

RAPPORT
ANNUEL
2008



installations nucléaires de Civaux

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 Civaux	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 9
3 – Les actions d'amélioration pour la sûreté et la radioprotection	p 11
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 survenus sur les installations en 2008	p 24
Les rejets dans l'environnement	p 28
1 – Les rejets radioactifs	p 33
2 – Les rejets non radioactifs	p 39
La gestion des déchets radioactifs	p 44
Les autres nuisances	p 51
Les actions en matière de transparence et d'information	p 54
Conclusion	p 57
Glossaire	p 59
Avis des CHSCT	p 62

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 ».*

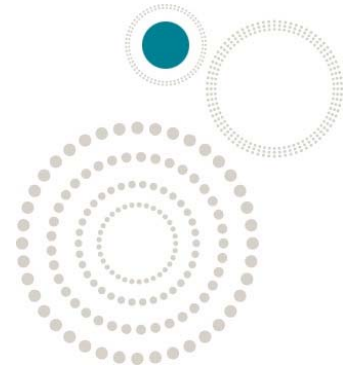
Les principaux thèmes développés dans ce rapport concernent la sûreté, la radioprotection et l'environnement, thèmes qui correspondent aux définitions suivantes : Selon l'article 1^{er} de la loi n°2006-686 :

« **La sûreté nucléaire** est l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets.

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

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

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



● Les installations nucléaires du site de Civaux

Le site de Civaux présente deux unités de production d'électricité en fonctionnement. Elles sont situées sur la commune de Civaux (département de la Vienne) à 35 km au sud de Poitiers. Le site occupe une superficie de 100 hectares, sur la rive gauche de la Vienne. Les premiers travaux de construction ont eu lieu à partir de 1980 sur une zone choisie pour ses caractéristiques géologiques.

Le CNPE de Civaux emploie 649 salariés d'EDF et des entreprises extérieures. Lors des arrêts des unités pour maintenance, le site fait appel de 500 à 1200 intervenants supplémentaires pour réaliser les travaux de maintenance.

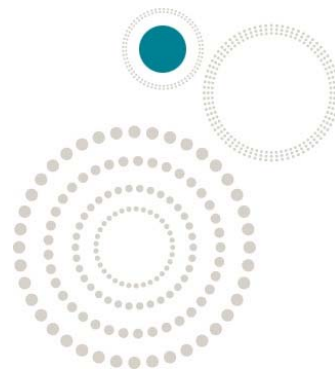
En 1980, la décision est prise d'implanter une centrale nucléaire à Civaux. Dès 1981, la Commission Locale d'Information est créée. En 1988 les premiers bétons de l'unité n°1 sont coulés. En 1994 est mis en place le programme de développement économique local "après chantier". Le 24 décembre 1997, l'unité n°1 est couplée au réseau, l'unité n°2 est couplée le 24 décembre 1999.

Le 3 mai 2004, le CNPE de Civaux est certifié ISO 14001. Cette certification est une reconnaissance internationale de la prise en compte de l'environnement dans les activités de la centrale.

Les installations nucléaires de base de Civaux sont placées sous la responsabilité d'un directeur, qui s'appuie sur un comité de direction constitué de personnes en charge des différents domaines : sûreté, santé-sécurité, radioprotection, environnement, production, ...

Type	Nature de l'installation	n°INB*
Centrale nucléaire	réacteur 1	158
Centrale nucléaire	Réacteur 2	159

* Installation nucléaire de base



● 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.

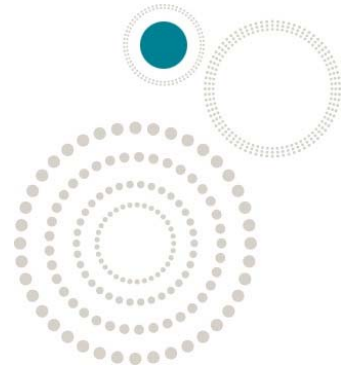
Ces dispositions sont prises en compte dès la conception de l'installation, intégrées lors de sa construction, renforcées et toujours améliorées pendant son exploitation et durant sa déconstruction.

Les trois fonctions de la sûreté

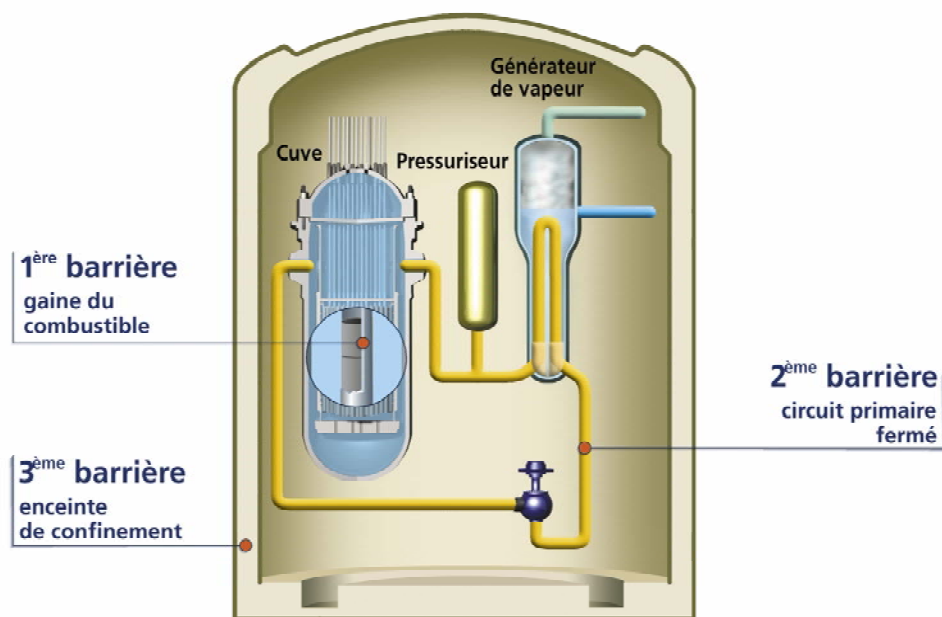
- contrôler et maîtriser à tout instant la puissance des réacteurs,
- refroidir le combustible en fonction de l'énergie produite grâce aux systèmes prévus en redondance pour pallier les défaillances,
- confiner les produits radioactifs derrière trois barrières successives.

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

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



LES TROIS BARRIERES DE SURETE



EDF#2006

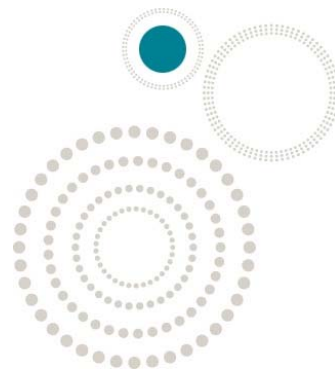
FONCTIONNEMENT ET SÛRETÉ NUCLÉAIRE Mise à jour : 15-06-2006 DG07-Les3BarrièresdeSûreté DG07



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

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.

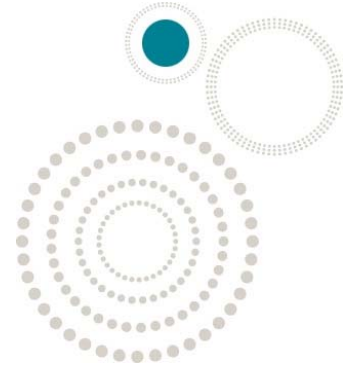
Pour assurer la mission interne de vérification, le directeur du CNPE s'appuie sur une structure « sûreté qualité » constituée d'une mission et d'un service « sûreté Qualité ». Ce service comprend des ingénieurs sûreté, des auditeurs et des chargés de mission qui assurent, dans le domaine de la sûreté et de la qualité, les missions relevant de la vérification, de l'analyse et 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 externe et interne, lire aussi en page 18 et 20



Des règles d'exploitation strictes et rigoureuses

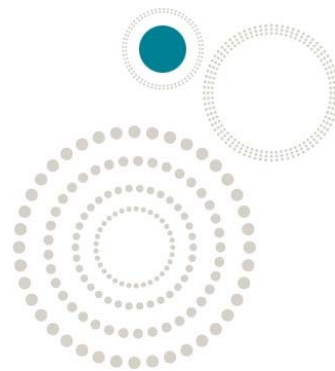
L'exploitation des réacteurs nucléaires en fonctionnement est régie par un ensemble de textes, appelé « le référentiel », décrivant tant la conception de l'installation que les exigences de conduite et de contrôle.

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.

- le rapport définitif de sûreté qui décrit l'installation, les matériels d'expertises et les hypothèses qui ont été prises lors de sa conception
- les règles générales d'exploitation qui sont constituées en chapitres et qui décrivent les modalités d'exploitation de l'installation, dont tout particulièrement :
 - le chapitre 4 (spécifications techniques d'exploitation) qui liste les matériels devant être disponibles pour exploiter l'installation et décrit la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de l'un d'eux,
 - le chapitre 11 qui donne le programme d'essais périodiques et de contrôles réglementaires à réaliser pour chacun des matériels et les critères à satisfaire,
 - le chapitre 10 qui constitue l'ensemble des procédures à suivre en cas de d'incident ou d'accident pour la conduite de l'installation.



2_La radioprotection des intervenants

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

Elle repose sur trois principes fondamentaux :

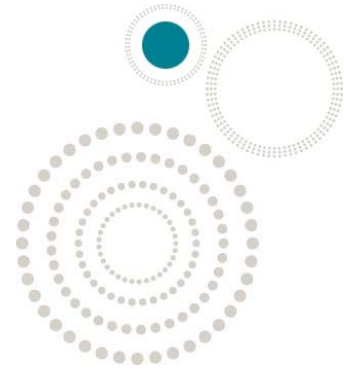
- le principe de justification : une activité ou une intervention nucléaire ne peut être entreprise ou exercé que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure rapporté aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants ;
- le principe d'optimisation : les expositions individuelles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

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

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

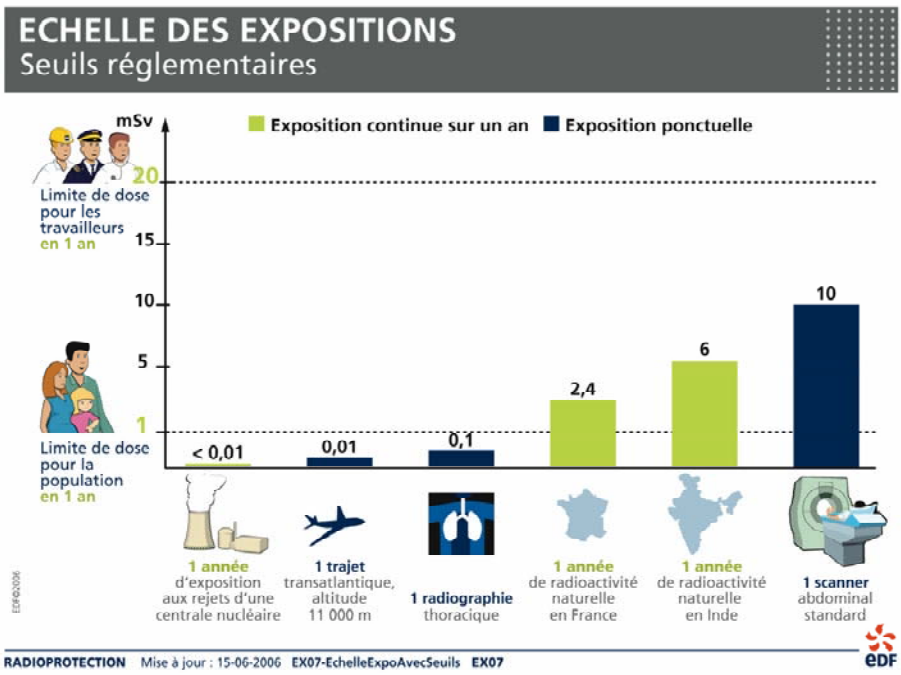
Ces principaux acteurs sont :

- le service de prévention des risques, service compétent en radioprotection au sens de la réglementation et à ce titre distinct des services opérationnels et de production ;
- le service de santé au travail qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radioactif ;

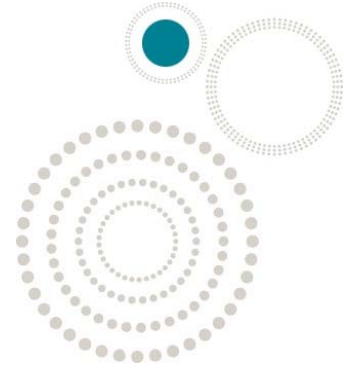


- ➔ le chargé de travaux qui est responsable de son chantier dans tous les domaines de la sécurité et de la sûreté. Il lui appartient notamment de faire respecter les dispositions de prévention définies au préalable en matière de radioprotection ;
- ➔ l'intervenant qui est un acteur essentiel de sa propre sécurité et qui, à ce titre, reçoit une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, et notamment les risques radioactifs spécifiques.

