  Bq

1 GBq (gigabecquerel) :  $10^9$  Bq

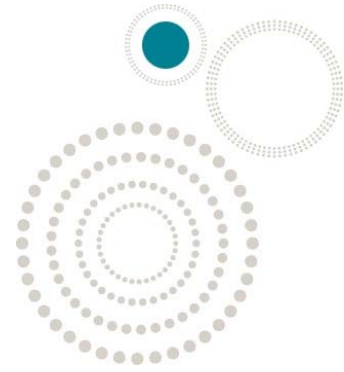
## B. LES REJETS RADIOACTIFS GAZEUX

Il existe deux sources d'effluents gazeux radioactifs : ceux provenant des circuits, et ceux issus des systèmes de ventilation des bâtiments situés en zone nucléaire. Ces effluents sont constitués par des gaz rares, du tritium, du carbone 14, des iodes et d'autres produits de fission ou d'activation, émetteurs de rayonnement bêta et gamma. Ces autres radioéléments peuvent se fixer sur de fines poussières (aérosols).

Les effluents radioactifs gazeux provenant des circuits sont entreposés, un mois au minimum, dans des réservoirs où des contrôles réguliers sont effectués. Durant ce temps, la radioactivité décroît naturellement. Avant leur rejet, ils subissent des traitements tels que la filtration qui permet de retenir les poussières radioactives. Quant aux effluents gazeux issus de la ventilation des bâtiments, ils font également l'objet d'une filtration ; ils sont contrôlés et rejetés en continu.

Les effluents gazeux sont rejetés dans l'atmosphère par une cheminée spécifique dans laquelle est contrôlée en permanence l'activité rejetée.

L'exposition du milieu naturel à ces rejets radioactifs est plus de 100 fois inférieure à la limite réglementaire pour le public (1 mSv/an).



## La nature des rejets gazeux

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

» **les gaz rares** qui proviennent de la fission du combustible nucléaire, les principaux sont le xénon et le krypton. Ces gaz sont appelés « inertes », ils ne réagissent pas entre eux, ni avec d'autres gaz, et n'interfèrent pas avec les tissus vivants (végétaux, animaux, corps humains). Ils sont naturellement présents dans l'air en très faible concentration.

» **Les aérosols** qui sont de fines poussières sur lesquelles peuvent se fixer des radioéléments, autres que gazeux.

## Les résultats pour l'année 2008

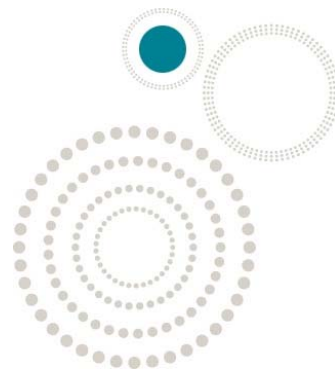
Pour l'ensemble des installations nucléaires du site de Cruas-Meyssse, en 2008, les activités en terme de volume mesurées dans l'air et au niveau du sol sont restées très inférieures aux limites de rejet prescrites dans l'arrêté du 7 novembre 2003, qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluent radioactifs gazeux pour l'ensemble des INB du site de Cruas-Meyssse.

Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous, sont données pour l'ensemble de l'installation.

	Unité	Limite réglementaire annuelle	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	T Bq	72	0,978	1,36
Tritium	G Bq	8000	313	3,91
Carbone 14	T Bq	2.2	0,309	14
Iodes	G Bq	1.6	0,0441	2,76
Autres produits de fission ou d'activation, émetteurs bêta et gamma	G Bq	1.6	0,0194	1,21

1TBq (térabecquerel) :  $10^{12}$  Bq

1 GBq (gigabecquerel) :  $10^9$  Bq



## 2\_Les rejets non-radioactifs

### A. LES REJETS CHIMIQUES

Les rejets chimiques non radioactifs sont issus :

- des produits de conditionnement utilisés pour garantir l'intégrité des matériels contre la corrosion,
- des traitements de l'eau des circuits contre le tartre, la corrosion ou le développement de micro-organismes,
- de l'usure normale des matériaux, notamment métalliques tels que le zinc ou cuivre.

#### Les produits chimiques utilisés sur le CNPE de Cruas-Meysse

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

Nous distinguons :

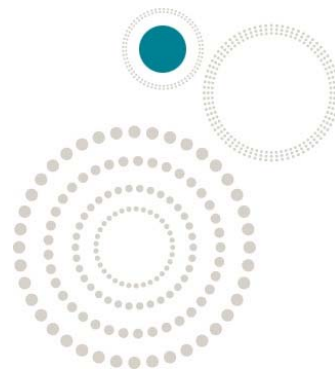
» l'acide borique utilisé pour sa propriété d'absorbeur de neutrons grâce au bore qu'il contient. Cette propriété du bore permet de contrôler le taux de fission du combustible nucléaire et, par conséquent, la réactivité du cœur du réacteur,

» la lithine (ou oxyde de lithium) utilisée pour maintenir le pH (acidité) de l'eau du circuit primaire au niveau voulu et limiter la corrosion des métaux ,

» l'hydrazine utilisée pour éliminer la majeure partie de l'oxygène dissous dans l'eau du circuit primaire et garantir l'intégrité des matériels contre la corrosion

L'hydrazine est également utilisée pour la mise en condition chimique de l'eau du circuit secondaire. Ce produit est employé simultanément à d'autres permettant de maintenir au niveau voulu le pH de l'eau secondaire :

» la morpholine ou l'éthanolamine qui permettent de protéger les matériels contre la corrosion.



