

RAPPORT  
ANNUEL  
2008



# Installations Nucléaires de Base (INB) du CNPE du Tricastin

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 base du CNPE du Tricastin	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 – Des actions d’amélioration pour la sûreté et la radioprotection	p 10
4 – L’organisation de crise	p 16
5 – Les contrôles externes	p 18
6 – Les contrôles internes	p 20
7 – L’état technique des installations	p 22
8 – Les procédures administratives en cours	p 23
Les incidents et accidents survenus sur les installations en 2008	p 24
Les rejets dans l’environnement	p 29
1 – Les rejets radioactifs	p 34
2 – Les rejets non radioactifs	p 40
La gestion des déchets radioactifs	p 44
Les autres nuisances	p 51
Les actions en matière de transparence et d’information	p 52
Conclusion	p 56
Glossaire	p 57
Avis des 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 :

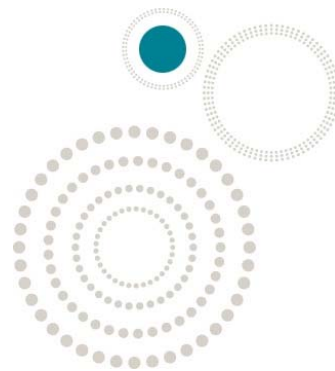
*Selon l'article 1<sup>er</sup> de la loi n°2006-686 :*

*« **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 CNPE du Tricastin



Les installations nucléaires de base du Centre Nucléaire de production d'électricité du Tricastin sont situées sur la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux dans la Drôme, à mi-chemin des villes de Montélimar et d'Orange et au carrefour de 4 départements (Drôme, Ardèche, Vaucluse et Gard) et de 3 régions administratives (Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon).

Le CNPE fait partie intégrante du site nucléaire du Tricastin, qui regroupe différentes installations nucléaires intervenant dans le cycle de l'uranium utilisé dans les réacteurs à Eau Sous Pression (REP). Les installations nucléaires du CNPE occupent une surface de 35 hectares, en bordure du canal de dérivation du Rhône (canal de Donzère-Mondragon).

Les premiers travaux de construction ont eu lieu à partir de 1974.

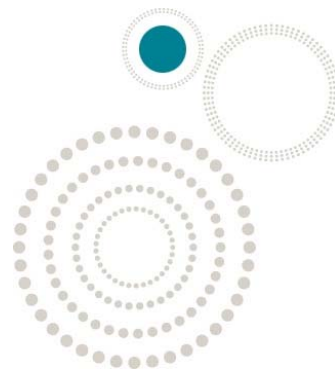
Les installations du CNPE Tricastin regroupent quatre unités de production d'électricité en fonctionnement :

- ❖ Deux unités de la filière à eau sous-pression (REP) d'une puissance de 915 mégawatts électriques, refroidies chacune par l'eau du canal de dérivation du Rhône : Tricastin 1 et 2 mises en service en 1980.

**Ces 2 réacteurs constituent l'Installation Nucléaire de Base (INB) n°87.**

- ❖ Deux unités de la filière à eau sous-pression (REP) d'une puissance respective de 940 et 915 mégawatts électriques, refroidies chacune par l'eau du canal de dérivation du Rhône : Tricastin 3 et 4 mises en service en 1981.

**Ces 2 réacteurs constituent l'Installation Nucléaire de Base (INB) n°88.**



## ● 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.

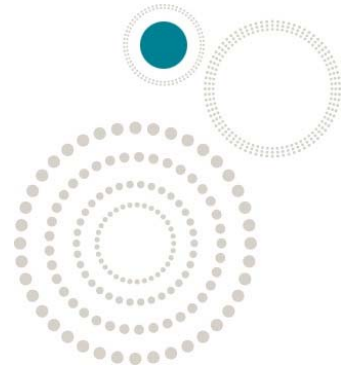
Ces dispositions sont prises en compte dès la conception de l'installation, intégrées lors de sa construction, renforcées et toujours améliorées pendant son exploitation et durant sa déconstruction.

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

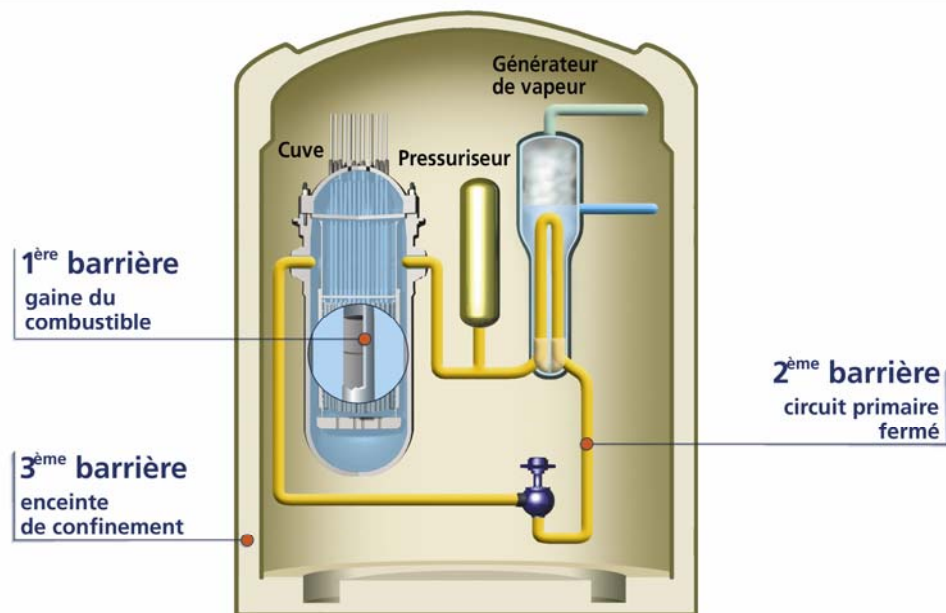
- contrôler et maîtriser à tout instant la puissance des réacteurs,
- refroidir le combustible en fonction de l'énergie produite grâce aux systèmes prévus en redondance pour pallier les défaillances,
- confiner les produits radioactifs derrière trois barrières successives.

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

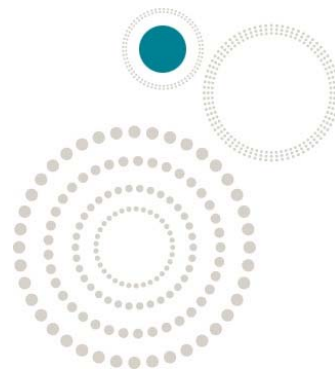


L'étanchéité de ces barrières est mesurée en continu pendant le fonctionnement de l'installation, et fait également l'objet d'essais périodiques. Les critères à satisfaire sont inscrits dans le référentiel de sûreté approuvé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

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).

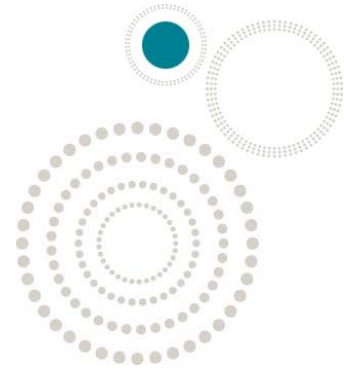
L'autorité de sûreté nucléaire, autorité indépendante du gouvernement, assure le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger les travailleurs, les riverains et l'environnement des risques liés à l'utilisation du nucléaire. Elle est compétente pour autoriser la mise en service 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 20*

---



## 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.

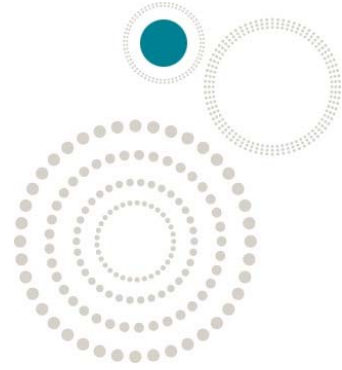
Le cas échéant, l'exploitant déclare à l'Autorité de Sûreté Nucléaire sous forme d'événements significatifs pour la sûreté, les éventuels non-respect aux référentiels réglementaires, ce qui constitue une forme de mesure d'évaluation de leur mise en œuvre.

## 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.

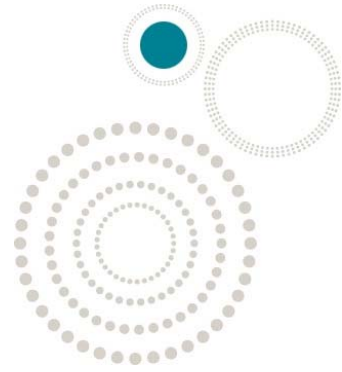
Les progrès en radioprotection font partie intégrante de la politique d'amélioration de la sécurité. Cette démarche de progrès s'appuie notamment sur :

- 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.

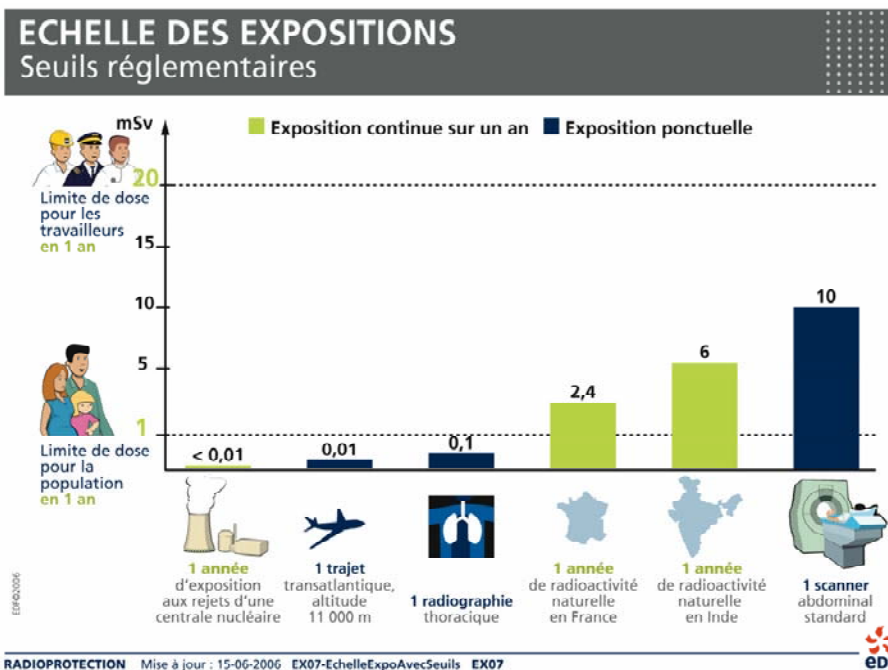
Ces principaux acteurs sont :

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

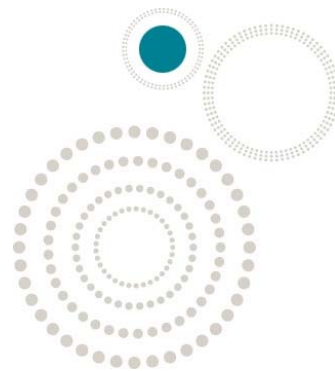


pour en savoir plus, téléchargez sur [edf.com](http://edf.com), la note d'information « Travailler en zone nucléaire »

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

Pour l'ensemble des installations, en 2008, 107 588 heures de formation, dont 92 949 animées par le service de formation professionnelle l'Unité de Formation Production Ingénierie d'EDF, ont été dispensées au personnel. Cela représente en moyenne 87 heures de formation par salarié.