Pour estimer et mesurer l'effet du rayonnement sur l'homme, les expositions s'expriment en millisievert (mSv). A titre d'exemple en France, l'exposition d'un individu à la radioactivité naturelle est en moyenne de 2,4 mSv par an. L'exploitant nucléaire suit un indicateur qui est la dose collective, somme des « doses individuelles » reçues par tous les intervenants sur les installations durant une période donnée. Elle s'exprime en « Homme.Sievert » (H.Sv) Par exemple une dose collective de 1 H.Sv correspond à la dose reçue par un groupe de 1 000 personnes ayant reçu chacune 1mSv.



Pour en savoir plus, téléchargez sur edf.com, la note d'information « Travailler en zone nucléaire »



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

La formation pour renforcer les compétences

Pour l'ensemble des installations, en 2008, 51 300 heures de formation, dont 42 437 animées par le service de formation professionnelle d'EDF, ont été dispensées au personnel. Cela représente en moyenne 77 heures de formation par salarié.

Par ailleurs, comme chaque centre de production nucléaire, le CNPE de Civaux est doté d'un simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande. 20 249 heures de formations ont été réalisées sur cet outil pour la formation initiale des futurs opérateurs, ingénieurs sûreté, chefs d'exploitation, l'entraînement, la mise en situation et le perfectionnement des équipes de conduite, mais aussi des ingénieurs sûreté et des agents automaticiens. Ces formations concernent l'exploitation normale du réacteur et la gestion incidentelle.

Parmi les autres formations dispensées, 4 089 heures de formations "recyclage sûreté qualité" et "analyse des risques" ont été réalisées, contribuant au renouvellement des habilitations sûreté nucléaire des salariés du site.

8 800 heures de formation ont été réalisées dans les domaines prévention des risques et radioprotection, 1 722 heures dans le domaine de la prévention des incendies.

Dans le cadre du renouvellement des compétences, 30 embauches ont été réalisées en 2008 et 19 apprentis ont été accueillis.

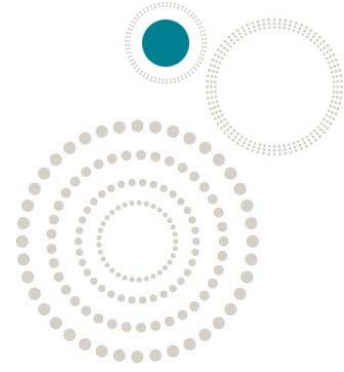
12 nouveaux tuteurs ont été formés et missionnés pour accompagner les personnes arrivant sur le site : nouvel embauché, apprenti, agent muté sur le site, agent en reconversion. Ces nouveaux arrivants suivent, par promotion, un dispositif d'intégration appelé « l'académie des métiers » qui leur permet de découvrir leur nouvel univers de travail et de réaliser tous les stages nécessaires avant leur prise de poste.

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.

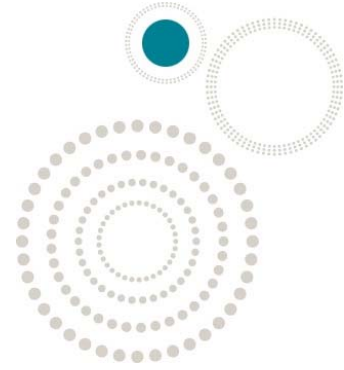
La formation, les exercices et entraînements, le travail de coopération entre les équipes d'EDF et les secours externes sont autant de façons de se préparer à maîtriser le risque d'un incendie.

C'est dans ce cadre que le CNPE de Civaux poursuit une coopération étroite avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) du département de la Vienne.

- La convention entre le SDIS et le CNPE de Civaux a été signée fin 2007. Sa révision sera réalisée en 2010.

- initié dans le cadre d'un dispositif national, un officier sapeur pompier professionnel a été détaché à 80% sur le site. 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.

→ En 2009, des formations à la radioprotection seront dispensées aux sapeurs-pompiers professionnels.



- le CNPE a initié et encadré 7 visites à thème pour les sapeurs pompiers, les thématiques étant définies de manière commune,
- il a également organisé et financé une participation d'officiers ou sous-officiers aux recyclages de stages incendie. Cette participation permet une meilleure connaissance commune des pratiques opérationnelles,
- 40 exercices communs ont eu lieu sur l'ensemble des installations du site, permettant l'échange des pratiques et une meilleure connaissance des organisations entre les équipes EDF et celles du SDIS. Pour le CNPE de Civaux, l'objectif est que chaque agent d'équipe de deuxième intervention, participe, au moins, à 2 exercices par an,
- Enfin, le CNPE et le SDIS ont animé 4 réunions de présentation concernant l'organisation incendie du site dans toutes les casernes avoisinantes.

La maîtrise des risques liée à l'utilisation des fluides industriels

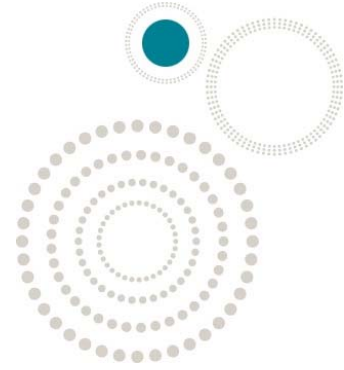
L'exploitation d'une centrale nucléaire nécessite l'utilisation de fluides industriels (liquides ou gazeux) qui sont transportés, sur les installations, dans des tuyauteries, identifiées sous le vocable générique de TRICE (pour « Toxique et/ou Radiologique, Inflammable, Corrosif et Explosif »).

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 où le matériel où ils seront utilisés. Pour l'hydrogène, il s'agira de le véhiculer vers l'alternateur ou dans les bâtiments auxiliaires nucléaires afin d'être mélangé à l'eau du circuit primaire.

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



- l'arrêté relatif au « Règlement Technique Générale Environnement » (RTGE) du 31 décembre 1999, destiné à prévenir les nuisances et les risques environnementaux, résultant de l'exploitation d'une installation nucléaire,
- le décret du 24 décembre 2002 (réglementation ATEX pour ATmosphère EXplosible) qui définit les dispositions de protection des travailleurs contre la formation d'atmosphère explosive. Cette réglementation s'applique à toutes les activités, industrielles ou autres.

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

En parallèle, un important travail a été engagé sur les tuyauteries TRICE. Ainsi, le programme de maintenance sur les tuyauteries de l'îlot nucléaire et sur la robinetterie a été étendu à l'ensemble des tuyauteries existant dans les installations. Cette extension a fait l'objet, par EDF, d'une doctrine déployée à partir de fin 2007 sur toutes les centrales. Elle demande :

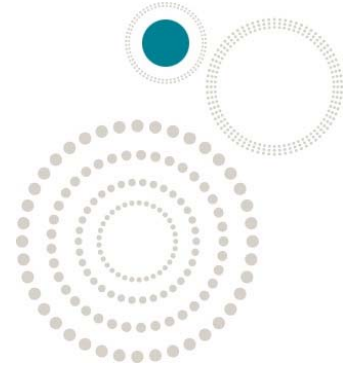
- la signalisation et le repérage des tuyauteries TRICE, avec l'établissement de schémas à remettre aux services départementaux d'incendie et de secours (SDIS),
- la maintenance et le suivi de l'état de tous les matériels, sur l'ensemble des installations, dans le cadre de l'élaboration d'un programme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

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

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

Pour en savoir plus, téléchargez sur 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 millisivert (mSv) sur 12 mois glissants pour tous les salariés travaillant dans la filière nucléaire française.

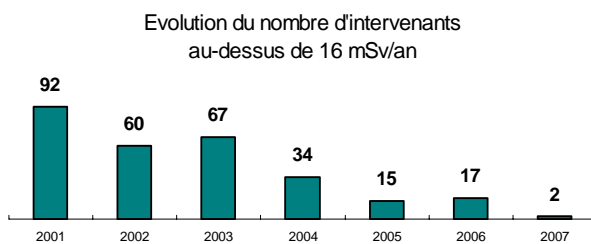
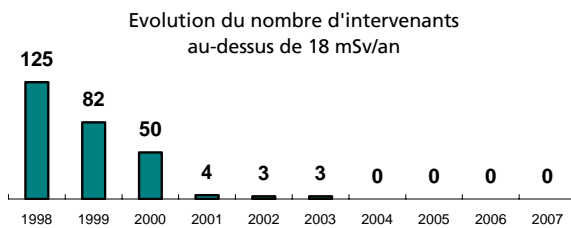
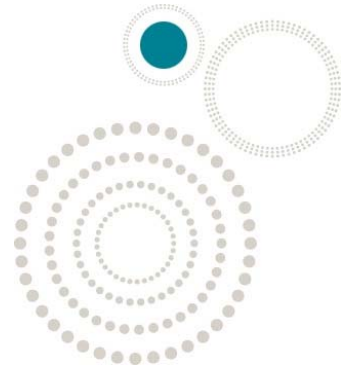
Les efforts engagés par EDF et par les entreprises prestataires ont permis de réduire par deux, en moins de dix ans, la dosimétrie collective par réacteur (de 1,59 Sv par réacteur en 1997 à 0,65 Sv en 2008).

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

La maîtrise de la radioactivité dès la source, c'est-à-dire dès le circuit primaire, une meilleure qualité de préparation des interventions de maintenance, l'utilisation d'outils de mesure et d'information sur la dosimétrie toujours plus performants, une recherche de protection toujours plus importante des métiers les plus exposés (avec par exemple l'utilisation de la robotique pour les activités de déconstruction) ont permis ces progrès importants, qui se poursuivent.

Les résultats 2008 pour le CNPE de Civaux

En ce qui concerne la dosimétrie individuelle sur le CNPE de Civaux, 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. De plus, aucun n'a reçu de dose supérieure à 16 mSv. La dose maximale enregistrée en 2008 par un intervenant de Civaux est de 5,6 mSv.