En revanche, pour le conditionnement physique et chimique des circuits en contact avec l'air, on utilise plutôt les phosphates, toujours pour maintenir au niveau voulu le pH de l'eau et limiter les phénomènes de corrosion.

Ces divers conditionnements génèrent, directement ou indirectement, la formation d'azote, d'hydrogène et d'ammoniaque, que l'on retrouve dans les rejets sous formes :

» d'ions ammonium,

» de nitrates,

» de nitrites.

En ce qui concerne les effluents issus de la partie conventionnelle de l'installation (eau et huile), leur conditionnement physique et chimique nécessite de réaliser des opérations de déminéralisation et de chloration, et par conséquent des rejets :

» de sodium,

» de chlorures,

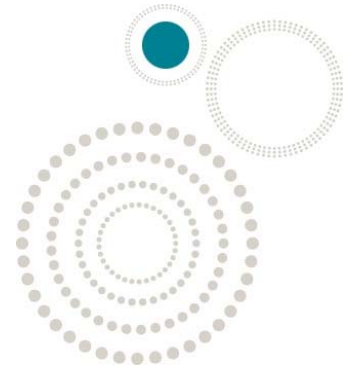
» de AOX, composés « organohalogénés », utilisés pour les traitements de lutte contre les micro-organismes (traitements appelés biocides) des circuits. Les organohalogénés forment un groupe constitué de substances organiques (c'est-à-dire contenant du carbone) et qui comprend plusieurs atomes halogènes (chlore, fluor, brome ou iode). Ceux qui contiennent du chlore sont appelés « composés organochlorés »,

» de THM ou trihalométhanes, auxquels appartient le chloroforme. Ils sont utilisés pour les traitements biocides des circuits ainsi que pour les traitements de chloration. 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 rajouté comme désinfectant.

» de sulfates,

» de phosphates,

» de détergents.



## Les résultats pour l'année 2008

Les critères liés à la concentration et au débit ont tous été respectés en 2008 à l'exception des rejets de cuivre et de zinc des eaux issues de nos circuits secondaires de refroidissement pour lesquelles les valeurs de concentration et de flux journalier peuvent être supérieures. Ceci résulte de l'usure inéluctable des tubes en laiton des condenseurs par l'eau du Rhône. Une demande de modification des valeurs limites est en cours d'instruction avec les services de l'ASN pour les rapprocher des valeurs autorisées pour les installations de même nature. Les études d'impact sanitaire et environnemental démontrent l'absence d'impact notable de ces rejets de cuivre et de zinc.

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (Kg)	Quantité rejetée en 2008
Acide borique	40000	8150
Lithine	***	1,1
Hydrazine	120	31,8
Morpholine	***	160
Ammonium	***	431
Phosphates	***	26,5

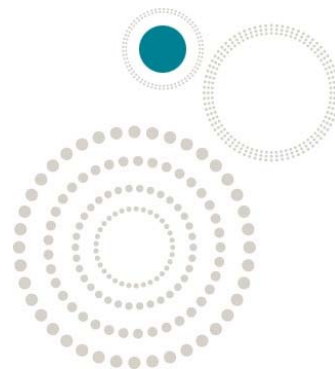
  

Paramètres	Flux * 24h autorisé (kg)	Flux* 24h maxi 2008 (kg)
Sodium	1000	910
Chlorures	720**	
Ammonium	10,5	3,1
Nitrites	***	
Nitrates	***	
AOX	100**	
THM	***	

\* 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 terme de flux (ou débits) enregistrés sur deux heures, sur 24 h ou annuel. Les valeurs mesurées sont ajoutées à celles déjà présentes à l'état naturel dans l'environnement.

\*\*Paramètres à respecter lors de chlorations massives, utilisées uniquement lors de traitement bactériologique des aëroréfrigérants atmosphériques

\*\*\* pas de limite



## B. LES REJETS THERMIQUES

Les Centres Nucléaires de Production d'Electricité prélèvent de l'eau pour assurer leur refroidissement et pour alimenter les différents circuits nécessaires à leur fonctionnement. Les échauffements de l'eau prélevée doivent respecter des limites fixées dans les arrêtés de rejet et de prise d'eau.