Par ailleurs, comme chaque centre de production nucléaire, le CNPE du Tricastin est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande. Plus de 15 466 heures de formation



ont été réalisées sur cet outil pour la formation initiale des futurs opérateurs, ingénieurs sûreté, chefs d'exploitation, pour 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, 826 heures de formations "recyclage sûreté qualité" et "analyse des risques" ont été réalisées, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés du site.

11 874 heures de formation ont été réalisées dans les domaines prévention des risques et radioprotection, 6 172 heures dans le domaine de la prévention des incendies.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 31 embauches ont été réalisées en 2008 et 48 apprentis ont été accueillis.

54 tuteurs ont été missionnés pour accompagner les personnes arrivant sur le site : nouvel embauché, apprenti, agent muté sur le CNPE, 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. 16 compagnons ont été formés pour favoriser le transfert du savoir-faire.

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

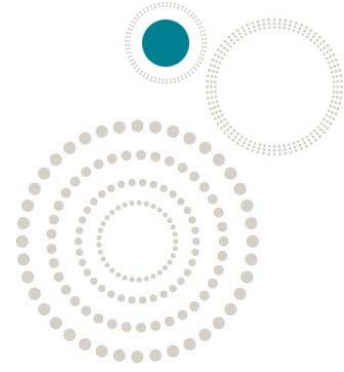
Depuis de nombreuses années, une organisation est mise en place par EDF pour prévenir le risque incendie. Elle est améliorée en continu et contrôlée en permanence.

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, 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 Tricastin poursuit une coopération étroite avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) du département de la Drôme.

- la révision de la convention entre le SDIS et le CNPE a été terminée en 2007, elle a été signée le 12 septembre 2007,

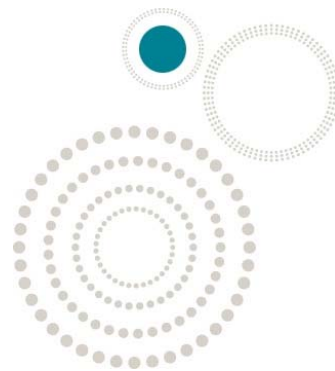
- initié dans le cadre d'un dispositif national, un officier sapeur pompier professionnel est arrivé sur le site en 2007. Son rôle est de faciliter les relations entre le CNPE et le SDIS, de promouvoir les actions de prévention de l'incendie, d'appuyer et de conseiller le chargé incendie du site et, enfin, d'intervenir dans la formation du personnel et les exercices.

→ 2 formations à la radioprotection ont été dispensées aux sapeurs-pompiers volontaires et professionnels,

→ le CNPE a initié et encadré 4 visites à thème pour les sapeurs-pompiers, les thématiques étant définies de manière commune,

→ il a également organisé et financé 3 participations d'officiers ou sous-officiers aux recyclages de stages incendie (5 sont programmées en 2009). Cette participation permet une meilleure connaissance commune des pratiques opérationnelles,

→ 8 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,



→ Enfin, le CNPE et le SDIS ont animé 2 réunions de présentation au CTA/CODIS (Centre de Traitement de l'Alerte/Centre Opérationnel Départemental Incendie et Secours) pour présenter l'organisation incendie du site.

### **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 »).

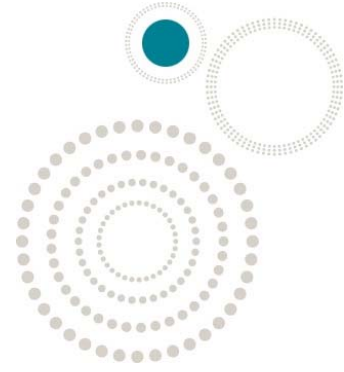
Ces fluides (soude, acide, ammoniac, huile, fuel, morpholine, azote, acétylène, oxygène, hydrogène), selon leurs caractéristiques chimiques et physiques, peuvent présenter des risques, et doivent donc être stockés, transportés et utilisés avec précaution. Deux risques principaux sont identifiés : l'incendie 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.

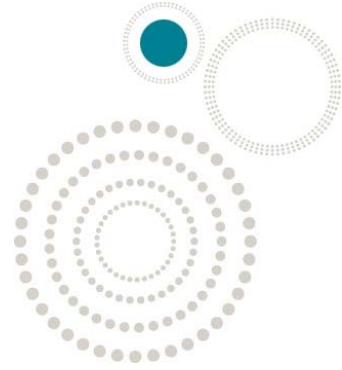
Au titre de ses missions, l'Autorité de Sécurité Nucléaire réalise elle-aussi des contrôles réguliers sur des thèmes spécifiques comme le risque incendie ou explosion.

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.

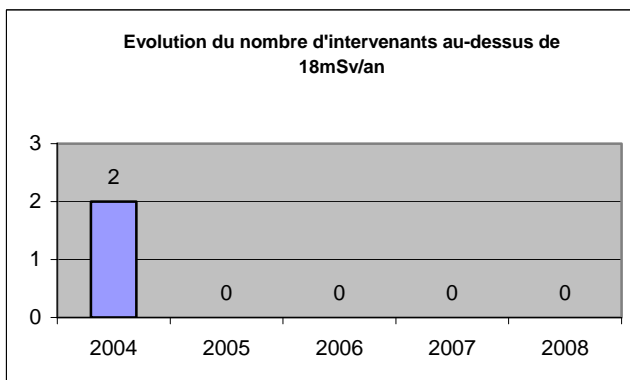
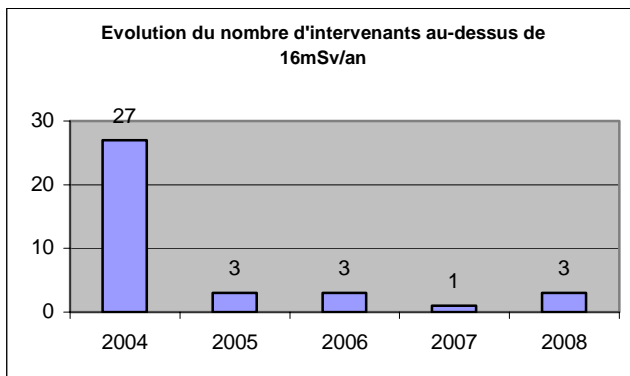
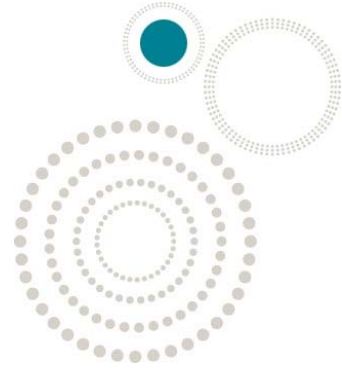
Les efforts engagés par EDF et par les entreprises prestataires ont permis de réduire par deux, en moins de dix ans, la dosimétrie collective par réacteur (de 1,59 Sv par réacteur en 1997 à 0,65 Sv en 2008).

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 du Tricastin**

En ce qui concerne la dosimétrie individuelle sur le CNPE du Tricastin, 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 18 mSv, 3 ont reçu une dose supérieure à 16 mSv.

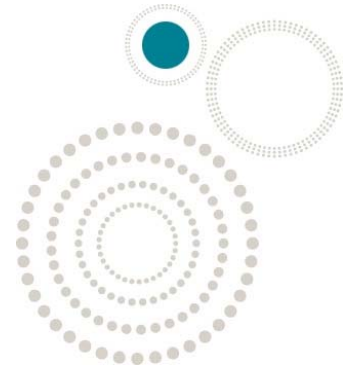


En ce qui concerne la dosimétrie collective, elle a été de 2,653 H.Sv.

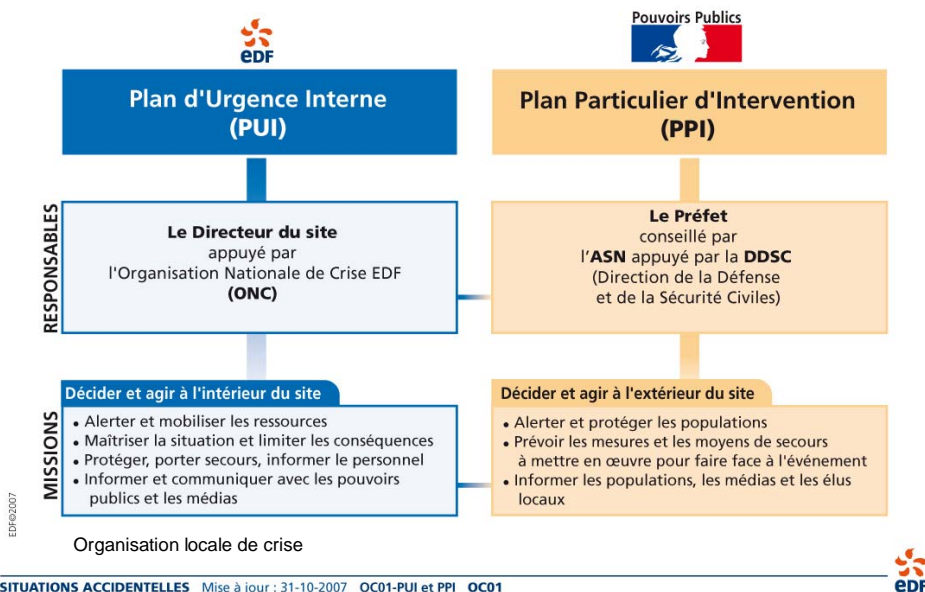
## 4\_L'organisation de crise sur le CNPE du Tricastin

**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 la Drôme.



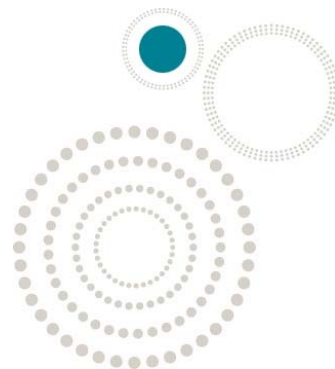
## ORGANISATIONS DE CRISE NUCLÉAIRE PUI et PPI



Pour tester l'efficacité du Plan d'Urgence Interne, le CNPE du Tricastin 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 de la Drôme.