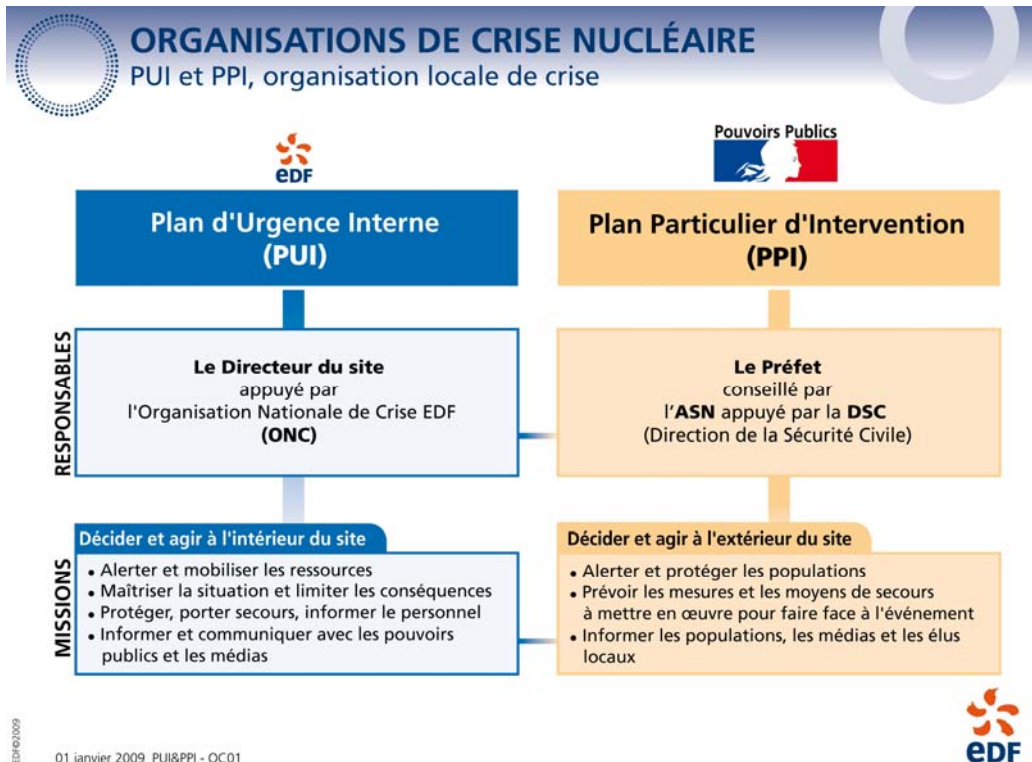
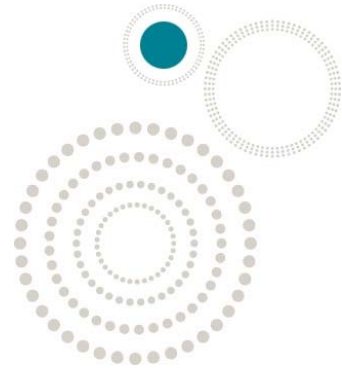
En ce qui concerne la dosimétrie collective :

→ pour les réacteurs en fonctionnement, elle a été de 0,448 H.Sv pour les 2 réacteurs.

4_L'organisation de crise sur le CNPE de Civaux

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.

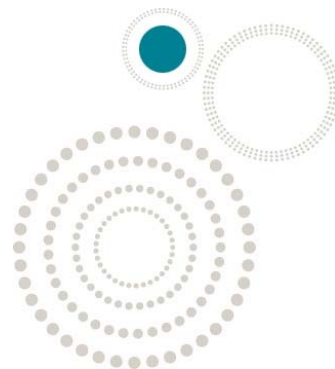
Validée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire, cette organisation est déterminée par le Plan d'Urgence Interne (PUI) applicable à l'intérieur du périmètre du site et défini en cohérence avec le Plan Particulier d'Intervention (PPI) de la Préfecture de la Vienne.



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

Sur l'ensemble des installations nucléaires de base, en 2008, 7 exercices de crise ont été réalisés, ils ont mobilisé le personnel d'astreinte. Ces situations demandent la participation totale ou partielle des équipes de crise et permettent de tester les dispositifs d'alerte, la gestion technique des situations de crise, les interactions entre les intervenants. Certains scénarii se déroulent à partir du simulateur, réplique à l'identique d'une salle de commande.

La mise en service du système d'alerte téléphonique à domicile des populations (SAPPRE) du périmètre des 2 km a été réalisée le 6 juin 2007 en liaison avec les autorités préfectorales.



Les principaux points forts relevés sont la bonne coordination des différents postes de commandement et le gréement adapté des équipes.

L'axe d'amélioration identifié est la réduction du délai de dénombrement des personnes regroupées sur le site (mise en place d'un outil informatique de comptabilisation, prévu en 2009, dans les locaux de regroupement).

5_Les contrôles externes

Les inspections de l'Autorité de Sûreté Nucléaire

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

Pour l'ensemble des installations de Civaux, en 2008, l'Autorité de Sûreté a réalisé 25 inspections, 20 inspections programmées sur des thématiques précises, 4 inspections réalisées de manière inopinée notamment sur les chantiers en arrêt de tranche pour maintenance et rechargement du combustible, 1 inspection réactive suite aux deux événements suivants. Le 2 juin, alors que l'unité n°1 était à l'arrêt, la pression du circuit primaire a été enregistrée pendant 2 minutes à 4 bars au lieu de 5 bars. Le 4 juin, toujours sur l'unité n°1 à l'arrêt, des circuits de refroidissement de secours du réacteur ont été déconnectés de façon anticipée.

A noter que 7 réunions techniques ont également eu lieu avec les inspecteurs de l'ASN pour présenter les programmes et les bilans des arrêts des quatre unités de production ou des affaires techniques.

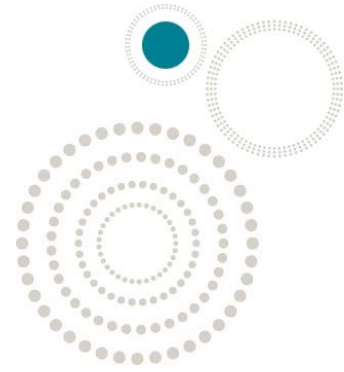
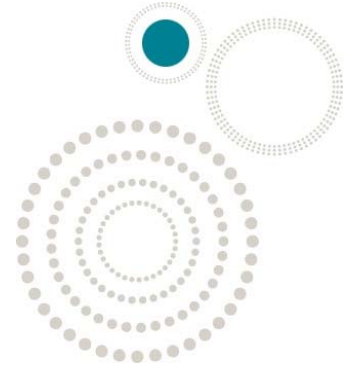


Tableau récapitulatif des inspections programmées et inopinées en 2008

Date	Réacteur concerné	Thème
12/02/08	N° 1 et 2	Installation, réparation et modification des équipements sous pression
18/02/08	N° 1 et 2	Inopiné. Inspection du Service Inspection Reconnu. Requalification de bouteilles à air comprimé
19/02/08	N° 1 et 2	Conduite normale
07/03/08	N° 1 et 2	Surveillance du Service Inspection Reconnu
11, 12, 13/03/08	N° 1	Visites de chantiers de l'arrêt de tranche 1 (inspection du travail)
17/03/08	N° 1 et 2	Gestion du nouveau combustible
20/03/08	N° 1 et 2	Intervention en zone radiologique - Propreté radiologique
24/04/08	N° 1 et 2	Rejets
19/05/08	N° 1 et 2	Préparation et organisation des arrêts de tranche
04/06/08	N° 1 et 2	Prestataires
09/06/08	N° 1 et 2	Deux événements significatifs sûreté (voir chapitre précédent)
9,10/06/08	N° 2	Visites de chantiers de l'arrêt de tranche. Inspection du travail.
11/06/08	N° 1 et 2	Inspection du travail - Visite de chantiers d'enfûtage de résines, chantier de changement pôle du transformateur principal de l'unité n°1
13/06/08	N° 1 et 2	Rechargement - Maîtrise de la réactivité
17/06/08	N° 1 et 2	Plans d'inspection du Service Inspection Reconnu
04/07/08	N° 1 et 2	Pérennité de la qualification
24/07/08	N° 1 et 2	Atmosphère explosive
20/08/08	N° 1 et 2	Inopinée. Évacuation de combustible et transport de matériels radioactifs
04 & 05/09/08	N° 1 et 2	Inopinée. "Incendie"
23/10/08	N° 1 et 2	Inopinée. "Prélèvements sur rejet et dans la nappe phréatique"
20/11/08	N° 1 et 2	Contrôle, mise en service et requalification des équipements
26/11/08	N° 1 et 2	Confinement statique et dynamique - 3ème barrière
25/11 et 16/12/08	N° 1 et 2	Visite approfondie du Service Inspection Reconnu
16/12/08	N° 1 et 2	Respect des engagements



Les constats positifs ou les écarts relevés par l'ASN lors de ses inspections sont cohérents avec les constats réalisés par les auditeurs internes et ceux des inspecteurs de l'Inspection Nucléaire d'EDF.

Les axes de progrès sur lesquels le CNPE s'est engagé sont les suivants :

- le partage du retour d'expérience,
- le processus de validation des condamnations des équipements,
- la rigueur dans l'application des procédures de conduite,
- le contrôle de la conservation des pièces de rechange,
- les exercices incendie.

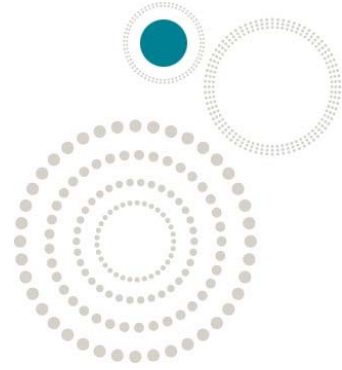
Tous les constats de l'ASN ont fait l'objet de plans d'actions correctives.

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 ».

→ 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 ont réalisé 1 évaluation globale de Sûreté en 2008, d'une durée de près de trois semaines sur le CNPE de Civaux, dans le cadre du programme d'inspection de la Division de la Production Nucléaire d'EDF.



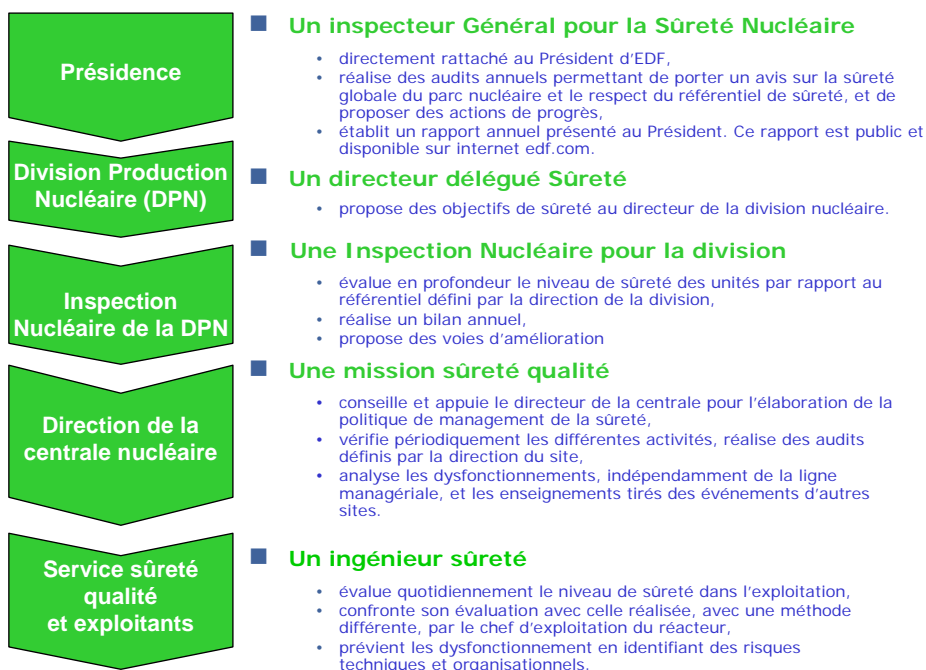
→ Enfin chaque CNPE dispose de sa propre filière indépendante de contrôle. Le directeur de la centrale s'appuie sur une mission appelée « sûreté qualité ».