L'arrêté de rejet du 7 novembre 2003, stipule que l'échauffement maximal calculé entre l'amont et l'aval du site après mélange et fonction de la température observée à l'amont dans les conditions suivantes :

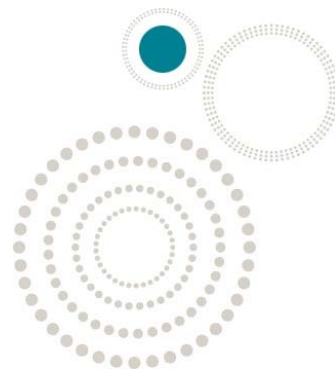
- Si la température amont (TAM) est inférieure ou égale à 27°C, cet échauffement n'excédera pas 1°C.
- Si la température amont (TAM) est supérieure ou égale à 27°C et inférieure à 28°C, cet échauffement sera déterminé par la formule :  $28 - TAM$ .
- Si la température amont (TAM) est supérieure à 28°C, cet échauffement sera nul.

**En 2008, cette limite a toujours été respectée, l'échauffement maximum calculée a été de 0,36 °C le 1<sup>er</sup> janvier 2008.**

---

*Pour en savoir plus, téléchargez sur [edf.com](http://edf.com), la note d'information « La surveillance de l'environnement autour des centrales nucléaires ».*

---



## ● La gestion des déchets radioactifs

**Comme toute activité industrielle, la production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets, dont des déchets 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 :**

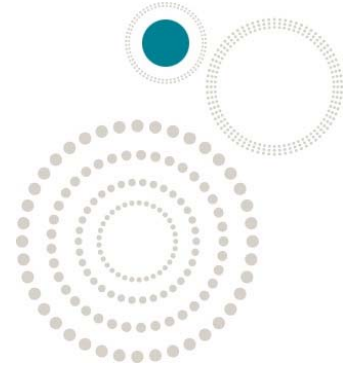
- limiter les quantités produites,
- trier par nature et niveau de radioactivité,
- conditionner et préparer la gestion à long terme,
- isoler de l'homme et de l'environnement.

Pour les installations nucléaires de base du site de Cruas-Meysses, 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. Cet objectif de réduction est atteint, entre autres, au travers d'un tri de qualité.

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 oeuvre 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

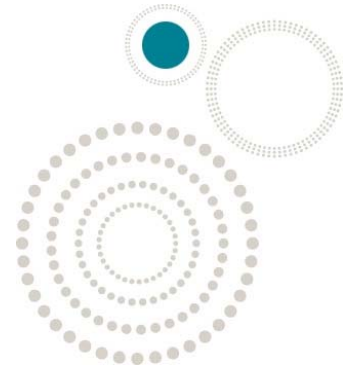
**Selon la durée de vie des éléments radioactifs contenus et le niveau d'activité radiologique qu'ils présentent, les déchets sont classés en plusieurs catégories.**

Tous les **déchets dits « à vie courte »** produits par EDF bénéficient de solutions de gestion industrielles définitives dans les centres spécialisés de l'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) situés dans l'Aube à Morvilliers (déchets de très faible activité TFA) ou Soulaines (déchets de faible à moyenne activité à vie courte FMAVC). Ces déchets proviennent essentiellement :

- des systèmes de filtration – épuration du circuit primaire : filtres, résines, concentrats, boues...
- des opérations de maintenance sur matériels : pompes, vannes...
- des opérations d'entretien divers : vinyles, tissus, gants...
- de certains travaux de déconstruction des centrales mises à l'arrêt 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) pour les déchets destinés à l'incinération sur 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 3 depuis 1985, à production électrique équivalente.

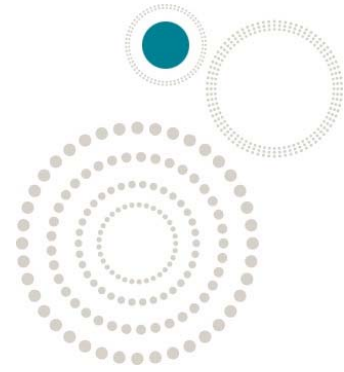
Les **déchets dits « à vie longue »** perdent leur radioactivité sur des durées séculaires voire millénaires. Ils sont générés :

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

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 sur le site AREVA de La Hague dans la Manche. Après une utilisation en réacteur pendant 4 à 5 années, le combustible nucléaire contient encore 96% d'uranium qui peut être recyclé pour produire de nouveaux assemblages de combustibles. Les 4% restants (les «cendres» de la combustion nucléaire) constituent les déchets ultimes qui sont vitrifiés et coulés dans des conteneurs en acier inoxydable : ce sont des déchets « de haute activité à vie longue (HAVL) ». Les parties métalliques des assemblages sont compactées et conditionnées dans des conteneurs en acier inoxydable qui sont entreposés dans l'usine précitée : ce sont des déchets « de moyenne activité à vie longue (MAVL) ».