Sur l'ensemble des installations nucléaires de base, en 2008, 12 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.

Ces exercices ont permis de confirmer la robustesse de notre organisation de crise et les compétences du personnel d'astreinte. Les principaux points forts relevés sont la bonne coordination des différents postes de commandement et le grément adapté des équipes. L'axe d'amélioration identifié concerne la communication en situation de crise avec les autres exploitants du Site nucléaire du Tricastin.



---

La mise en service du Système d'Alerte téléphonique à domicile des Populations (SAPPRE) du périmètre des 3,5 km a été réalisée le 27 septembre 2007 en liaison avec les autorités préfectorales.

## 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 le CNPE du Tricastin.

Pour l'ensemble des installations du CNPE du Tricastin, en 2008, l'Autorité de Sûreté a réalisé 31 inspections, 14 inspections programmées sur des thématiques précises, 16 inspections réalisées de manière inopinée notamment sur les chantiers en arrêt de tranche pour maintenance et rechargement du combustible, 1 visite de surveillance réactive suite à l'événement relatif à l'accrochage de deux éléments combustibles aux éléments internes supérieurs de la cuve de la tranche 2.

A noter que 11 réunions techniques ont également eu lieu avec les inspecteurs de l'ASN pour présenter des affaires techniques ou les programmes et les bilans des arrêts des quatre unités de production.

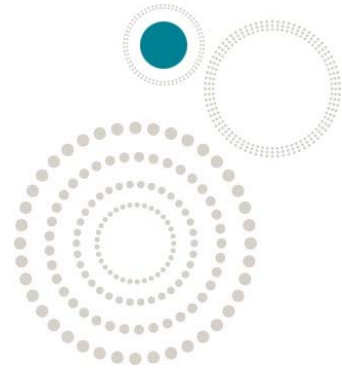
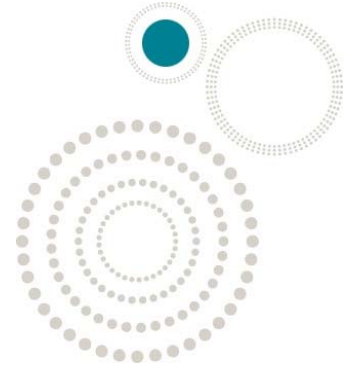


Tableau récapitulatif des inspections programmées et inopinées en 2008

Dates	Réacteurs concernés	Thèmes
15/01/08	Tous	Inspection inopinée « Surveillance de l'environnement »
22/01/08	Tous	Inspection "Systèmes de sauvegarde hors RIS / EAS"
14/02/08	Tous	Inspection "Conduite"
19/02/08	Tous	Inspection "Maîtrise de la réactivité"
26/02/08	Tous	Inspection "3 <sup>ème</sup> barrière"
10/04/08	Tous	Inspection "Service d'Inspection Reconnu"
22/04/08	Tous	Inspection "Génie Civil"
06/05/08	Tous	Inspection inopinée "Incendie"
06, 09, 14 et 27/05/08	3	Inspections inopinées "Arrêt de tranche 3"
15/05/08	Tous	Inspection "Entretien, surveillance et visites périodiques des équipements du circuit primaire principal"
26/06/08	Tous	Inspection "Modifications"
25 et 27/06/08	1	Inspections inopinées "Arrêt de tranche 1"
08/07/08	Tous	Inspection inopinée "Transport de Matières radioactives"
24/07/08 et 04 et 07/08/08	4	Inspections inopinées "Arrêt de tranche 4"
29/07/08	Tous	Inspection : "Interventions en ZC"
21/08/08	Tous	Inspection : "Deuxième barrière"
03/09/08	Tous	Inspection inopinée "déchets"
17/09/08	2	Inspection réactive " Assemblages combustibles tranche 2"
03/10/08	Tous	Inspection "Systèmes de sauvegarde RIS EAS"
22/10/08	Tous	Inspection "Formation, habilitations, compétences"
03 et 12/11/08 et 05/12/08	2	Inspections inopinées "Arrêt de tranche 2"
14/11/08	Tous	Inspection "Agressions externes"
16/12/08	Tous	Inspection "Facteur Humain"

Les remarques de l'ASN ont porté principalement sur l'organisation, la documentation et les opérations de contrôle de certaines activités de maintenance.

Systématiquement les remarques sont analysées par les experts du CNPE et des actions correctives avec des échéances précises sont proposées par écrit à l'autorité de sûreté. Le renforcement du contrôle par une plus grande présence des managers auprès des équipes de travail, la détection des défauts de qualité au plus près des interventions pour les corriger rapidement, la formation des intervenants axée plus particulièrement sur la fiabilisation des activités sont autant d'actions mises en oeuvre en 2008.



## 6\_Les contrôles internes

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

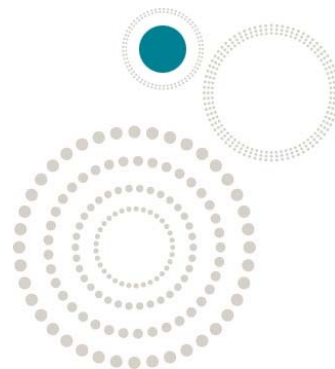
→ Un Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire et la Radioprotection et son équipe conseillent le président d'EDF et apportent une appréciation globale sur la sûreté à EDF. Chaque année, l'Inspection rédige un rapport qui est mis, en toute transparence, à disposition du public, notamment sur le site internet « edf.com » en utilisant le lien «<http://energies.edf.com/edf-fr-accueil/lea-production-d-electricite-edf-nucleaire-120205.html> ».

→ 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 une a été réalisée sur le CNPE de Tricastin (Evaluation Globale de Sûreté, sur 2 semaines en novembre et décembre 2008).

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

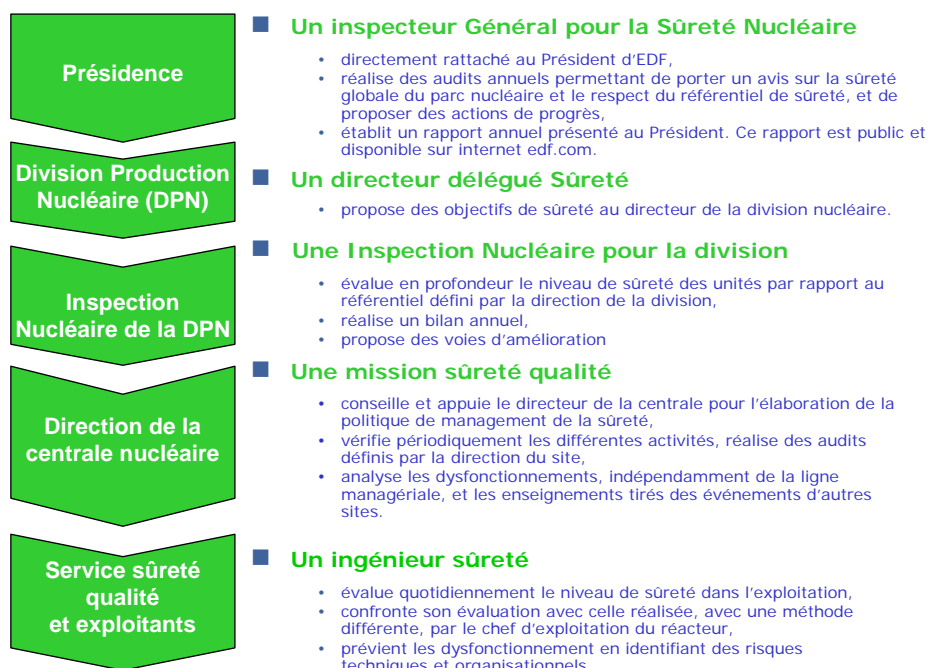
- Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des solutions à des dysfonctionnements, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et faire en sorte qu'ils ne surviennent pas sur leur propre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

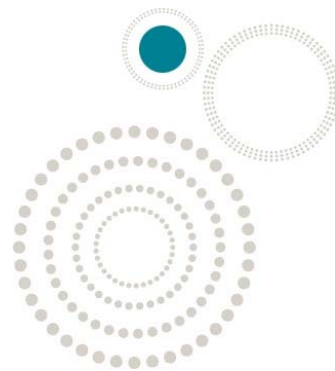
- A Tricastin, cette mission est composée de 19 auditeurs et ingénieurs « sûreté ». Leur travail est d'évaluer quotidiennement le niveau de sûreté de l'exploitation, et de confronter leur évaluation avec celle réalisée, selon une méthode différente, par le responsable d'exploitation des réacteurs nucléaires.



En 2008, la mission « sûreté qualité » de Tricastin a réalisé 128 audits et vérifications. Les thèmes audités ont été très variés, depuis la qualité des produits utilisés en centrale jusqu'à la maîtrise des programmes de maintenance préventive, en passant par les accès en zone spécialement réglementée ou la sectorisation incendie. Une attention particulière a été portée à la maîtrise de la propreté radiologique et aux principaux processus relatifs à la conduite des installations.

*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 du Tricastin contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses 4 réacteurs.