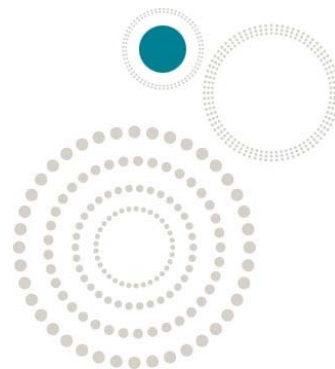
- Cette mission apporte assistance et conseil, réalise des vérifications périodiques et des audits, mène des analyses pour détecter et apporter des solutions à des dysfonctionnements, analyse les enseignements tirés des événements d'autres sites et faire en sorte qu'ils ne surviennent pas sur leur propre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

- A Civaux, cette mission est composée de 12 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 Civaux a réalisé 26 audits et 44 vérifications. Les thèmes audités ont été : le processus sûreté, la radioprotection, l'environnement et la prévention des risques.

Pour en savoir plus sur le contrôle interne à EDF





7_L'état technique des installations

LES DEUX REACTEURS EN FONCTIONNEMENT

Afin d'améliorer la sûreté des installations, EDF analyse le retour d'expérience du fonctionnement de ses 58 réacteurs nucléaires en exploitation et des événements marquants survenus dans le reste du monde.

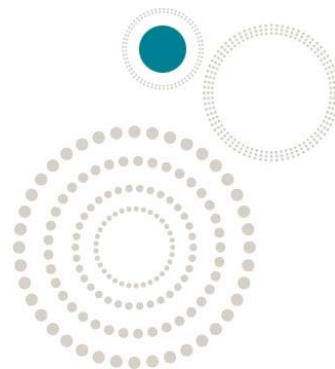
Le centre nucléaire de production d'électricité de Civaux contribue à ce retour d'expérience par l'analyse du fonctionnement de ses 2 réacteurs.

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 2 réacteurs. Le contenu et le planning de ces travaux sont présentés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

L'exploitation du combustible en 2008

Les réacteurs n°1 et 2 de Civaux fonctionnent avec un combustible d'Uranium. Le cœur de chacun des réacteurs contient 205 assemblages formés de crayons renfermant eux-mêmes les pastilles d'uranium. Lors des arrêts programmés du réacteur, un quart du combustible est remplacé par du neuf, cette opération de remplacement est réalisée tous les 12 mois environ. Les assemblages définitivement déchargés sont stockés dans la piscine du bâtiment combustible en attente d'évacuation.

En 2008, les réacteurs 1 et 2 ont connu un arrêt qui a permis de remplacer un quart du combustible.



8_Les procédures administratives menées en 2008

Une enquête publique pour la "Demande d'Autorisation de Rejet et de Prise d'Eau" (DARPE)

Les arrêtés préfectoraux de prise d'eau et de rejet de la centrale arrivent à échéance le 9 août 2009. Le renouvellement de ces arrêtés doit être réalisé avant l'échéance.

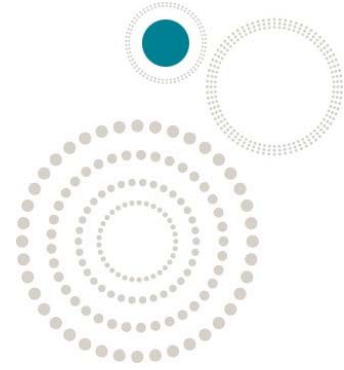
C'est l'objet de la "Demande d'Autorisation de Rejet et de Prise d'Eau" (DARPE) que d'instruire cette demande.

Dans le DARPE, la plupart des seuils réglementaires sont revus à la baisse et des contrôles renforcés sont prévus. Un premier dossier a été déposé en mai 2007. Ce dossier de 3000 pages rassemble toutes les descriptions des ouvrages.

Comme dans toute industrie, le fonctionnement de la centrale de Civaux en matière de rejets et de prises d'eau est régi par des textes réglementaires qui cadrent les activités suivantes :

- › Les prélèvements d'eau et l'évaporation
- › Les rejets thermiques, radioactifs et chimiques
- › Les impacts environnementaux et sanitaires
- › Les contrôles associés et la surveillance de l'environnement

Ce dossier a fait ensuite l'objet d'une enquête publique d'octobre à novembre 2008, destinée à recueillir les remarques et observations du public.



● Les incidents 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.

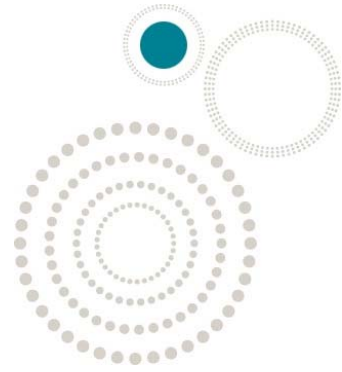
Elle s'applique à tout événement se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles, y compris celles classées secrètes et lors du transport des matières nucléaires. Ces événements sont classés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire selon 8 niveaux, de 0 à 7, suivant leur importance. L'application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



ES/NE/2006

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

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



Les événements significatifs de niveau 0

En 2008, pour l'ensemble des installations nucléaires de base, le CNPE de Civaux a déclaré 25 événements significatifs de niveau 0

- 19 pour la sûreté,
- 5 pour la radioprotection,
- 1 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 :

- 4 pour la sûreté
- 0 pour la radioprotection,
- 0 pour le transport

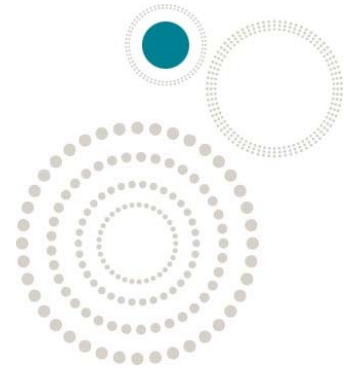
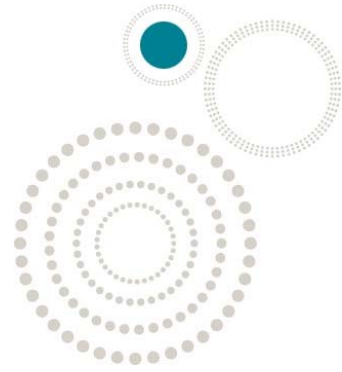


Tableau récapitulatif pour l'année 2008

Typologie	Réacteur	Dates	Événements	Actions correctives
Sûreté, niveau 1	N° 1 et 2	19 mars	Défaut de qualité dans la réalisation d'un essai	Mise à jour du mode opératoire en associant les valeurs attendues aux mesures réalisées
Sûreté, niveau 1	N°1	4 juin	Circuits de refroidissement de secours du réacteur déconnectés de façon anticipée	Rappel aux équipes des règles de mise hors exploitation de certains matériels
Sûreté, niveau 1	N°2	24 juin	Dysfonctionnement d'une alimentation électrique lors de l'essai d'un matériel.	Améliorer la diffusion du retour d'expérience dans les équipes.
Sûreté, niveau 1	N°2	29 oct.	Utilisation d'une graisse non adaptée sur des pompes de circuits auxiliaires	Améliorer la traçabilité des graisses utilisées et pose de scellés sur les pompes à graisse par le magasinier.



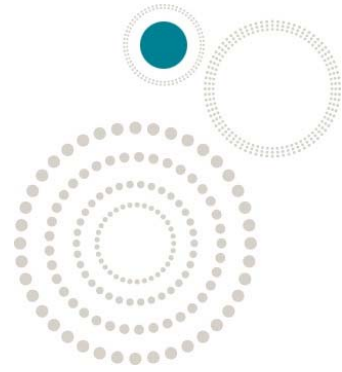
Les événements significatifs pour l'environnement

En ce qui concerne l'environnement, 3 événements significatifs environnement ont été déclarés à l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

INB ou réacteur	Dates	Événement	Actions correctives
N°2	9 janvier	Légère fuite de gaz frigorigène à cause d'un défaut d'étanchéité d'un groupe de distribution d'eau réfrigérée.	Contrôle de l'étanchéité des équipements identiques
N°2	25 avril	Légère fuite de gaz frigorigène à cause d'un défaut d'étanchéité d'un groupe de production d'eau réfrigérée.	Contrôle de l'étanchéité des équipements identiques
N°1 et 2	9 août	Faible radioactivité détectée sur un camion transportant des boues non radioactives à destination d'une filière de traitements de déchets conventionnels.	Amélioration de la procédure d'évacuation des boues non radioactives du site

Conclusion

Les événements significatifs déclarés en 2008 ne mettent pas évidence de dégradation des résultats de sûreté 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.

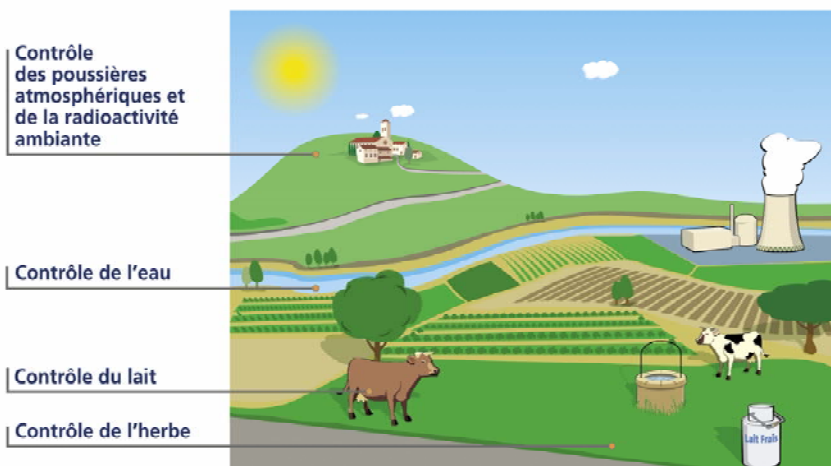


● Les rejets dans l'environnement

« 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.