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

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 »



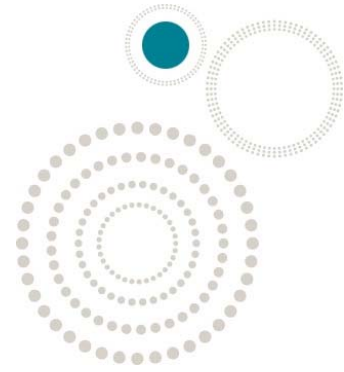
(MAVL) entreposés dans les piscines de désactivation. La déconstruction produit également des déchets de catégorie similaire.

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

En ce qui concerne la typologie des déchets « à vie longue » évoquée précédemment, les solutions industrielles de gestion à long terme sont en cours d'étude et impliquent conséquemment un entreposage des déchets et colis déjà fabriqués.

Le tableau suivant résume 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)



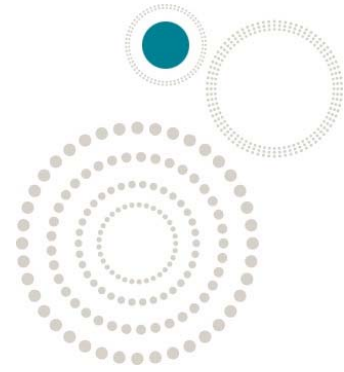
**Après conditionnement, les colis de déchets peuvent être orientés vers :**

- le centre de stockage des déchets de très faible activité (CSTFA) exploité par l'ANDRA et situé à Morvilliers (Aube),
- le centre de stockage des déchets de faible ou moyenne activité (CSFMA) 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 transformation, ces déchets sont évacués vers l'un des deux centres exploités par l'ANDRA.

**POUR LES 4 REACTEURS EN FONCTIONNEMENT,  
QUANTITES DE DECHETS ENTREPOSEES AU 31 DECEMBRE 2008**

Les déchets en attente de conditionnement

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2008	Commentaires (pour mieux comprendre de quoi nous parlons et où nous les entreposons)
TFA	<b>119</b> tonnes	Déchets entreposés sur l'aire TFA
FMAVC (liquides)	<b>135</b> tonnes	Effluents de lessivage
FMAVC (solides)	<b>82</b> tonnes	En majorité des métaux et des résines échangeuses d'ions
FAVL	<b>0</b> tonne	Non concerné
MAVL	<b>171</b> objets	Etuils de crayons absorbants et inertes, grappes bouchons et grappes de commande

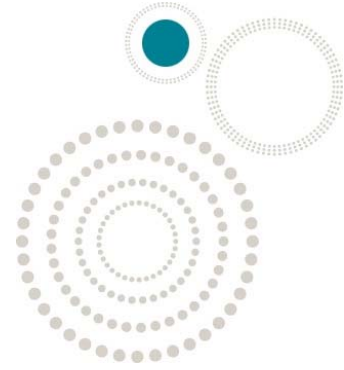


### Les déchets conditionnés en attente d'expéditions

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2008	Type d'emballage
TFA	31 colis	Bib-bags, casiers, pièces massives
FMAVC	62 colis	Coques béton
	399 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
	0 colis	Autres (caissons, pièces massives...)
FAVL	néant	
MAVL		

En 2008, pour le CNPE de Cruas-Meyssse, 232 m<sup>3</sup> de déchets FAMA ont été évacués vers les différents sites d'entreposage. Cela représente 55 coques béton et 1931 fûts plastique ou métallique.

Site destinataire	Nombre de colis évacués
CSTFA à Morvilliers	48
CSFMA à Soulaines	547
CENTRACO à Marcoule	2094



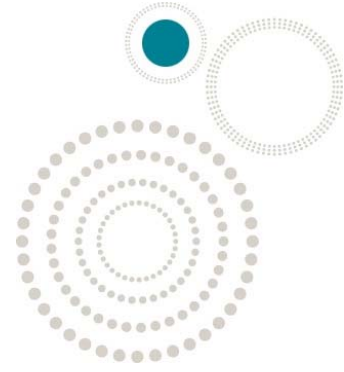
### Évacuation et conditionnement du combustible usé

Sur les sites nucléaires, lors des arrêts programmés des unités, 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 usés sont entreposés en piscine de désactivation pendant une durée d'environ un à deux ans (3 à 4 ans pour les assemblages MOX), nécessaire à leur refroidissement et à la décroissance de la radioactivité, en vue de leur évacuation vers l'usine de traitement.

A l'issue de cette période, les assemblages usés sont extraits des alvéoles d'entreposage en piscine et placés, sous l'écran d'eau de la piscine, dans des emballages de transport blindés dits «châteaux». Ces derniers sont conçus à la fois pour permettre l'évacuation de la chaleur résiduelle du combustible, pour résister aux accidents de transport les plus sévères et pour assurer une bonne protection contre les rayonnements. Ces emballages sont transportés par voie ferrée et par la route vers l'usine de traitement AREVA de La Hague.