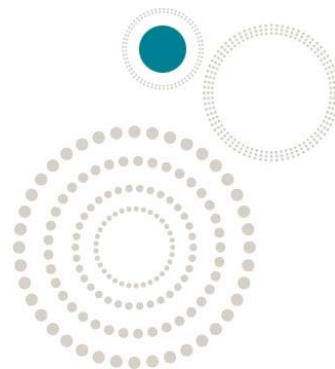
Ces analyses sont traitées dans le cadre « d'affaires techniques » et conduisent à des améliorations de l'exploitation et du référentiel. Elles peuvent également conduire à des modifications matérielles sur les 4 réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de Sûreté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

#### Affaires techniques traitées en 2008

- Amélioration du combustible

Afin d'optimiser le cycle du combustible, un programme de déploiement d'une nouvelle génération de combustible composé d'un mélange d'oxyde d'uranium et de plutonium est en cours de réalisation. Cette gestion permet d'améliorer l'équilibre des flux de plutonium et par conséquent de limiter la quantité des déchets.
- Remplacement des vannes thermostatiques du circuit de graissage des pompes RCV (Contrôle Volumétrique et Chimique)

Dans le cadre des études associées au référentiel « Grand Chaud », un écart potentiel de conformité portant sur la tenue en température ambiante des pompes RCV du palier CPY en situation accidentelle a été mis en évidence. Pour traiter cet écart, les vannes thermostatiques des circuits d'huile du système RCV ont été remplacées par des vannes thermostatiques mieux adaptées, garantissant la pleine capacité des moyens de pompage.



### **Affaires techniques lancées en 2008.**

- **Piquages sensibles IPS**

Dans le cadre du traitement d'une affaire Ingénierie relative aux piquages sensibles à la fatigue vibratoire, la synthèse des études menées sur les circuits à enjeu majeur de sûreté a conduit, au premier semestre 2008, à identifier une liste respectivement d'une trentaine de piquages en tranches impaires et d'une vingtaine de piquages en tranches paires, nouvellement déclarés sensibles pour le palier CPY.

La surveillance de ces nouveaux piquages sensibles est dès à présent déclinée sur le site ; sa mise en oeuvre s'exercera en 2009 selon une répartition entre programmations « tranche en marche » et « arrêt de tranche pour rechargement ».

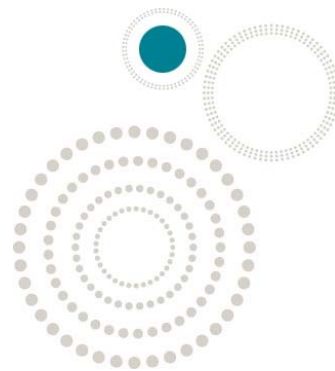
### **L'exploitation du combustible en 2008**

Les 4 réacteurs du Tricastin fonctionnent avec un combustible mixte constitué d'uranium et de plutonium appelé MOX. Le cœur de chacun des réacteurs contient 157 assemblages formés de crayons renfermant eux-mêmes les pastilles de matière fissile. Lors des arrêts programmés du réacteur, un quart du combustible est remplacé par du neuf, cette opération de remplacement est réalisée tous les douze mois, durée du cycle de combustion. Les assemblages, définitivement déchargés, sont stockés dans la piscine du bâtiment combustible, en attente d'évacuation.

Les 4 réacteurs ont été arrêtés pour permettre le remplacement d'un quart du combustible.

## **8\_Les procédures administratives menées en 2008**

Il n'y a pas eu de procédures administratives engagées en 2008 pour le CNPE de Tricastin.



## ● 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.

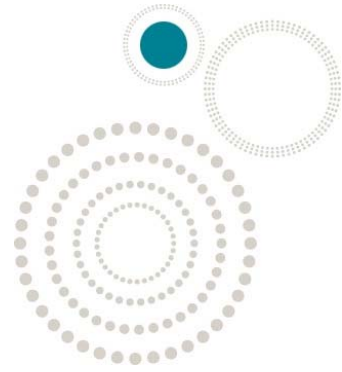
Elle s'applique à tout événement se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles, y compris celles classées secrètes, et lors du transport des matières nucléaires. Ces événements sont classés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire selon 8 niveaux de 0 à 7 suivant leur importance. L'application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

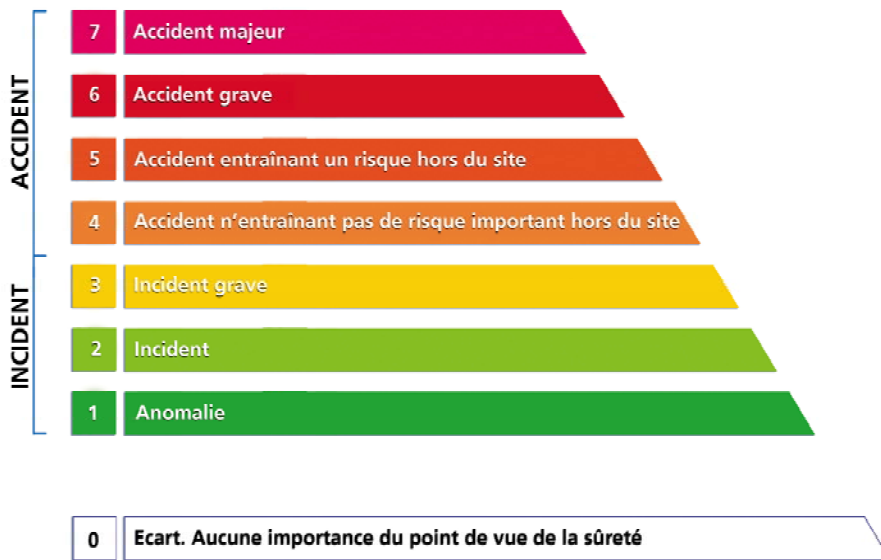
La terminologie d'incident est appliquée aux événements à partir du moment où ils sont classés au niveau 1 de l'échelle INES, et la terminologie d'accident à partir du classement de niveau 4.

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 événements nucléaires



### Les événements significatifs

En 2008, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Tricastin a déclaré 43 événements significatifs tous niveaux confondus :

- 33 pour la sûreté,
- 10 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 2 génériques, c'est-à-dire commun à plusieurs unités du Parc Nucléaire EDF,
- 0 pour la radioprotection,
- 0 pour le transport.

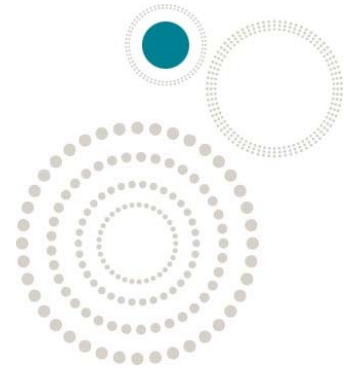
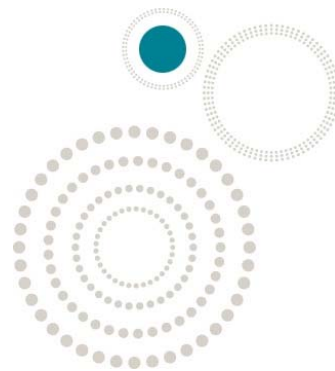


Tableau récapitulatif pour l'année 2008 des événements significatifs de niveau 1

Typologie	INB ou réacteur	Dates	Événement	Actions correctives
Sûreté	1	17-janv	Analyse erronée du respect d'un critère d'essai périodique.	Modification du mode opératoire de l'essai périodique avec notamment des précisions sur le calcul des incertitudes de mesures.
Sûreté	2	15-févr	Indisponibilité prolongée d'un circuit de soutirage consécutive à une erreur de lignage.	Clarification avec l'appui des Ingénieries Nationales des procédures de lignage des circuits.
Sûreté	1	11-juil	Réglage de systèmes de mesure neutronique dans un état non autorisé.	Amélioration du processus de prise de décision.
Sûreté	3	20-juil	Indisponibilité d'une fonction requise suite à la fermeture inappropriée d'un robinet.	Mise en place d'un plan d'action afin de renforcer le contrôle des activités.
Sûreté	4	6-sept	Non-respect de la prescription concernant le système d'isolement du confinement.	Sensibilisation des agents ayant en charge les consignations des circuits.
Sûreté	2	8-sept	Détection de 2 assemblages combustibles accrochés aux équipements internes supérieurs de la cuve.	Renforcement de la surveillance du matériel à l'origine de l'écart. Renforcement des moyens de surveillance des opérations de chargement du combustible.
Sûreté	3	9-sept	Indisponibilité d'une pompe suite à défaut de fonctionnement d'une vanne de régulation.	Modification des procédures.
Sûreté	3 et 4	23-oct	Ecart de conformité sur des dispositifs de commandes de pompes de circuits d'eau Événement dit « générique » car commun à plusieurs unités du parc nucléaire EDF.	- Remplacement des dispositifs de commande concernés par les dysfonctionnements.
Sûreté	2	30-oct	Non-respect d'une prescription particulière lors de la vidange des générateurs de vapeur.	Analyse des différents scénarios de vidange des GV et capitalisation des données.
Sûreté	Tous	28-mai	Défaut de conception sur des supports de tuyauterie d'un circuit de secours. Événement dit « générique » car commun à plusieurs unités du parc nucléaire EDF.	- Modification de la conception des supports concernés pour garantir leur tenue au séisme.



### Les 2 événements marquants de l'année 2008 :

- Le 23 juillet, à la suite du déclenchement de balises de surveillance du niveau de radioactivité dans le bâtiment du réacteur de l'unité de production n°4, près de 100 salariés d'EDF et d'entreprises extérieures travaillant sur les chantiers dans ce bâtiment, ont été invités à quitter les lieux, conformément aux consignes de sécurité.

Tout au long de la journée, l'équipe médicale de la centrale a procédé à un examen complet de tous les salariés concernés, soit au total 129 personnes. 29 personnes n'ont présenté aucune trace de radioéléments, 39 autres ont présenté des traces inférieures au seuil d'analyse. 61 intervenants ont présenté de faibles traces de radioéléments, largement inférieures au quarantième de la limite réglementaire, qui est de 20 mSv par an. Les traces détectées sur ces derniers, sans conséquence sanitaire, ont été éliminées par les voies naturelles.

L'analyse technique du déclenchement des balises de détection, lancée immédiatement pour identifier la cause de l'événement, a permis de détecter une anomalie de matériel. Après remise en conformité, la reprise des travaux a été décidée de manière progressive dans la soirée du 23 juillet.

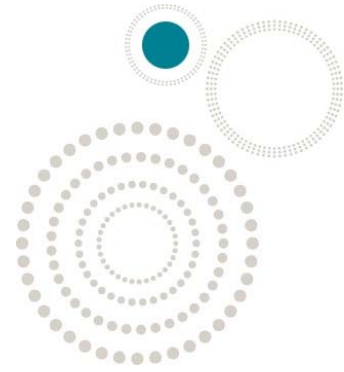
Cet événement a fait l'objet d'une déclaration d'Événement Significatif pour la Radioprotection, classé au niveau 0 sur l'échelle INES.