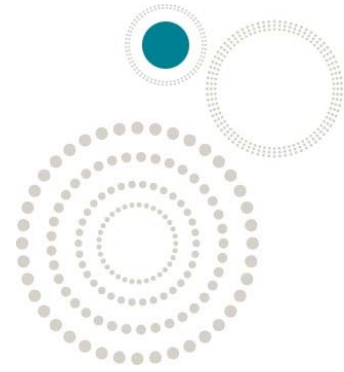
SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT Contrôles quotidiens, hebdomadaires et mensuels



ED140206

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





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

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

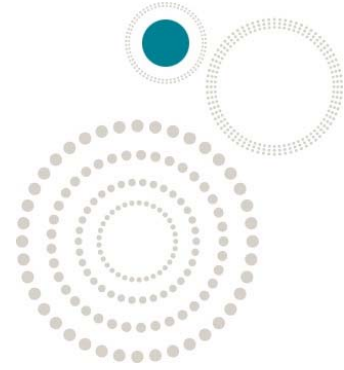
Ce dispositif est complété par une étude annuelle radioécologique et hydrobiologique d'impact sur les écosystèmes confiée par EDF à des laboratoires externes qualifiés (IRSN, CEMAGREF, IFREMER, ONEMA, Laboratoires universitaires) avec, tous les 10 ans, une étude radioécologique plus poussée. La grande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

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

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

Le RNM a trois objectifs :

- proposer une base de données commune pour contribuer à l'estimation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée ;
- mettre en place un portail internet (www.mesure-radioactivite.fr) 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.

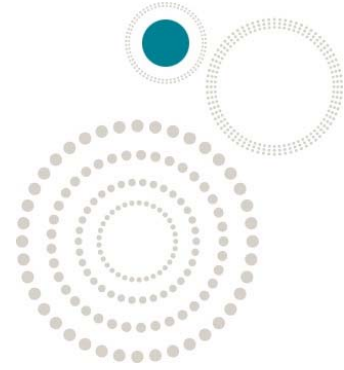
L'agrément est donné par type de mesure.

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.

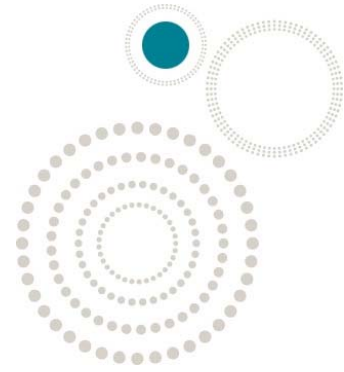
Il fait également réaliser, chaque année, par des laboratoires extérieurs qualifiés, une étude radioécologique et hydrobiologique afin de suivre l'impact du fonctionnement de son installation sur les écosystèmes.

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.

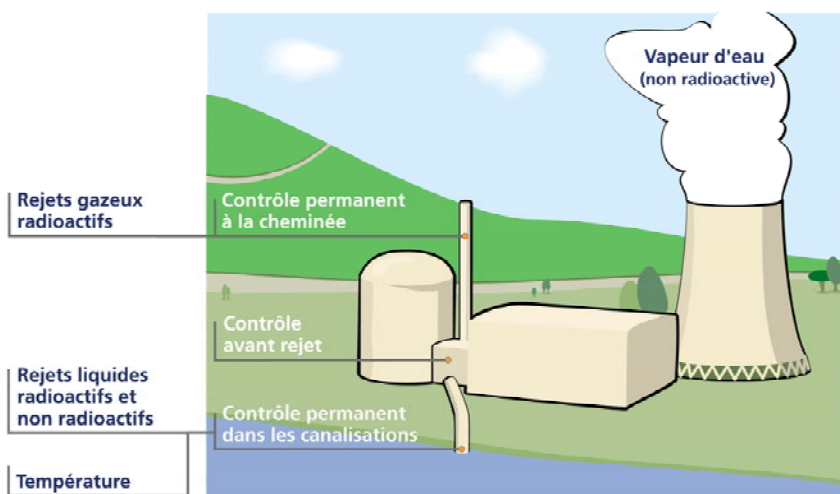
Pour chaque centrale, un texte réglementaire d'autorisation de rejets et de prise d'eau fixe la nature, la fréquence et le type de contrôles pour chaque paramètre (flux ou débit, concentrations, activité, température, ...), tant au niveau des prélèvements d'eau que des rejets radioactifs, chimiques et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

L'arrêté interministériel en date du 8 septembre 1997 autorise EDF à procéder à des rejets d'effluents radioactifs liquides par les installations nucléaires de base N° 158 et 159.

Les modalités réglementaires de rejets (débit de la rivière Vienne, activité volumique au rejet et après mélange) ont toujours été respectées.



CONTROLE PERMANENT DES REJETS par EDF et par les pouvoirs publics



EPIC/2006

RADIOPROTECTION Mise à jour : 15-06-2006 EN01-ContrôlePermanentAA EN01



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.

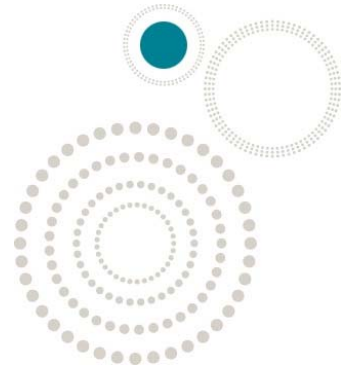
En ce qui concerne les rejets radioactifs dans l'environnement, des mesures de contrôle sont effectuées avant, pendant et immédiatement après ces rejets.

Annuellement, près de 20 000 mesures sont ainsi réalisées par le laboratoire environnement de la centrale de Civaux.

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

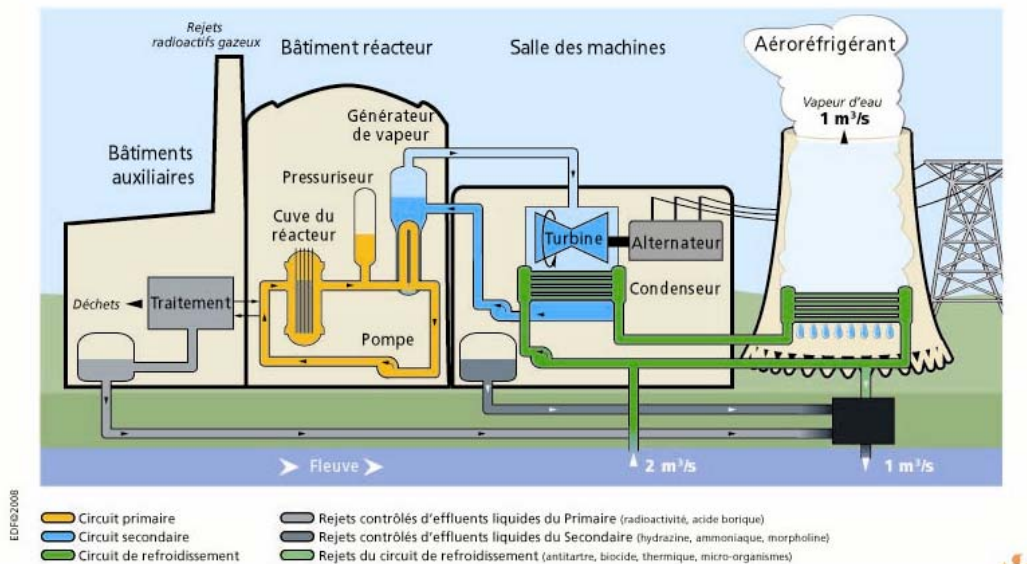
Enfin, le CNPE de Civaux, comme chaque centrale, met annuellement à disposition de la Commission locale d'information (CLI) et des pouvoirs publics, un rapport complet sur la surveillance de l'environnement.

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



1_Les rejets radioactifs

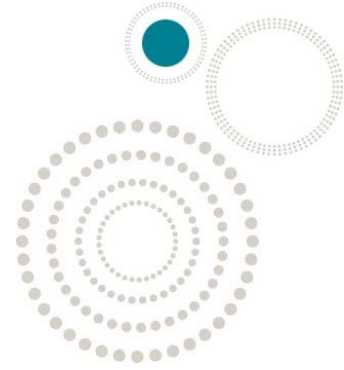
CENTRALE NUCLEAIRE AVEC AEROREFRIGERANT Les rejets radioactifs et chimiques



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 iodures 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 CO₂ 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.

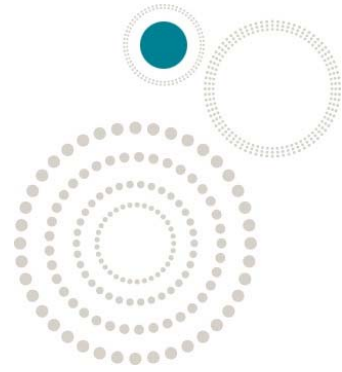
» Les iodes

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.

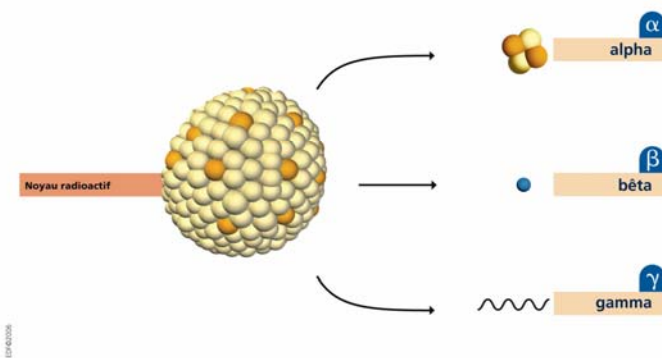
» Les autres produits de fission ou produits d'activation

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

α (alpha), β (bêta), γ (gamma)

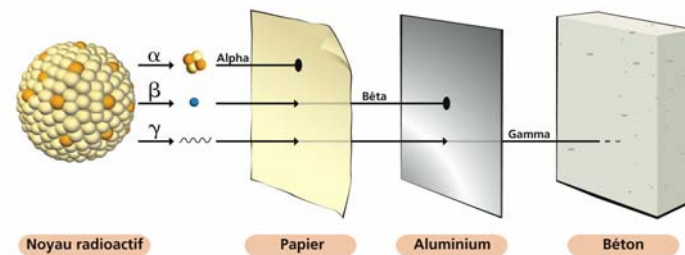


RADIOPROTECTION Mise à jour : 15-06-2006 NB02-TypesRayonnement NB02



RADIOACTIVITE

Pénétration des rayonnements ionisants



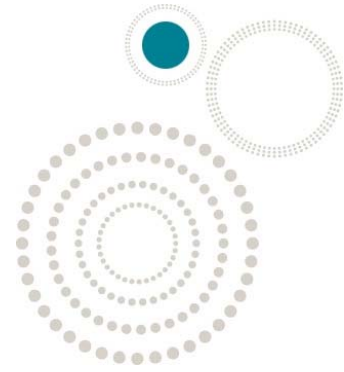
RADIOPROTECTION Mise à jour : 15-06-2006 NB05-PenetrationRayonts NB05



Les résultats pour l'année 2008

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

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



Quant au radium, c'est un élément naturel présent dans les terres alcalines.
 Pour toutes les installations nucléaires de base du CNPE de Civaux, les activités volumiques (tritium et autres radionucléides) sont restées très en deçà des limites réglementaires.