**En ce qui concerne les combustibles usés, et en 2008, pour le CNPE de Cruas-Meyssse, 10 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement AREVA de La Hague, ce qui correspond à 120 assemblages combustible évacués.**



## ● Les autres nuisances

A l'image de toutes activités industrielles, et indépendamment du fait de produire de l'électricité avec un combustible d'uranium, les centrales 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, mais aussi pour les risques microbiologiques dus à l'utilisation de tours de refroidissement. Ce dernier risque concerne le CNPE de Cruas-Meysses qui utilise l'eau du Rhône et des tours aéroréfrigérantes pour refroidir ses installations.

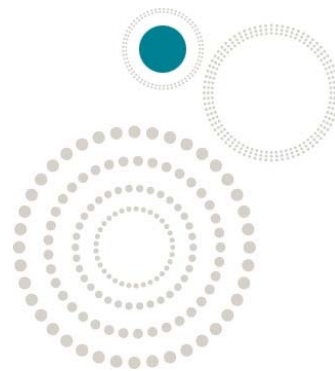
### Réduire l'impact du bruit

L'arrêté « Règlement Technique Général Environnement » (RTGE) sur les installations nucléaires de base du 31 décembre 1999 modifié le 31 janvier 2006 est destiné à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation d'une installation nucléaire de base. Parmi ces nuisances figurent le bruit. L'arrêté limite le bruit causé par les installations, appelé « émergence sonore » des installations, c'est-à-dire la différence entre le niveau de bruit ambiant lorsque l'installation fonctionne et le niveau de bruit résiduel lorsque l'installation est à l'arrêt. À titre d'exemple, cette différence ne doit pas excéder 3 dB (A) de nuit.

Des campagnes de mesure du niveau sonore dans l'environnement des sites nucléaires, des modélisations de la propagation du bruit dans l'environnement, et pour les sites le nécessitant, des études technico-économiques d'insonorisation ont été réalisées depuis 1999.

Les sources sonores principales identifiées sont les tours aéroréfrigérantes, les salles des machines, les conduits de cheminée des bâtiments auxiliaires nucléaires et les transformateurs. EDF a défini une démarche globale de traitement reposant sur des études d'insonorisation. Pour chaque source sonore, des techniques d'insonorisation, partielle ou totale, ont été étudiées.

Au 1er janvier 2009, seuls quatre sites nécessitent des travaux d'insonorisation : Penly, Civaux, Bugey et Chinon. Pour les deux premiers, les travaux sont actés et vont être engagés, pour les deux derniers, les études sont en cours pour définir le programme des travaux à réaliser. Des mesures acoustiques complémentaires seront systématiquement réalisées pour valider l'efficacité des solutions retenues.



---

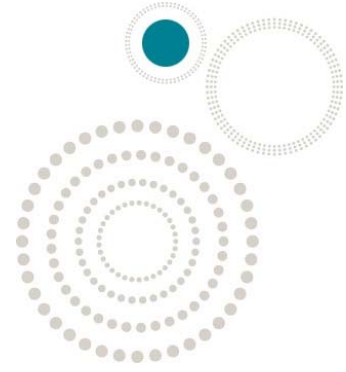
## La surveillance des légionelles

Les circuits de refroidissement à aéroréfrigérants des centrales nucléaires entraînent, par conception, un développement de légionelles, comme d'ailleurs tous les circuits de toutes les installations de même type. En effet, les légionelles sont présentes dans l'eau des rivières et la température à l'intérieur des circuits de refroidissement entraîne leur développement.

EDF a réalisé beaucoup d'études et apporté des réponses aux questions de l'impact de ces légionelles présentes dans l'eau, donc potentiellement dans le panache qui s'élève autour des sites. Parallèlement, des travaux ont été menés sur l'impact des produits biocides injectés pour éliminer ces légionelles.

A ce jour, le CNPE de Cruas-Meysses respecte les valeurs guides de concentration en légionelles définies par l'ASN. Pour les légionelles, ces valeurs sont exprimées en unités formant colonie par litre(UFC/l).

Ces valeurs tiennent compte de la spécificité favorable des grandes tours de la centrale qui permet la rétention des gouttelettes et une grande dispersion du panache.



## ● 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.

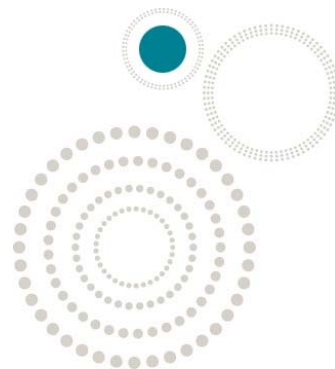
### Les contributions à la commission locale d'information

En 2008, 2 réunions de la Commission Locale d'Information (CLI) se sont tenues à la demande de son président, le 13 juin 2008 et le 21 novembre 2008. La CLI relative au CNPE de Cruas-Meyssse s'est tenue pour la 1<sup>ère</sup> fois le 28 février 1983, 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 une cinquantaine de membres nommés par le président du Conseil Général, il s'agit d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, de membres d'associations et de syndicats, etc.