- Le 8 septembre, sur l'unité de production n°2, lors de la levée des Eléments Internes Supérieurs (EIS), afin de procéder ensuite au déchargement dans le cadre de l'arrêt en cours, deux assemblages combustible adjacents sont extraits partiellement.

Les actions prioritaires ont consisté à la sécurisation du personnel et au confinement, en demandant aussitôt :

- la restauration des confinements statique et dynamique du Bâtiment Réacteur,
- la suspension de toutes les opérations de maintenance sur les fonctions de sûreté, fonctions support comprises.

Les opérations suivantes ont consisté à sécuriser les assemblages pour les empêcher de chuter, les désolidariser des EIS et enfin les évacuer vers le Bâtiment Combustible, pour expertise. La sécurisation a été réalisée le 22 octobre, le décrochage des EIS le 25 octobre et l'évacuation des deux assemblages le 27 octobre. Cet événement a fait l'objet d'une déclaration d'Événement Significatif pour la sûreté, classé au niveau 1 de l'échelle INES, mais il n'a eu aucune conséquence directe sur la sûreté puisque le combustible est toujours resté intègre.



### Les événements significatifs pour l'environnement

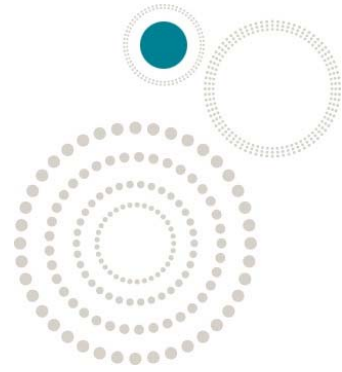
En ce qui concerne l'environnement, 4 événements ont été déclarés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire, tous de niveau 0 sur l'échelle INES.

Parmi les plus significatifs :

INB ou réacteur	Dates	Événement	Actions correctives
3	13-juin	Déversement incidentel de fyrquel sans atteinte de la nappe ou des réseaux.	Modification des procédures d'intervention. Sensibilisation du prestataire aux risques sécurité.
Site	2-sept	Rejet supérieur à 20 kg de gaz à effet de serre sur un réservoir de stockage.	Sensibilisation du prestataire sur les enjeux environnementaux. Achat de matériel mieux adapté pour l'intervention.

### Conclusion

Les événements significatifs déclarés en 2008 ne mettent pas évidence de dégradation des résultats de sûreté, de radioprotection et d'environnement, tout en confirmant la bonne capacité de détection des écarts et le bon niveau de transparence du site, reconnu d'ailleurs par l'Autorité de Sûreté Nucléaire lors de ses contrôles.

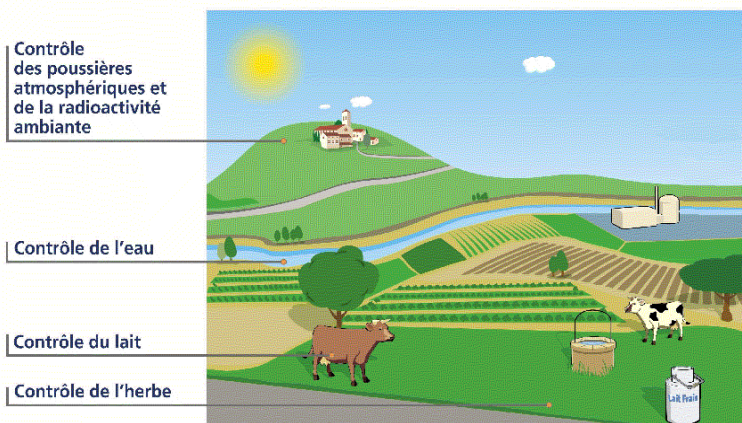


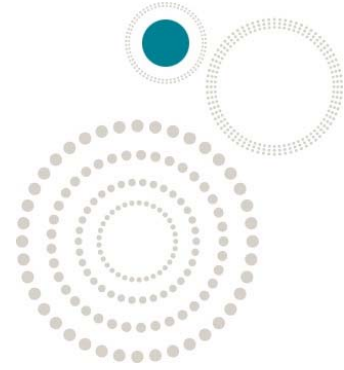
## ● Les rejets dans l'environnement

« 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





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.

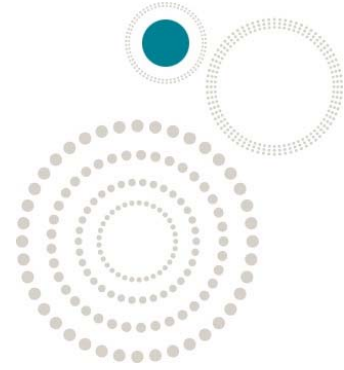
Ce dispositif est complété par une étude annuelle radioécologique et hydrobiologique d'impact sur les écosystèmes confiée par EDF à des laboratoires externes qualifiés (IRSN, CEMAGREF, IFREMER, ONEMA, Laboratoires universitaires) avec, tous les 10 ans, une étude radioécologique plus poussée. La grande 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.

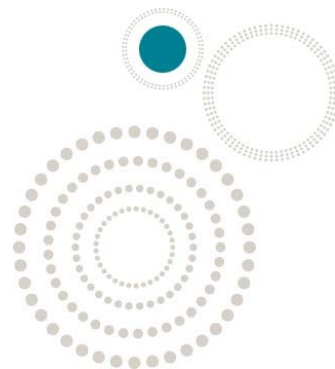
L'agrément est donné par type de mesure.

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.

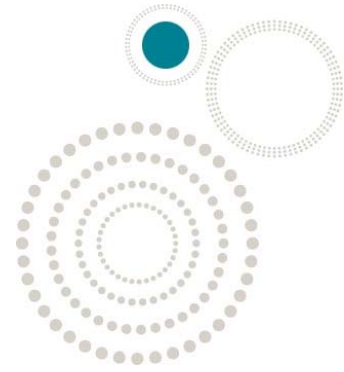
En prenant pour base ce bilan radioécologique, l'exploitant, qui dispose de ses propres laboratoires, effectue en permanence des mesures de surveillance de l'environnement.

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.

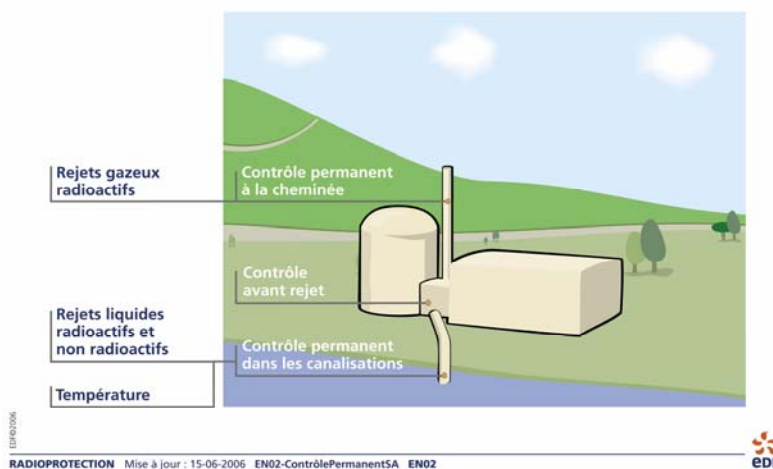
Cette surveillance a pour objectif de s'assurer de l'efficacité de toutes les dispositions prises pour la protection de l'homme et de l'environnement.

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.

Pour Tricastin, il s'agit de l'arrêté ministériel en date du 8 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0102 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 13 mai 2008. Cet arrêté fixe les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 87 et n° 88 exploitées par EDF sur la commune de Saint Paul Trois Châteaux.



## 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.

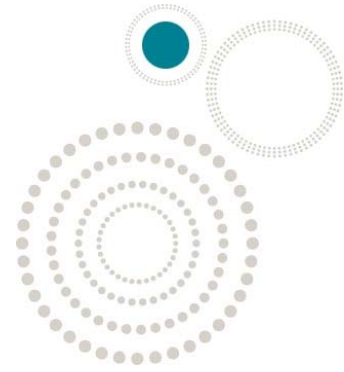
En ce qui concerne les rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de contrôle sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets.

Annuellement, près de 15 000 à 20 000 mesures sont ainsi réalisées par le laboratoire environnement de la centrale du Tricastin.

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.

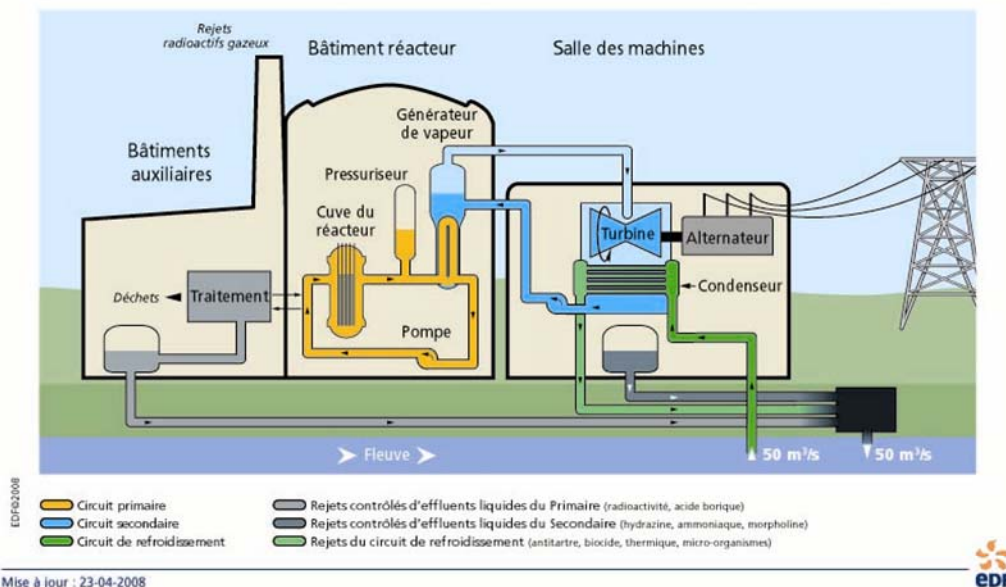
Enfin, le CNPE Tricastin, comme chaque centrale, met annuellement à disposition de la Commission locale d'information (CLI) et des pouvoirs publics, un rapport complet sur la surveillance de l'environnement.