Pour les réacteurs en fonctionnement

	Unité	Limite réglementaire annuelle	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Tritium	T Bq	80	47,6	59,5
Carbone 14	G Bq	---	37,9	---
Iodes et autres produits de fission ou d'activation, émetteurs bêta et gamma	G Bq	222	0,177	0,08

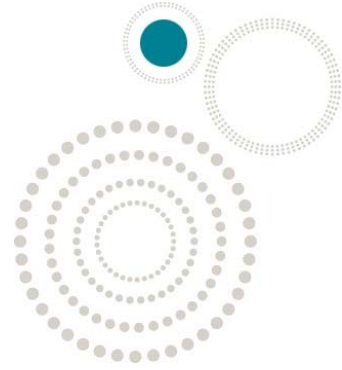
1 TBq (térabecquerel) : 10^{12} Bq

1 GBq (gigabecquerel) : 10^9 Bq

B. LES REJETS RADIOACTIFS GAZEUX

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

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



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

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

La nature des rejets gazeux

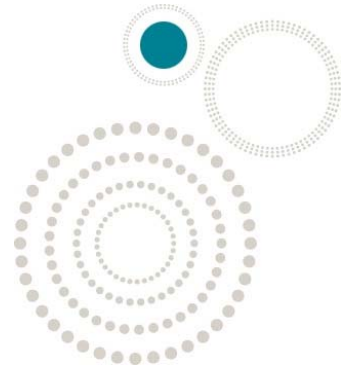
Nous distinguons, là-aussi, sous forme gazeuse, le tritium, le carbone 14, les iodes et tous les autres produits d'activation et de fission, rejetés sous les deux formes suivantes :

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

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

Les résultats pour l'année 2008

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 interministériel du 8 septembre 1997 qui autorise EDF à procéder à des rejets d'effluent radioactifs gazeux pour les INB N°158 et 159.



Pour les réacteurs en fonctionnement

Valeurs pour l'INB 158

	Unité	Limite réglementaire annuelle	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares + tritium	T Bq	165	6,7	4,1
Gaz rares seuls	T Bq	sans	6,4	---
Tritium seul	G Bq	sans	319	---
Carbone 14	T Bq	sans	0,236	---
Iodes et autres produits de fission, d'activation, émetteurs gamma et bêta	G Bq	5,5	0,22	3,9

1TBq (térabecquerel) : 10^{12} Bq

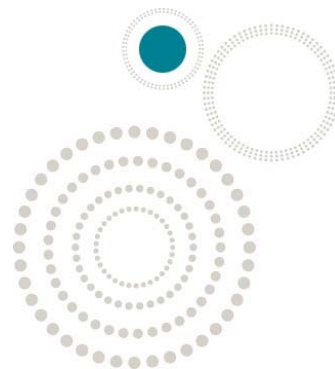
1 GBq (gigabecquerel) : 10^9 Bq

Valeurs pour l'INB 159

	Unité	Limite réglementaire annuelle	Activité rejetée	% de la limite réglementaire
Gaz rares + tritium	T Bq	165	0,4	2,17
Gaz rares seuls	T Bq	sans	0,3	---
Tritium seul	G Bq	sans	154	---
Carbone 14	T Bq	sans	0,269	---
Iodes et autres produits de fission, d'activation, émetteurs gamma et bêta	G Bq	5,5	0,007	0,1

1TBq (térabecquerel) : 10^{12} Bq

1 GBq (gigabecquerel) : 10^9 Bq



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 de Civaux

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 :

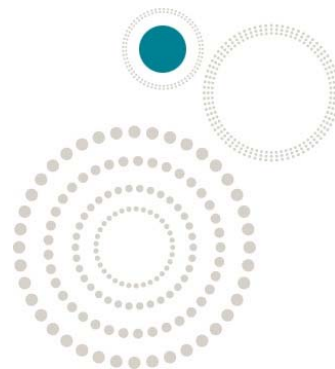
» [l'acide borique](#) utilisé pour sa propriété d'absorbeur de neutrons grâce au bore qu'il contient. Cette propriété du bore permet de contrôler le taux de fission du combustible nucléaire et, par conséquent, la réactivité du cœur du réacteur,

» [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'éthylamine](#) 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,

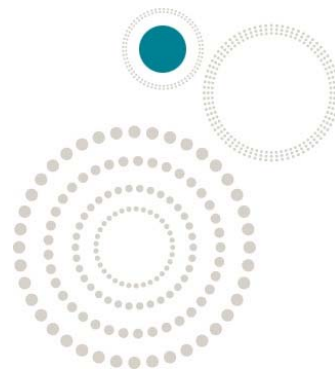
» de AOX, composés « organohalogénés », utilisés pour les traitements de lutte contre les micro-organismes (traitements appelés biocides) des circuits. Les organohalogènes forment un groupe constitué de substances organiques (c'est-à-dire contenant du carbone) et qui comprend plusieurs atomes halogènes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



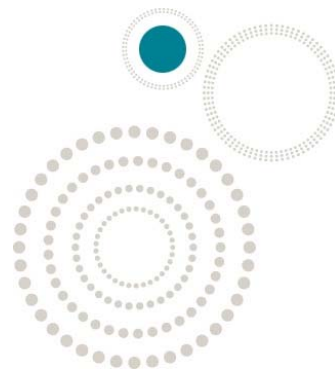
Les résultats pour l'année 2008

La réglementation, qui s'applique pour ces rejets, est fixée par l'arrêté de rejet et de prise d'eau.

Les résultats 2008 pour l'ensemble des installations nucléaires de base n°158 et 159

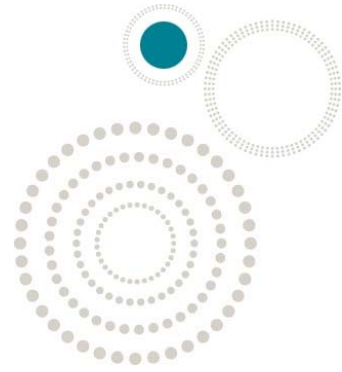
Les critères liés à la concentration et de débit ont tous été respectés en 2008.

Paramètres	Quantité annuelle autorisée	Quantité rejetée en 2008
Acide borique	70000 kg	6790 kg
Lithine	14 kg	0,35 kg
Hydrazine	150 kg	3,33 kg
Morpholine	1600 kg	256 kg
Azote global (ammonium+nitrites+nitrates)	1100 kg	650 kg
Phosphore total	800 kg	29 kg
Détergents	3000 kg	330 kg
DCO	16000 kg	2100 kg
MES	3800 kg	410 kg
Hydrocarbures	750 kg	1,7 kg
Fer	120 kg	22 kg
Aluminium	50 kg	3 kg
Autres métaux (Zn+Cu+Mn+Ni+Cr+Pb+Ti)	70 kg	6,7 kg
Paramètres	Flux * 24h autorisé (kg)	Flux* 24h maxi 2008 (kg)
Acide borique	1500 kg	310 kg
Lithine	7 kg	0,06 kg
Hydrazine	9 kg	0,20 kg
Morpholine	15 kg	5,7 kg
Azote global (ammonium+nitrites+nitrates)	100 kg	26 kg
Phosphore total	50 kg	0,48 kg



Détergents	200 kg	6 kg
DCO	180 kg	16,7 kg
MES	53 kg	10,3 kg
Hydrocarbures	15 kg	0,2 kg
Fer	2 kg	0,29 kg
Aluminium	1 Kg	0,06 Kg
Autres métaux (Zn+Cu+Mn+Ni+Cr+Pb+Ti)	1,5 kg	0,05 Kg
Paramètres	Flux * 2h autorisé (kg)	Flux* 2h maxi 2008 (kg)
Acide borique	125 kg	26 Kg
Lithine	0,6 Kg	0,005 Kg
Hydrazine	7,2 Kg	0,1 Kg
Morpholine	6 Kg	4,3 Kg
Azote global (ammonium+nitrites+nitrates)	50Kg	17 Kg
Phosphore total	25 Kg	0,37 Kg
Détergents	20 Kg	4,45 Kg
DCO	72 Kg	13,1 Kg
MES	21 Kg	8,22 Kg
Hydrocarbures	6 Kg	0,03 Kg
Fer	1 Kg	0,23 Kg
Aluminium	0,5Kg	0,045 Kg
Autres métaux (Zn+Cu+Mn+Ni+Cr+Pb+Ti)	0,5 Kg	0,04 Kg

** 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 (en partie pour les unités avec aéroréfrigérants) au cours d'eau ou à la mer, doit respecter des limites fixées dans les arrêtés de rejets et de prise d'eau.

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. Les échauffements de l'eau prélevée doivent respecter des limites fixées par les arrêtés de rejet et de prise d'eau.

L'arrêté préfectoral du 6 juillet 1995 définit le cadre réglementaire suivant :

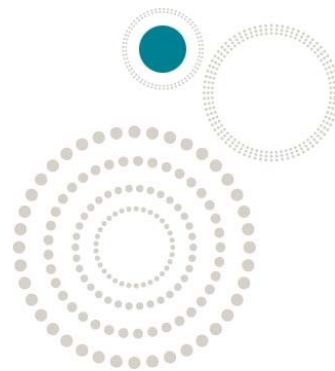
- Si la température amont de la Vienne est inférieure à 23°C, les rejets thermiques de la centrale ne doivent pas élever la température de la Vienne de plus de 2°C.
- Si la température de la Vienne, en amont de la centrale, est comprise entre 23 et 25°C, les rejets thermiques de la centrale ne doivent pas élever la température de la Vienne à plus de 25°C.
- Si la température de la Vienne en amont de la centrale est supérieure à 25°C, la température des rejets thermiques de la centrale doit être égale ou inférieure à celle de la Vienne en amont.

Un système de refroidissement des purges est mis en service durant les périodes pendant lesquelles les rejets thermiques de la centrale risquent de provoquer une élévation de température supérieure aux limites autorisées.

En 2008, l'installation de refroidissement des purges a fonctionné sans difficulté notable et a permis de refroidir correctement les eaux de purges sur les périodes à risques d'échauffement de la rivière.

Chaque mois, les courbes d'évolution des températures sont transmises à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.

*Pour en savoir plus, téléchargez sur 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 :

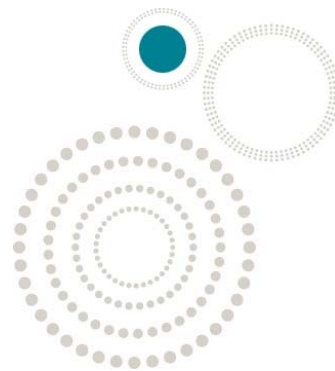
- limiter les quantités produites,
- trier par nature et niveau de radioactivité,
- conditionner et préparer la gestion à long terme,
- isoler de l'homme et de l'environnement.

Pour les installations nucléaires de base du site de Civaux, 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

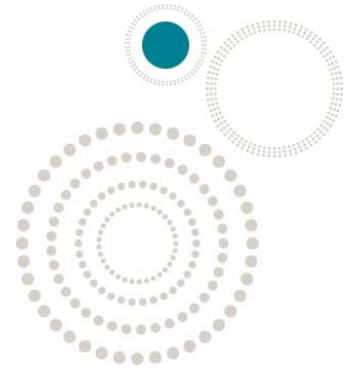
Selon la durée de vie des éléments radioactifs contenus et le niveau d'activité radiologique qu'ils présentent, les déchets sont classés en plusieurs catégories.

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.

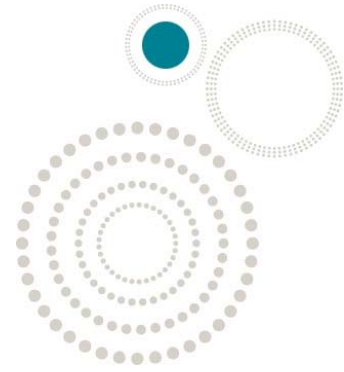
Les **déchets dits « à vie longue »** perdent leur radioactivité sur des durées séculaires voire millénaires. Ils sont générés :

- 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.