Lors de ces 2 réunions, le site de Cruas-Meyssse a présenté les sujets d'actualité et les résultats en matière de production, sûreté, radioprotection, environnement.

En 2008, plusieurs thématiques ont fait l'objet d'une présentation spécifique : les nettoyages chimiques des générateurs de vapeur, selon le procédé Westinghouse, lors de la CLI du mois de juin et la mise en demeure du site, lors de la CLI du mois de novembre.



## Une rencontre annuelle avec les élus

Le 21 janvier 2008, le CNPE a organisé la réunion annuelle avec les élus locaux pour présenter les résultats et faits marquants de l'année écoulée et les principaux événements prévus en 2007. Le thème principal de la réunion était la présentation de l'OSART, inspection de l'AIEA à la demande du gouvernement français, programmée à Cruas en novembre/décembre 2008.

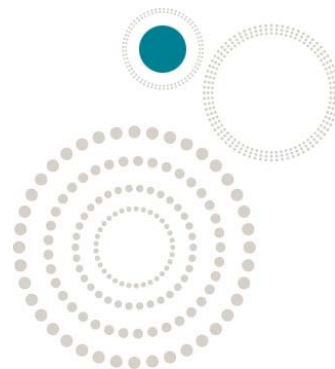
## Les actions d'information externe du CNPE à destination du grand public, des représentants institutionnels et des médias

En 2008, le CNPE de Cruas-Meysses a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

- Un bulletin d'information externe, mensuel, « Bulletin enviro ». 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,
- Un magazine trimestriel, envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires qui traite de l'actualité de la centrale et de son intégration dans son territoire
- « A Propos flash », parution réactive qui traite de l'actualité sûreté

Tout au long de l'année

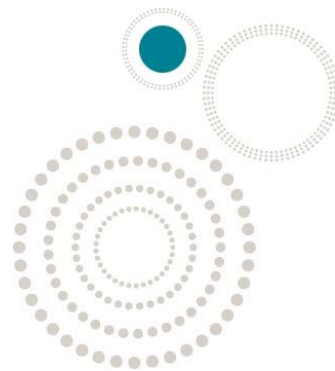
- le CNPE dispose sur le site internet institutionnel edf.com d'un espace qui lui permet de tenir informer le grand public de toute son actualité. De plus, chaque mois sont mises en ligne tous les résultats environnementaux du site.
- le CNPE dispose aussi d'un numéro vert. Des informations générales sur le fonctionnement de la centrale et ses actions d'information sont enregistrées sur ce numéro, mis à jour chaque vendredi ou plus fréquemment si l'actualité le nécessite.



→ L'espace institutionnel d'EDF dédié à l'énergie nucléaire sur [edf.com](http://edf.com) permet également au public de trouver des informations sur le fonctionnement d'une centrale et ses enjeux en termes d'impacts environnementaux. 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 sur <http://energies.edf.com/accueil-fr/la-production-d-electricite-edf-nucleaire-120205.html>

En 2008, le CNPE a reçu 2 sollicitations traitées dans le cadre de la loi Transparence et Sécurité Nucléaire. Ces demandes concernaient les thématiques suivantes : bruits de sirène répétitifs et une demande rapport TSN 2007.

Pour chaque sollicitation, selon sa nature et en fonction de sa complexité, une réponse a été faite par écrit dans le délai d'un mois à la date de réception et selon la forme requise par la loi. Une copie de cette réponse a été envoyée au président de la CLI.



## ● Conclusion

Le CNPE de Cruas-Meyssse dresse un bilan contrasté de 2008. Le site a connu plusieurs événements qui ont marqué son actualité.

### *La vie de site, c'est avant tout celle des unités de production*

D'importantes opérations de maintenance ont ponctué la vie du site, comme par exemple le changement du couvercle de cuve de l'unité de production 3 ou les nettoyages chimiques des générateurs de vapeur des unités de production 2 et 3. Le CNPE a fait appel cette fois-ci à l'entreprise américaine Westinghouse, mettant en œuvre pour la première fois en France, un nouveau procédé.

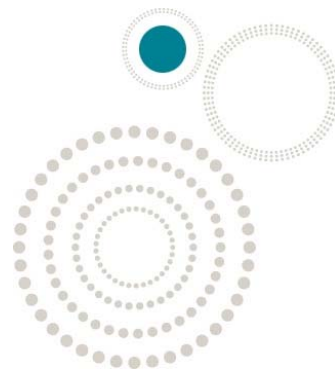
Près de 23 milliards de kWh ont été produits à Cruas-Meyssse. Il faut signaler la très bonne performance de tous les réacteurs, et particulièrement celle de l'unité de production n°2, qui a fêté ses cinq ans sans Arrêt Automatique du Réacteur. Cet anniversaire fait d'elle l'unité de production la plus performante de France.