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

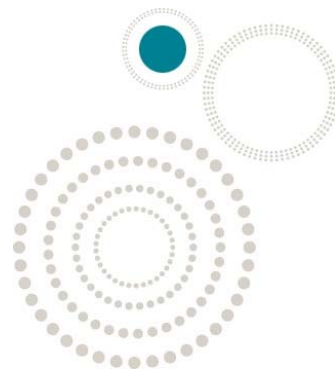
### CENTRALE NUCLEAIRE SANS AEROREFRIGERANT Les rejets radioactifs et chimiques



#### 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.

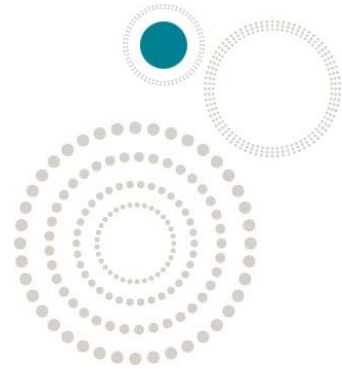
### » Le carbone 14

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.

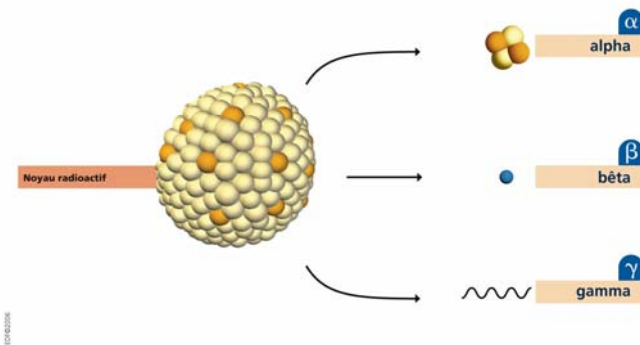
Les iodes appartiennent à la famille chimique des halogènes, tout comme le fluor, le chlore et le brome.



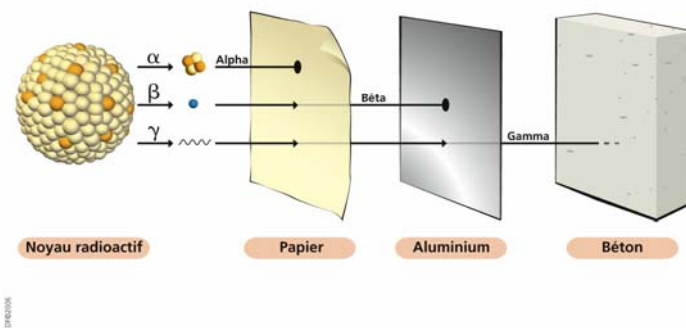
### » Les autres produits de fission ou produits d'activation

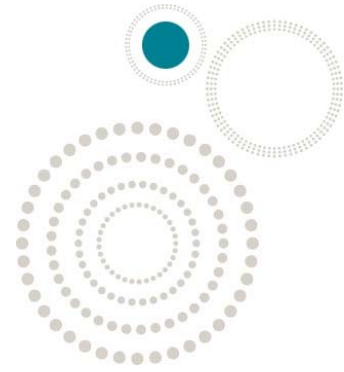
Il s'agit du cumul de tous les autres radioéléments rejetés (autre que le tritium, le carbone 14 et les iodes, cités ci-dessus et comptabilisés séparément), qui sont issus de l'activation neutronique ou de la fission du combustible nucléaire, et qui sont émetteurs de rayonnement bêta et gamma.

#### RADIOACTIVITE : RAYONNEMENTS EMIS $\alpha$ (alpha), $\beta$ (bêta), $\gamma$ (gamma)



#### RADIOACTIVITE Pénétration des rayonnements ionisants





## 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 Tricastin, les activités volumiques (tritium et autres radionucléides) sont restées très en deçà des limites réglementaires.

	Unité	Limite réglementaire annuelle	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	T Bq	90	35.5	39.4
Carbone 14	G Bq	260	3.38 (*)	1.3
Iodes	G Bq	0.6	0.0257	4.28
Autres produits de fission ou d'activation, émetteurs bêta et gamma	G Bq	60	0.542	0.90

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

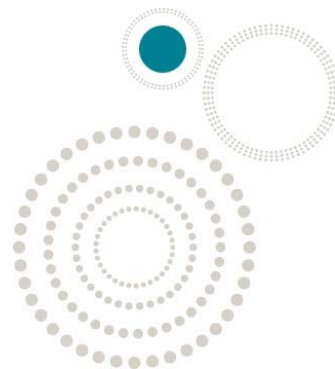
1 GBq (gigabecquerel) :  $10^9$  Bq

(\*) Analyses réalisées à partir du 01/08/2008, date d'application du nouvel arrêté de rejet.

## 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.

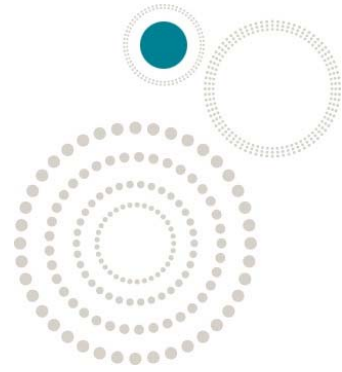
L'exposition du milieu naturel à ces rejets radioactifs est plus de 100 fois inférieure à la limite réglementaire pour le public (1 mSv/an).

### **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

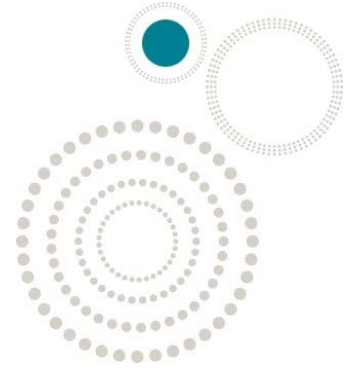
En 2008, les activités volumiques dans l'air et mesurées au niveau du sol sont restées très inférieures aux limites de rejet prescrites dans l'arrêté ministériel du 08 juillet 2008, qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluent radioactifs gazeux pour toutes les Installations Nucléaires de Bases du CNPE du TRICASTIN .

	Unité	Limite réglementaire annuelle	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares	T Bq	72	0.948	1.32
Tritium	G Bq	8000	2400	30.0
Carbone 14	T Bq	2.2	0.00874 (*)	0.40
Iodes	G Bq	1.6	0.0185	1.16
Autres produits de fission ou d'activation, émetteurs bêta et gamma	G Bq	1.6	0.0192	1.2

1TBq (térabecquerel) :  $10^{12}$  Bq

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

(\*) Analyses réalisées à partir du 01/08/2008, date d'application du nouvel arrêté de rejet.



## 2\_Les rejets non-radioactifs

### A. LES REJETS CHIMIQUES

Pour les réacteurs en fonctionnement, 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 Tricastin

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.

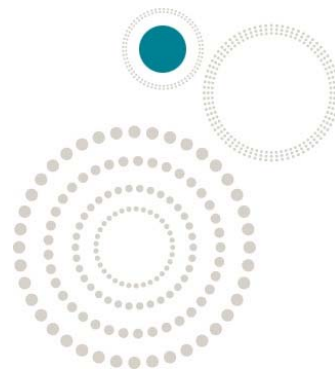
Nous distinguons :

» 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'ethalonamine 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,

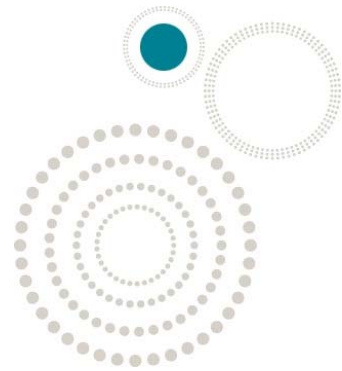
» de AOX, composés « organohalogénés », utilisés pour les traitements de lutte contre les micro-organismes (traitements appelés biocides) des circuits. Les organohalogènes forment un groupe constitué de substances organiques (c'est-à-dire contenant du carbone) et qui comprend plusieurs atomes halogènes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

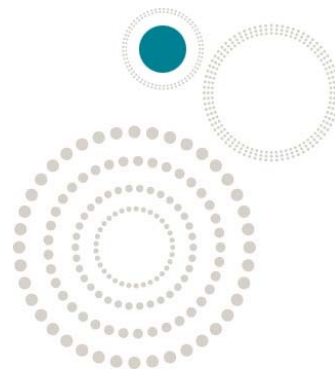
L'arrêté ministériel en date du 08 juillet 2008 autorise le CNPE du Tricastin à procéder à des rejets d'effluents radioactifs liquides.

Les modalités réglementaires de rejets (débit du fleuve et activité volumique au rejet ou après mélange) ont toujours été respectées. Les critères liés à la concentration et au débit ont tous été respectés en 2008.

Paramètres	Quantité annuelle autorisée (Kg)	Quantité rejetée en 2008 (Kg)
Acide borique	17 700	5 320
Lithine	/	/
Hydrazine	179	18
Morpholine	2 370	752
Azote total	7 600	2 023 (1)
AOX	/	/
THM	/	/
Phosphates	1 250	288
Détergents	8 100	29 (1)
Paramètres	Flux * 24h autorisé (kg)	Flux* 24h maxi 2008 (kg)
Sodium	1 770	1 514
Azote total	66	38 (1)
Métaux totaux	28	22 (1)
Sulfates	3 450	3 300
Chlorures	856	180
MES	300	270

(1) Analyses réalisées à partir du 01/08/2009 date d'application du nouvel arrêté de rejet

*\* 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.*



---

## B. LES REJETS THERMIQUES

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

L'échauffement de l'eau prélevée, et qui est ensuite restituée au cours d'eau, doit respecter des limites fixées dans les arrêtés de rejets et de prise d'eau.

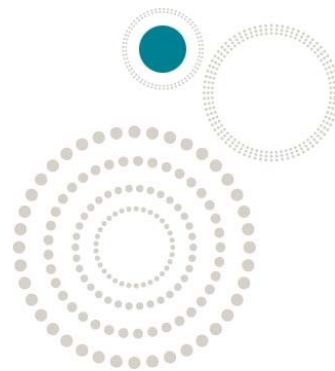
L'arrêté ministériel du 8 juillet 2008 fixe la limite de l'échauffement à 4 °C (et à 6°C en cas de débit du canal inférieur à 480 m<sup>3</sup>/s) en moyenne journalière, pour les Installations nucléaires de Bases du CNPE du TRICASTIN. Cet arrêté fixe la limite en température moyenne journalière du canal en aval après mélange à 28° C.