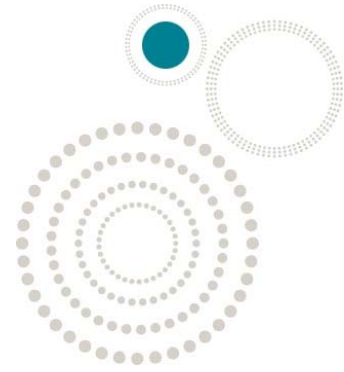


Enfin, les empilements de graphite des anciens réacteurs dont la déconstruction est programmée généreront des déchets « de faible activité à vie longue (FAVL) ».

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				
Concentras, boues				
Pièces métalliques				
Matières plastiques, cellulosiques				
Déchets non métalliques (gravats...)				
Pièces métalliques et autres déchets activés	Moyenne	Longue	MAVL (moyenne activité à vie longue)	Entreposage sur site (en piscine de refroidissement pour les grappes et autres déchets activés REP)



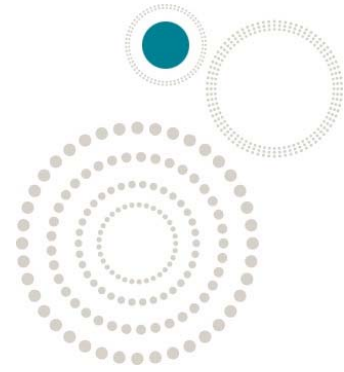
Après conditionnement, les colis de déchets peuvent être orientés vers :

- 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 2 REACTEURS EN FONCTIONNEMENT,
QUANTITES DE DECHETS ENTREPOSEES AU 31 DECEMBRE 2008**

Les déchets en attente de conditionnement

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2008	Commentaires (pour mieux comprendre de quoi nous parlons et où nous les entreposons)
TFA	48 tonnes	Résines, métaux ferreux, sable de sablage, huiles, solvants, amiante, plomb, boues, charbon actif, aluminium
FMAVC (liquides)	24 tonnes	Concentrats (déchets liquides issus du process), solvants, huiles
FMAVC (solides)	45 tonnes	Déchets de chantier (gants, outils, tenues de travail), Déchet de procédé résines, filtres d'eau filtres d'aire
FAVL	---	---
MAVL	26 objets	Barres « poison » entreposées en piscine. Ce sont des barres de limitation de puissance faisant partie des premiers chargement en combustible.



Les déchets conditionnés en attente d'expéditions

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2008	Type d'emballage
TFA	38 colis	Bib-bags, casiers, pièces massives
FMAVC	49 colis	Coques béton
	75 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
	0 colis	Autres (caissons, pièces massives...)
FAVL	---	---
MAVL	---	---

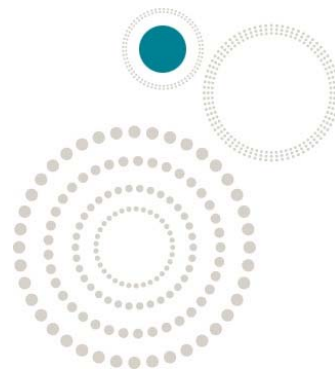
En 2008, pour les 2 réacteurs en fonctionnement, 1110 colis (soit 150 tonnes) ont été évacués vers les différents sites d'entreposage.

Site destinataire	Nombre de colis évacués
CSTFA à Morvilliers	113
CSFMA à Soulaines	---
CENTRACO à Marcoule	---

Évacuation et conditionnement du combustible usé

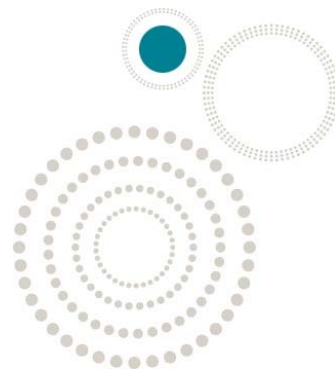
Sur les sites nucléaires, lors des arrêts programmés des unités, les assemblages de combustible sont retirés un à un de la cuve du réacteur, transférés dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible et disposés verticalement dans des alvéoles métalliques.

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 2008, le CNPE de Civaux a réalisé 9 évacuations de combustibles usés vers l'usine de traitement d'AREVA de la Hague, ce qui correspond à 108 assemblages combustible évacués.



● Les autres nuisances

A l'image de toutes activités industrielles, et indépendamment du fait de produire de l'électricité avec un combustible d'uranium, les centrales de production d'électricité doivent prendre en compte l'ensemble des nuisances qui peuvent être générées par leur exploitation. C'est le cas pour le bruit, mais aussi pour les risques microbiologiques dus à l'utilisation de tours de refroidissement. Ce dernier risque concerne le CNPE de Civaux qui utilise l'eau de la Vienne et des tours aérorefrigérantes pour refroidir ses installations.

Réduire l'impact du bruit

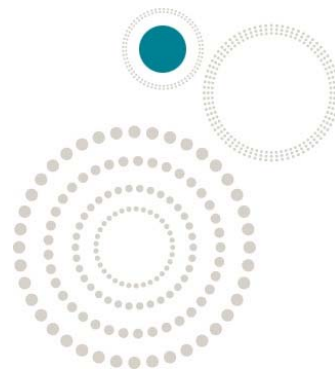
L'arrêté « Règlement Technique Général Environnement » (RTGE) sur les installations nucléaires de base du 31 décembre 1999 modifié le 31 janvier 2006 est destiné à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation d'une installation nucléaire de base. Parmi ces nuisances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

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

Les sources sonores principales identifiées sont les tours 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



La surveillance des légionelles

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

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

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

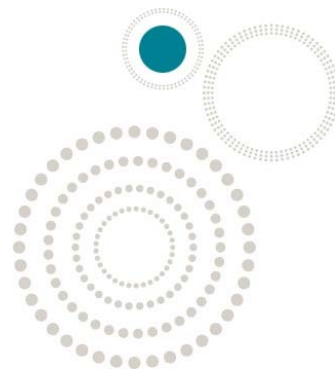
Ces valeurs tiennent compte de la spécificité favorable des grandes tours de la centrale qui permet la rétention des gouttelettes et une grande dispersion du panache.

La surveillance des amibes

Le CNPE de Civaux peut être confronté au risque de prolifération de micro-organismes comme les amibes, qui sont naturellement présentes dans les cours d'eau en amont des installations et transitent par leurs circuits de refroidissement.

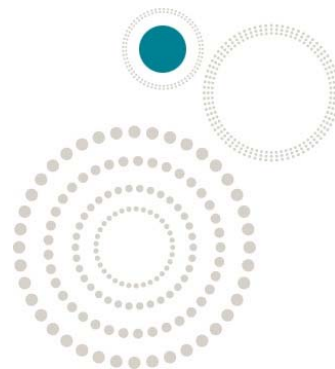
Une espèce pathogène d'amibe, la *Naegleria fowleri* (Nf), expose l'homme, par inhalation d'eau, à un risque de maladie grave, mais extrêmement rare, des méninges et du cerveau, la Méningo-Encéphalite Amibienne Primitive (MEAP). Seuls 196 cas ont été recensés dans le monde depuis 1965, dont aucun cas en France.

Les amibes trouvent en effet un terrain de développement favorable dans l'eau des circuits de refroidissement dits "fermés" des centrales, équipées de condenseurs en inox dont la température est comprise entre 25° et 45°C. En vertu du principe de précaution, EDF a décidé de traiter l'eau des circuits de refroidissement des centrales concernées par le risque de prolifération d'amibes. Pour protéger la santé publique, elle a industrialisé un traitement à la



monochloramine, tout en étant précurseur dans la mise en œuvre d'autres techniques comme les rayons ultraviolets, technique utilisé à Civaux. Ces différents traitements garantissent une concentration en *Naegleria fowleri* constamment inférieure au seuil de 100 amibes pathogènes par litre, recommandé par les autorités sanitaires.

Pour le CNPE de Civaux, les concentrations ont toujours été inférieures aux seuils recommandés par les autorités sanitaires.



● Les actions en matière de transparence et d'information

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

Les contributions à la commission locale d'information

La CLI relative au CNPE de Civaux s'est tenue pour la 1^{ère} fois en 1981, à l'initiative du Président du Conseil Général de la Vienne.

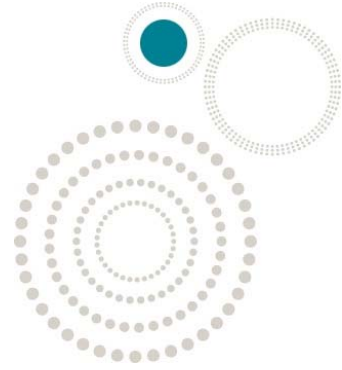
Cette commission indépendante a comme principaux objectifs d'informer les riverains sur l'actualité du site et de favoriser les échanges ainsi que l'expression des interrogations éventuelles.

La commission compte une cinquantaine de membres nommés par le Président du Conseil Général, il s'agit d'élus locaux, de représentants des pouvoirs publics et de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, de membres d'associations et de syndicats, etc.

En 2008, deux assemblées générales de la Commission Locale d'Information (CLI) se sont tenues à la demande de son Président, le 27 mai et le 25 novembre 2008.

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

En 2008, plusieurs thématiques ont fait l'objet d'une présentation spécifique : l'entrée en zone contrôlée pendant les arrêts de tranche en bleu de travail, l'étanchéité de la première barrière (gaine combustible) de l'unité n°1, les rejets gazeux, la gestion de l'eau de la Vienne pendant la saison estivale, la Demande de renouvellement des autorisations de rejets et prise d'eau (Darpe).



Les moyens de retransmission des mesures dans l'environnement, les résultats de Civaux (sûreté, sécurité, radioprotection, environnement, production), les observations et les recommandations de l'Évaluation Globale de Sûreté (EGS)

Plusieurs fois par an, en plus des assemblées générales, les membres de la CLI organisent des comités de vigilance et se réunissent en présence notamment du chef de mission sûreté et du chef de mission environnement, sécurité et radioprotection pour réaliser un point des activités techniques.

Une rencontre annuelle avec les élus

Le 11 février et le 9 juillet 2008, le CNPE a organisé deux réunions avec les élus locaux pour présenter les résultats et faits marquants de l'année écoulée et les principaux événements prévus en 2009. Une cinquantaine d'élus locaux étaient présents à ces rencontres.

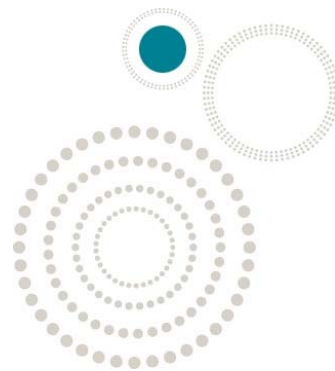
Les actions d'information externe du CNPE à destination du grand public, des représentants institutionnels et des médias

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

- Un document reprenant les résultats et faits marquants de l'année écoulée intitulé « Civaux en chiffres ».
- Douze lettres d'information externe, « Bulletin mensuel de contrôle de l'environnement ». 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,...).