### *Sûreté et qualité d'exploitation : une priorité*

Les installations nucléaires de Cruas-Meyssse ont fait l'objet, comme chaque année, d'inspections par les autorités françaises. De plus, 2008 a été marquée par le succès de l'OSART, inspection menée par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique. Durant trois semaines, le site a accueilli une équipe de 15 experts, totalisant 300 années d'expérience dans le nucléaire. Ils ont évalué la sûreté des installations au regard des pratiques internationales et ont conclu à quatre recommandations, onze suggestions et huit bonnes pratiques. C'est une très belle réussite pour le CNPE de Cruas-Meyssse.

Le site s'est vu également renouveler la certification ISO 14001, sans aucune recommandation.

Le bilan sûreté de la centrale nucléaire de Cruas-Meyssse comptabilise 43 événements significatifs. Neuf événements ont été classés au niveau 1, sans qu'ils aient pour autant fragilisé la sûreté nucléaire de l'installation. A cela, il faut ajouter la belle performance du site qui ne compte à son actif qu'un ESE (Événement Significatif Environnement) contre deux en 2007, et aucun EST (Événement Significatif Transport).



---

***S'ouvrir aux autres : une collaboration étroite avec les associations locales***

Au-delà de sa contribution à l'emploi et à la dynamisation du tissu économique local, favorisée durant ses vastes programmes de maintenance et par le versement de la taxe professionnelle (29,48 millions d'Euros en 2008), la centrale nucléaire de Cruas-Meysses s'investit également auprès des associations locales. Près de 25 000 euros ont été versés à des organismes sportifs, culturels ou encore humanitaires (Handi Raid, Tour cycliste féminin international de l'Ardèche, Les Restos du Cœur, La Croix Rouge...).

# glossaire •

## → ALARA

As Low As Reasonably Achievable  
("aussi bas que raisonnablement possible")

## → ANDRA

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

## → AIEA

L'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) 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, afin notamment :

- d'encourager la recherche et le développement pacifiques de l'énergie atomique,
- de favoriser les échanges de renseignements scientifiques et techniques,
- d'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,

- d'établir ou adopter des normes en matière de santé et de sûreté.

Les experts internationaux de l'AIEA réalisent régulièrement des missions d'inspections 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.

## → ASN

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

## → CHSCT

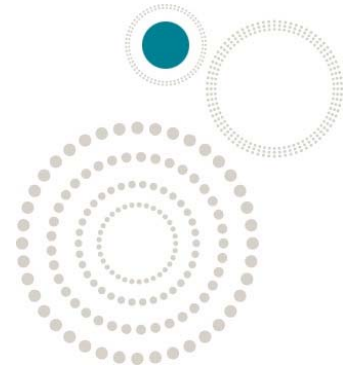
Comité d'Hygiène pour la Sécurité et les Conditions de Travail.

## → CLI

Commission Locale d'Information sur les centrales nucléaires.

## → CNPE

Centre Nucléaire de production d'Electricité.



→ **INES**

(International Nuclear Event Scale)  
 échelle de classement international des événements nucléaires conçue pour évaluer leur gravité

→ **MOX**

Mixed OXydes ("mélange d'oxydes" d'uranium et de plutonium)

→ **PPI**

Plan Particulier d'Intervention.  
 Le Plan Particulier d'Intervention (P.P.I) 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. Etabli 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**

Voici les unités utilisées pour mesurer la radioactivité

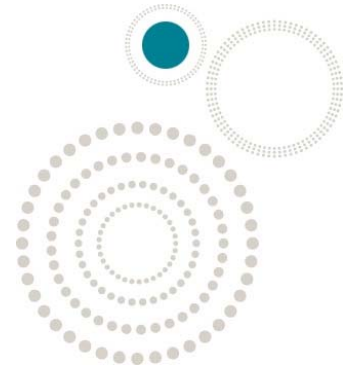
Unité	Définition
Becquerel (Bq)	Mesure l'activité de la source, soit le nombre de transformations radioactives par seconde. <i>A titre d'exemple, la radioactivité du granit est de 1 000 Bq/kg</i>
Gray (Gy)	Mesure l'énergie absorbée par unité de masse dans la matière inerte ou la matière vivante, le gray 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. <i>A titre d'exemple, la radioactivité naturelle en France pendant une année est de 2,4 mSv.</i>

→ **REP**

Réacteur à Eau Pressurisée

→ **SDIS**

Service Départemental d'Incendie et de Secours



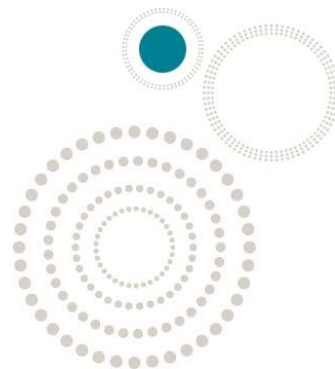
→ **UNGG**

Filière nucléaire Uranium Naturel  
Graphite Gaz

→ **WANO**

L'association WANO (World Association  
for Nuclear Operators) est une  
association indépendante regroupant

144 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 », évaluation par des  
pairs de l'exploitation des centrales à  
partir d'un référentiel d'excellence.