En 2008, ces limites ont toujours été respectées. L'échauffement maximum calculé a été de 3,56°C le 10 août 2008. La température maximale calculée à l'aval a été de 26,19 °C le 11 août.

---

*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 :**

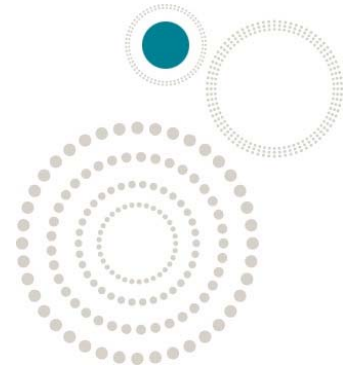
- limiter les quantités produites,
- trier par nature et niveau de radioactivité,
- conditionner et préparer la gestion à long terme,
- isoler de l'homme et de l'environnement.

Pour les installations nucléaires de base du site de Tricastin, 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

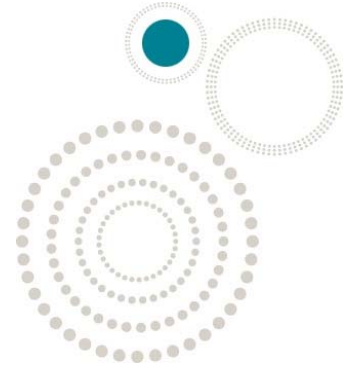
**Selon la durée de vie des éléments radioactifs contenus et le niveau d'activité radiologique qu'ils présentent, les déchets sont classés en plusieurs catégories.**

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.

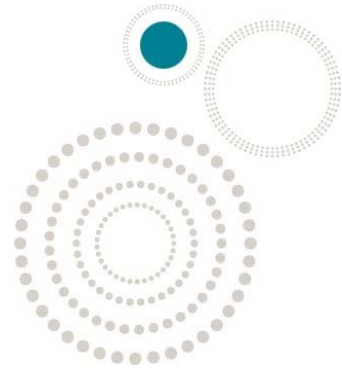
Les **déchets dits « à vie longue »** perdent leur radioactivité sur des durées séculaires voire millénaires. Ils sont générés :

- 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.

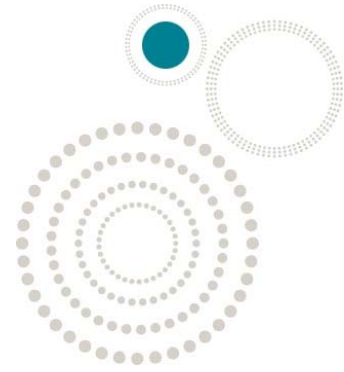


Enfin, les empilements de graphite des anciens réacteurs dont la déconstruction est programmée généreront des déchets « de faible activité à vie longue (FAVL) ».

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)



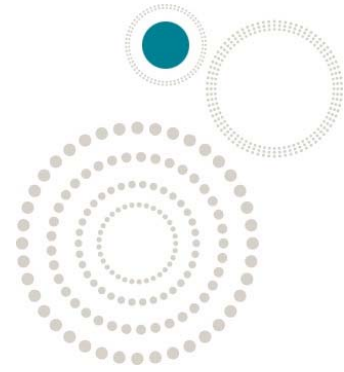
**Après conditionnement, les colis de déchets peuvent être orientés vers :**

- 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
TFA	225,17 tonnes	Dans des fûts et des conteneurs dont 68 t. de plomb, 50 t. de métal, 40 t. de gravats et 29 t. de Résines échangeuses d'ions APG.
FMAVC (liquides)	5,51 tonnes	4,86 t. d'huile dans 2 « SAFRAP » et 1 fût de solvant de 68 kg.
FMAVC (solides)	79,59 tonnes	Dans des fûts et des conteneurs dont 50 t. de métal et 17 t. d'amiante dans l'attente d'une confirmation d'élimination par la filière de traitement.
FAVL	0 tonne	
MAVL	212 objets	Ce sont des carquois ou étuis qui contiennent des grappes et parties de squelette du combustible suite à réparation. Ces déchets sont stockés en piscine de désactivation.

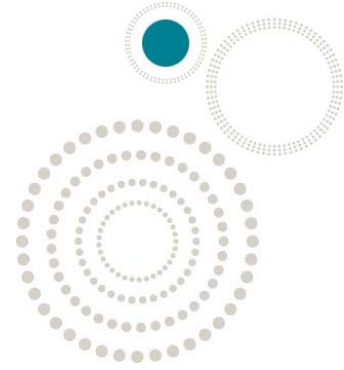


### Les déchets conditionnés en attente d'expédition

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2008	Type d'emballage
TFA	454 colis	Bib-bags, casiers, pièces massives
FMAVC	87 colis	Coques béton
	428 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
	20 colis	Autres (caissons, pièces massives...)
FAVL	néant	
MAVL		

En 2008, pour les 4 réacteurs en fonctionnement, 2 747 colis (soit 562,5 tonnes) ont été évacués vers les différents sites d'entrepasage : 49,5 tonnes vers le CSTFA, 116,5 tonnes vers CENTRACO et 396,5 tonnes vers le CSA, pour un total de 47 expéditions.

Site destinataire	Nombre de colis évacués
CSTFA à Morvilliers	144 ( 11 expéditions )
CSFMA à Soulaines	225 ( 93 coques et 132 Fûts Métal. en 18 expéditions )
CENTRACO à Marcoule	2378 ( 18 expéditions )



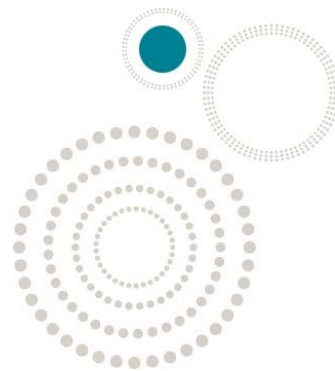
### Évacuation et conditionnement du combustible usé

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 les 4 réacteurs en fonctionnement, 13 évacuations ont été réalisées vers l'usine de traitement AREVA de La Hague, ce qui correspond à 156 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 ne concerne pas le CNPE Tricastin qui utilise l'eau du fleuve pour refroidir ses installations, sans tours aérorefrigérantes.

### Réduire l'impact du bruit

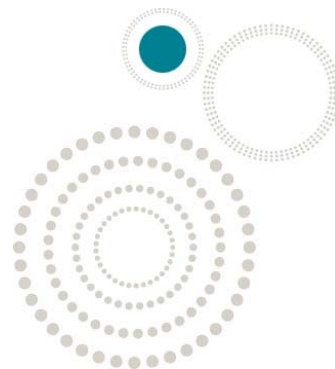
L'arrêté « Règlement Technique Général Environnement » (RTGE) sur les installations nucléaires de base du 31 décembre 1999 modifié le 31 janvier 2006 est destiné à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation d'une installation nucléaire de base. Parmi ces nuisances 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 aérorefrigérantes, 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



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

Tout au long de l'année, les responsables des installations nucléaires du Tricastin 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 des Grands Établissements Énergétiques du Tricastin (CLIGEET) et des pouvoirs publics.

### Les contributions à la commission locale d'information (CLIGEET)

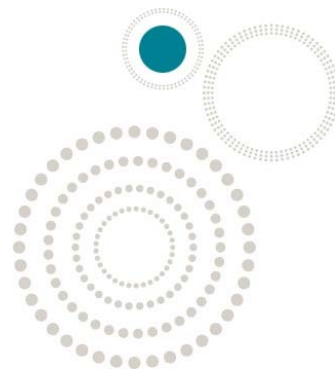
La CLIGEET traite de l'ensemble des thématiques liées aux entreprises du site nucléaire du Tricastin.

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 Sécurité Nucléaire, de membres d'associations et de syndicats, etc. Elle est co-présidée par le Président du Conseil Général de la Drôme et le Préfet.

En 2008, 2 réunions de la Commission Locale d'Information se sont tenues à la demande de son président : le 4 juillet et le 21 novembre.

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

En novembre, le CNPE a présenté l'intervention technique réalisée suite à l'aléa combustible du 8 septembre 2008 : 2 assemblages combustibles étaient restés liés aux structures internes supérieures de la cuve du réacteur de l'Unité de production n°2.



## Une rencontre annuelle avec les élus

Le 28 janvier 2008, le CNPE a organisé, avec les autres entreprises du site nucléaire, la réunion annuelle avec les élus locaux et les pouvoirs publics pour présenter les résultats et les faits marquants de l'année écoulée, ainsi que les principaux événements prévus en 2008.

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

Le 28 février 2008, le CNPE a présenté devant la presse locale les résultats et faits marquants de l'année écoulée et les principaux événements prévus en 2008.

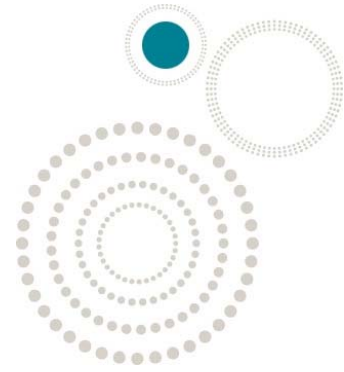
En 2008, le CNPE Tricastin a mis à disposition plusieurs supports pour informer le grand public :

→ Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Tricastin en Bref 2007 ». Ce document a été diffusé par courrier en mars 2008 auprès des membres de la CLIGEET, élus locaux, pouvoirs publics, professions médicales, responsables d'établissements scolaires, journalistes locaux (tirage 700 exemplaires).

→ 6 numéros de la lettre d'information externe « C'est à dire ». 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 traite également de l'actualité du site : sûreté, production, parrainage. La diffusion est identique à celle de « Tricastin en bref »

→ 6 flashes d'information rapide, en complément de « C'est à dire », sur l'actualité du site, envoyés par télécopie et par courriel.

→ Le bilan développement durable 2007, reprenant l'ensemble des résultats environnement du CNPE ainsi que les actions en terme de développement économique et en faveur de l'emploi et de la solidarité, a été diffusé à près de 1000 exemplaires en juillet 2008.



→ En juillet 2008, lors de l'événement significatif de radioprotection sur l'Unité N°4 (23 juillet) et en septembre, après l'aléa combustible sur l'Unité de production N°2 (08 septembre), le CNPE a diffusé régulièrement des communiqués de presse et a répondu à une cinquantaine d'interviews auprès de la presse locale, régionale et nationale écrite et audio-visuelle.