Ce support est envoyé aux élus locaux, aux pouvoirs publics, aux responsables d'établissements scolaires notamment et traite également de l'actualité environnementale du site. Il est édité à 300 exemplaires.

- Sept flashs d'information rapide sur l'actualité du site, intitulés « Connexion ». Envoyés par courrier à la presse locale, aux membres de la CLI, aux responsables d'associations de protection de



l'environnement, ce support traite plusieurs aspects de la vie du site : technique, sociale, environnementale. Chaque numéro est édité à 400 exemplaires.

Tout au long de l'année

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

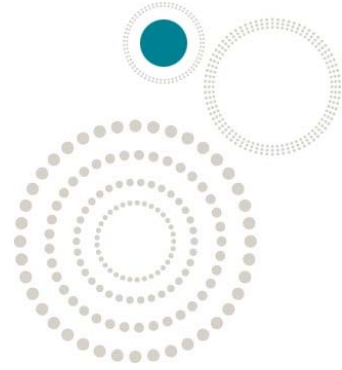
→ Le CNPE de Civaux dispose aussi d'un numéro vert (0 800 222 999). Des informations générales sur le fonctionnement de la centrale et ses actions d'information sont enregistrées sur ce numéro, mis à jour chaque semaine ou plus fréquemment si l'actualité le nécessite.

→ 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. Ces notes sont téléchargeables sur <http://energies.edf.com/accueil-fr/la-production-d-electricite-edf-nucleaire-120205.html>

Les réponses aux sollicitations directes du public

- En 2008, le CNPE a reçu 9 sollicitations traitées dans le cadre de la loi Transparence et Sécurité Nucléaire. Ces demandes concernaient les thématiques suivantes : le rôle d'EDF en cas d'accident à la centrale de Civaux, demande de documents (parutions, rapport TSN), mesures de prévention concernant la radioprotection, demande de renouvellement des autorisations de rejet et prise d'eau (DARPE), changement du pôle du transformateur principal, généralités de fonctionnement, rejets dans l'environnement, rôle des barrières.

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



● Conclusion

Pour le site de Civaux, l'année 2008 a été celle de la dixième année de fonctionnement de l'unité n°1. La centrale a produit sur l'année plus de 21 milliards de kilowattheures. Une production qui permet de satisfaire plus de deux fois la consommation de la Région Poitou-Charentes.

L'année 2008 a aussi été marquée par une période d'arrêts des deux unités. Ces arrêts sont programmés pour renouveler le combustible et effectuer des opérations de maintenance. Environ 500 intervenants externes, en renfort des équipes EDF, ont été nécessaires pour réaliser ces travaux qui contribuent à la sûreté et à la durée de fonctionnement des installations.

Il est à noter qu'une panne sur le transformateur principal de l'unité n°1 a conduit à remplacer un des 3 pôles. Le chantier a duré une vingtaine de jours.

Par ailleurs, le site a poursuivi sa démarche d'amélioration continue dans les domaines de la sûreté, de l'environnement, de la sécurité et de la radioprotection des intervenants.

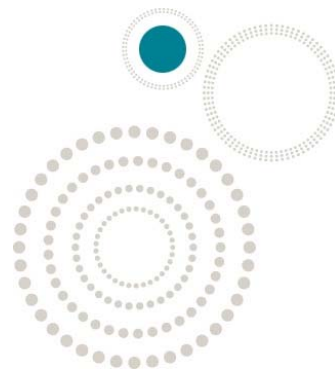
Dans le domaine de la sûreté, le site de Civaux a entrepris des opérations de formation et de sensibilisation de ses salariés pour améliorer l'exploitation de ses installations.

Dans le domaine de la sécurité du travail, le taux de fréquence des accidents du travail des salariés EDF et des prestataires est dans la moyenne des centrales nucléaires d'EDF. En 2008, la centrale a passé avec succès l'audit de suivi de la certification OHSAS 18001, garante de la qualité des moyens mis en œuvre pour la santé et la sécurité des salariés au travail.

La centrale nucléaire de Civaux a confirmé son engagement en faveur de l'environnement en passant avec succès l'audit de suivi de sa certification ISO 14001 en 2008.

La demande de renouvellement des autorisations de prélèvements et des rejets (DARPE) a été instruite, l'enquête et les réunions publiques ont été menées. La nouvelle autorisation est attendue pour le mois d'août 2009.

Quant à la radioprotection, la dosimétrie des intervenants, salariés EDF et prestataires confondus, est parmi les meilleures des centrales nucléaires françaises. Ces bons résultats sont le fruit de la propreté des installations et des démarches conduites pour améliorer les dispositifs de prévention.



Suite à l'Évaluation Globale de Sûreté menée en octobre par 30 inspecteurs de l'inspection nucléaire d'EDF, la commission d'attribution a attribué à Civaux le niveau de propreté « satisfaisant » (3 sur l'échelle internationale). Le site est le premier du parc nucléaire français à atteindre ce niveau. Il se rapproche ainsi des meilleurs centrales nucléaires japonaises, chinoises, allemandes et finlandaises. Le niveau « bon » (2 sur l'échelle) est l'objectif visé en 2009.

Le CNPE de Civaux compte inscrire 2009 dans la continuité de l'amélioration de ses performances.

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

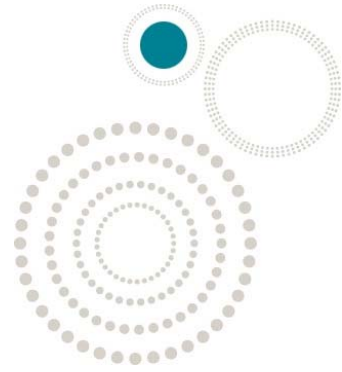
Comité d'Hygiène pour la Sécurité et les Conditions de Travail.

→ 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

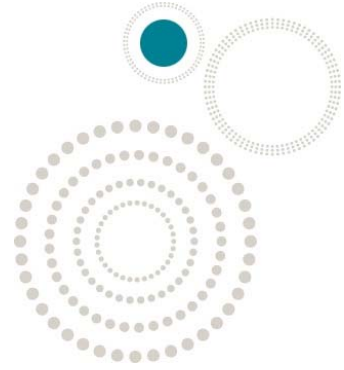
Unité	Définition
Becquerel (Bq)	Mesure l'activité de la source, soit le nombre de transformations radioactives par seconde. <i>A titre d'exemple, la radioactivité du granit est de 1 000 Bq/kg</i>
Gray (Gy)	Mesure l'énergie absorbée par unité de masse dans la matière inerte ou la matière vivante, le gray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



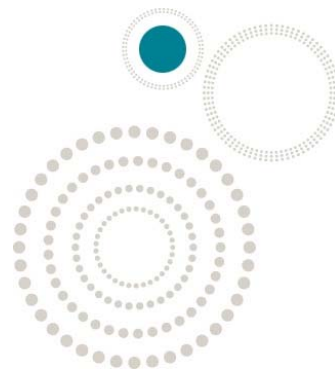
→ **UNGG**

Filière nucléaire Uranium Naturel
Graphite Gaz

→ **WANO**

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

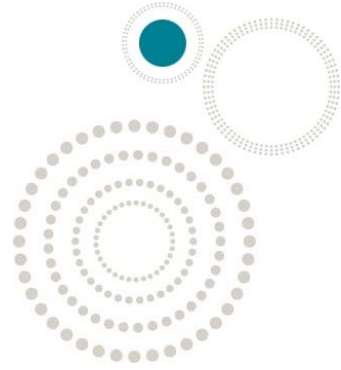
144 exploitants nucléaires mondiaux.
Elle travaille à améliorer l'exploitation
des centrales dans les domaines de la
sûreté et de la disponibilité au travers
d'actions d'échanges techniques dont
les « peer review », évaluation par des
pairs de l'exploitation des centrales à
partir d'un référentiel d'excellence.



● 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 de Civaux a été soumis au Comité d'Hygiène pour la Sécurité et les Conditions de Travail le 09/06/2009.

Le CHSCT du CNPE de Civaux a formulé les recommandations suivantes :



Préambule :

Quel que soit l'état technique d'une installation industrielle, le maintien de celle-ci à un niveau de sûreté optimal ne peut-être obtenu qu'avec une organisation générale stable, irréprochable dans tous les domaines, une compétence et un savoir-faire exemplaire, des moyens humains et matériels à la hauteur des enjeux.

R1 - Le CHSCT recommande au CNPE d'exercer une surveillance de qualité sur ses sous-traitants.

Les entreprises prestataires réalisent plus de 80 % des travaux annuels de maintenance et de modifications. C'est dire le poids de leur contribution à la sûreté. Le CNPE doit exercer une surveillance de qualité : elle conditionne la sûreté de nos installations.

R2 - Le CHSCT recommande au CNPE de donner une meilleure visibilité aux entreprises prestataires et de mieux prendre en compte leurs conditions de travail et de vie au travail.

Le CNPE doit agir pour permettre une assistance de chantier plus efficace, un approvisionnement des pièces de rechange et d'outillage satisfaisant.

Le CNPE doit veiller au recrutement, à la formation et à la fidélisation des salariés des entreprises sous-traitantes pour assurer la qualité des interventions.

R3 - Le CHSCT recommande de garantir le maintien et le renouvellement des compétences.

Les nombreux départs en inactivité doivent être remplacés. Les nombreux départs à venir doivent être mieux anticipés.

Le renouvellement des compétences a manqué d'anticipation, les efforts actuels doivent être maintenus pour résorber le creux de compétences générés.

R4 - Le CHSCT recommande que les salariés reçoivent des formations de qualité.

Le nombre de formateurs expérimentés doit correspondre au besoin du CNPE.

R5 - Le CHSCT recommande de placer la sûreté avant la disponibilité.

La vraie question est de ne pas se satisfaire que ça tourne bien, mais bien de s'interroger pour savoir si ça tourne vraiment.

Si la pression du planning est naturelle, il convient de bien veiller à ce qu'elle ne s'exerce pas au détriment de la qualité de la réalisation qui conditionne la sûreté de demain.

L'enjeu économique ne doit pas primer sur les considérations de sûreté

R6 - Le CHSCT recommande de ne pas négliger la dimension sociale de la sûreté nucléaire.

Le fonctionnement sûr du CNPE ne repose pas que sur des considérations techniques, il repose aussi sur les Hommes et les organisations.

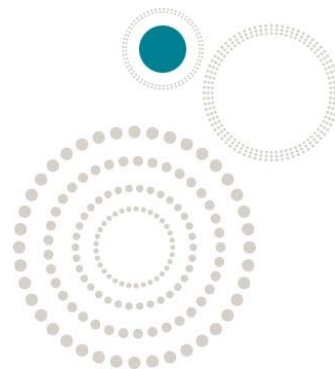
Les salariés n'acceptent pas les organisations mises en oeuvre, ils n'ont pas été consultés, ils ne sont pas écoutés. Ils sont nombreux à ne plus lutter mais à se résigner. Le climat social est très tendu sur la DPN, Civaux paraît passer à travers, mais les incompréhensions sont là et le personnel se mure dans le silence.

Le Président

Jean-Paul JOLY

Le Secrétaire

Christelle PEPOLI



EDF – Direction Production Ingénierie - CNPE de CIVAUX
BP 64 – 86 320

Contact : mission communication 05 49 83 50 50

Conception - réalisation : mission communication CNPE de CIVAUX / Agence Spécifique
Juin 2009 – crédit photo : EDF – Médiathèque EDF

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