## ● Recommandations du CHSCT

Conformément à l'article 21 de la loi de transparence et sécurité en matière nucléaire, ce rapport annuel relatif aux installations nucléaires de base de 111 & 112 de Cruas-Meysse a été soumis au Comité d'Hygiène pour la Sécurité et les Conditions de Travail le 20/05/2009.

Le CHSCT du CNPE de Cruas-Meysse a formulé les recommandations suivantes :

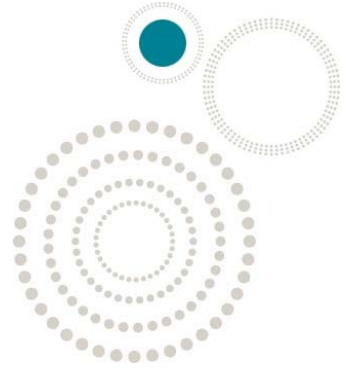
**Le CHSCT du CNPE de CRUAS –MEYSSE pourrait pour cette année 2008 faire un « copier coller » de ses recommandations pour l'année 2007, en y ajoutant des constats de dégradation dans tous les domaines sécurité et sûreté.** La collecte de ses observations sur le rapport sûreté qui émane de la mise en application de la loi TSN reste comme en 2007 la seule obligation légale suivie par la direction du CNPE en la matière.

En effet la loi TSN du 13 juin 2006 porte modification du code du travail en ses articles L231.9, L233.1.1, L236-2, L236-5, L236-7, L236-10.

**Sans l'application de ces articles la seule expression du CHSCT sur un rapport annuel reste de l'affichage médiatique.**

Comme en 2007 nous pourrions essayer de synthétiser les difficultés rencontrées par les personnels pour assurer la sûreté des installations au quotidien .Faire une longue liste des anomalies générées par la politique industrielle et financière d'EDF et déclinée en local sur le CNPE de CRUAS. **Nos 39 pages d'observations ,nos douze pages de recommandations sont évidemment passées aux oubliettes.**

Mais à ce jour après six semaines de grève les personnels se battent avant tout pour un minimum de respect, ils n'ont pas accepté la provocation d'une augmentation de salaire de 0,3 pour cent, soit 4 euros 50cts par mois, alors que les actionnaires se gavent y compris son PDG qui s'est augmenté de 180% en 3 ans, qu'EDF achète à tour de bras partout dans le monde, fait des milliards de bénéfices et a, ultime provocation , le culot de lancer un emprunt pour soit disant entretenir son parc nucléaire.



---

**Ces personnels se posent légitimement la question, pourquoi devraient ils porter seuls le combat pour la sûreté ?**

**En 2008 les salariés ont eut 400 accidents du travail ( Chiffre délégation du personnel en CHSCT) sur le CNPE de CRUAS dont deux accidents mortels, si une commune de 3000 habitants ( volume approximatif de personnel en arrêt de tranche) avait enregistré de tels résultats d'accident sur la route il y aurait un gendarme derrière chaque platane , nos inspections du travail ou notre CHSCT, ont toujours les mêmes moyens ridicules et il faut bien le dire tout le monde s'en fout.**

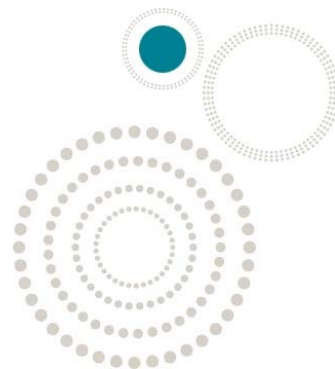
**Oui les opérateurs des centrales nucléaires** en ont marre de devoir résister aux pressions hiérarchiques pour conduire leurs réacteurs avant tout en sûreté et non pour gagner quelques mégawats en prenant des risques, au nom du sacro-saint coefficient de disponibilité.

**Oui le personnel de maintenance** en a marre de devoir se battre pour faire un travail de qualité.

**Oui les chimistes** en ont marre de devoir se battre pour que leurs résultats ne soient pas « corrigés ».

**Oui le personnel prestataire** en a marre de travailler comme au moyen age.  
Etc..etc..

**Nous sommes en démocratie, si les élus de la nation laissent se dérouler une politique qui mène tout droit à une catastrophe sur une de nos centrales qu'ils assument leurs choix et que la population assume ses votes !**



EDF – Direction Production Ingénierie - CNPE de Cruas-Meyssse  
BP 30 – 07350 CRUAS

Contact : SAME - communication 04 75 49 30 44

Conception - réalisation : SAME - communication CNPE de Cruas-Meyssse

Juin 2009 – crédit photo : EDF – Médiathèque EDF

Siège social 22-30 avenue de Wagram – 75 008 Paris - RCS Paris 552 081 317 - SA au capital de 911 085 545 euros