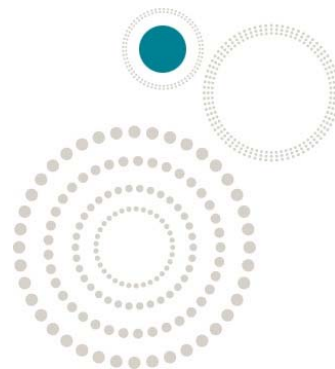
→ le CNPE dispose sur le site internet institutionnel edf.com d'un espace qui lui permet de tenir informer le grand public de toute son actualité. De plus, chaque mois sont mis en ligne tous les résultats environnementaux du site.

Le CNPE réalise des conférences d'information sur les énergies et les principes de fonctionnement d'une centrale nucléaire auprès du grand public, du monde de l'enseignement, des élus et de l'ensemble des parties prenantes. L'ensemble des conférences est réalisé à l'Espace d'Information du public ou à l'extérieur. Au cours de l'année, le CNPE a également participé à diverses manifestations (Fête de la Science, Forums des métiers, ...).

En 2008, le CNPE Tricastin a totalisé plus de 10.000 contacts.

→ le CNPE dispose d'un numéro vert (0800 00 08 42). Des informations générales sur le fonctionnement de la centrale et ses activités sont enregistrées sur ce numéro, actualisé a minima tous les 15 jours et autant que l'actualité le nécessite.

→ L'espace institutionnel d'EDF dédié à l'énergie nucléaire sur edf.com permet également au public de trouver des informations sur le fonctionnement d'une centrale et ses enjeux en terme 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.



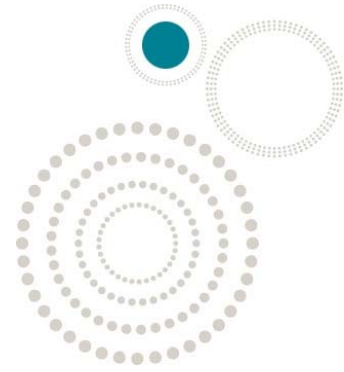
---

## Les réponses aux sollicitations directes du public

En 2008, le CNPE a reçu **3** sollicitations traitées dans le cadre de la loi Transparence et Sécurité Nucléaire. Ces demandes concernaient :

- L'état radiologique des eaux souterraines à proximité de la centrale du Tricastin.
- Des informations complémentaires sur l'origine de l'Événement Significatif de Radioprotection du 23 juillet 2008 sur l'Unité n° 4.
- L'intervention technique sur les deux assemblages combustible de l'Unité n°2.

Pour chaque sollicitation, selon sa nature et en fonction de sa complexité, une réponse à 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 CLIGEET.



## ● Conclusion

Malgré une année 2008 marquée par les événements survenus durant l'été sur le site nucléaire du Tricastin d'une part et sur le CNPE d'autre part, nous avons poursuivi notre démarche d'amélioration continue dans les domaines de la sûreté, de l'environnement, de la sécurité et de la radioprotection des intervenants. De nombreux chantiers ont été menés à bien, tels que le remplacement des stators d'alternateurs sur les Unités de production n° 2 et 3, et la rénovation de la station de déminéralisation.

Coté Sûreté, le CNPE Tricastin a été audité dans le cadre d'une Evaluation Globale de Sûreté (EGS) : cet audit, réalisé par des Inspecteurs de l'Inspection Nucléaire d'EDF, a permis d'évaluer le niveau de Sûreté des installations en regard des exigences et de formuler des recommandations utiles à l'amélioration continue de l'Unité.

En matière de radioprotection, la dosimétrie des intervenants, salariés EDF et prestataires est à un niveau faible. Ces bons résultats sont le fruit d'une démarche conduite depuis plusieurs années pour réduire l'exposition aux rayonnements ionisants et améliorer les dispositifs de prévention.

La centrale a passé avec succès l'audit de suivi de la certification OHSAS 18001, garante de la qualité des moyens mis en oeuvre pour la santé et la sécurité au travail. Elle est également certifiée ISO 14001 (Norme Environnementale) depuis 2003.

Cette année encore, le CNPE Tricastin a mis l'accent sur la formation et le développement des compétences avec l'Académie des métiers existant depuis 2006, la mise en oeuvre d'une académie pour les prestataires et la réalisation d'un simulateur de maintenance destiné au maintien et au développement des compétences techniques des agents EDF et des prestataires.

En 2009, l'Unité n°1 de la centrale nucléaire du Tricastin réalisera sa 3<sup>ème</sup> visite décennale ; il s'agit d'une visite complète de l'installation, avec des contrôles approfondis de l'ensemble des matériels et systèmes. L'objectif est de poursuivre en toute sûreté l'exploitation de cette unité pour les 10 ans à venir.

# 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

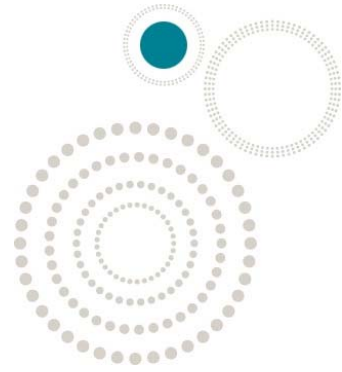
Comité d'Hygiène pour la Sécurité et les Conditions de Travail.

## → 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

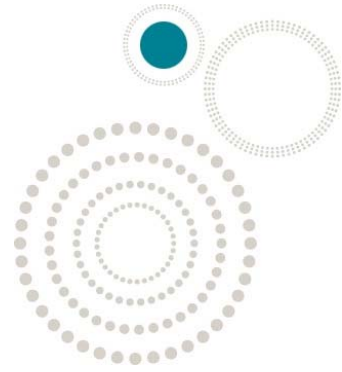
Unité	Définition
Becquerel (Bq)	Mesure l'activité de la source, soit le nombre de transformations radioactives par seconde. <i>A titre d'exemple, la radioactivité du granit est de 1 000 Bq/kg</i>
Gray (Gy)	Mesure l'énergie absorbée par unité de masse dans la matière inerte ou la matière vivante, le gray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



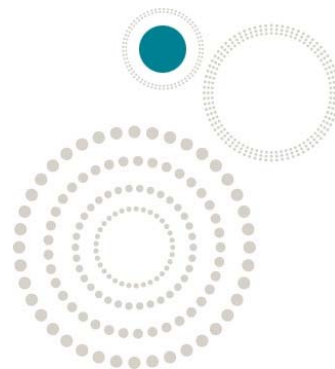
→ **UNGG**

Filière nucléaire Uranium Naturel  
Graphite Gaz

→ **WANO**

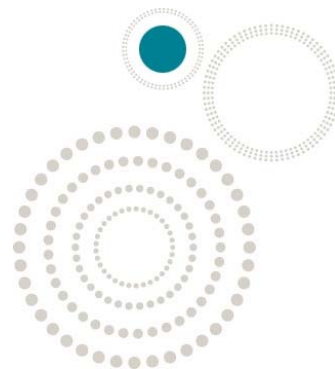
L'association WANO (World Association  
for Nuclear Operators) est une  
association indépendante regroupant

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.



## ● Avis 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 du CNPE de TRICASTIN a été soumis aux Comités d'Hygiène pour la Sécurité et les Conditions de Travail le 22 avril 2009 (cf page suivante)**



**Les CHSCT Production, Maintenance et Logistique du CNPE de TRICASTIN ont formulé les recommandations suivantes lors de la séance commune aux trois CHSCT du 22 avril 2009 :**

**Recommandations communes des Membres CGT, CFDT, CFE-CGC des CHSCT**

- « Le risque incendie sanitaire, environnemental étant un risque majeur sur le site, nous vous recommandons de nouveau de doter le CNPE de pompiers professionnels »,
- Nous constatons que les conditions de travail en 2008 se sont dégradées (2 expertises demandées par les membres des CHSCT concernant les risques psychosociaux),
- Nous vous demandons de prendre les mesures nécessaires, pour permettre aux salariés de travailler sereinement, afin que cela ne puisse pas nuire à la sûreté et à la sécurité des installations,
- Nous vous demandons de doter les membres des CHSCT d'une formation concernant la loi sur la transparence nucléaire.

**Recommandations complémentaires des Membres CFDT et CFE-CGC**

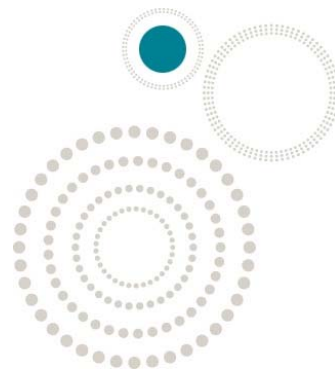
- « Pour l'exploitation du combustible en 2008, il est indiqué page 23 que lors des arrêts programmés du réacteur, un quart du combustible est remplacé par du neuf, et que cette opération de remplacement est réalisée tous les 12 mois, durée du cycle de combustion. La délégation CFDT souligne que ce choix est très pénalisant pour les rythmes et conditions de travail des salariés du site de production à 4 réacteurs alors que de nombreux autres exploitants de réacteurs fonctionnent en cycles 18 mois et plus avec de meilleurs résultats en disponibilité et en production. »
- « Les deux événements « environnement » parmi les plus significatifs qui sont cités page 28 sont effectivement bien choisis par leur caractère répétitif pour le déversement de Fyrquel comme pour le relâchement de gaz à effet de serre. La délégation CFDT considère que des actions et moyens à mettre en oeuvre pour ces deux problèmes doivent dépasser les seuls objectifs de rentabilité. »

**Recommandation complémentaire des Membres CFE-CGC**

- « SAPPRE : Service d'Alerte des Populations en Phase REflexe permet de diffuser massivement par un automate, un message téléphonique sur la conduite à tenir en cas d'accident (mise à l'abri et écoute des radios). La délégation CFE-CGC demande de s'assurer que les populations du périmètre du PPI ont bien été informées par les pouvoirs publics de la mise en place de ce service.

Le Secrétaire de séance,  
Jean-Pierre RAYNAUD

Le Président,  
Alain LITAUDON



EDF – Direction Production Ingénierie - CNPE du Tricastin  
BP 40009 SAINT PAUL TROIS CHATEUX – 26131 PIERRELATTE CEDEX  
Contact : mission communication 04 75 50 12 00  
Conception - réalisation : mission communication CNPE du Tricastin / Agence Spécifique  
mars 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