

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

# LE POINT DE VUE DE L'IRSN SUR LA SURETE ET LA RADIOPROTECTION DU PARC ELECTRONUCLEAIRE FRANÇAIS EN 2007

RAPPORT DSR N° 271

DIRECTION DE LA SURETE DES REACTEURS



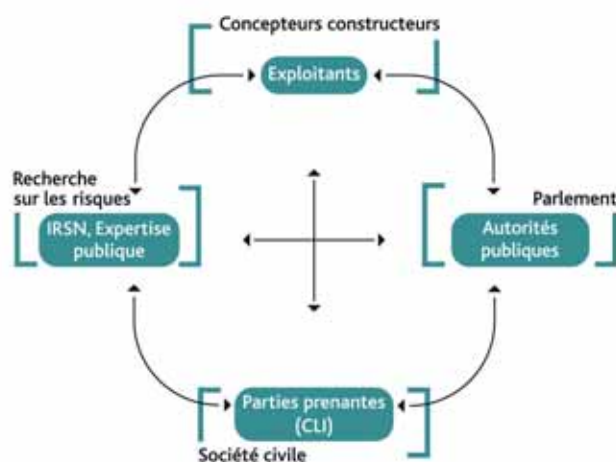
Systeme de management  
de la qualite RSN certifie

# Sûreté nucléaire et protection contre les rayonnements ionisants

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, créé par la loi 2001-398 du 9 mai 2001, sous le statut d'établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) est l'expert public national des risques nucléaires et radiologiques. L'IRSN concourt aux politiques publiques en matière de sûreté nucléaire et de protection de la santé et de l'environnement au regard des rayonnements ionisants. Organisme de recherche et d'expertise, il agit en concertation avec tous les acteurs concernés par ces politiques, tout en veillant à son indépendance de jugement.

## EN FRANCE, LA PRÉVENTION DES RISQUES NUCLÉAIRES ET RADIOLOGIQUES REPOSE SUR QUATRE PILIERS COMPLÉMENTAIRES

- **Les exploitants** sont responsables de la sûreté de leurs installations. Ils doivent démontrer la pertinence des moyens techniques et organisationnels mis en œuvre à cet effet (dossiers de sûreté, études d'impact des rejets).
- **Les autorités publiques** déterminent les politiques de sûreté nucléaire et de radioprotection. Elles organisent et mettent en œuvre le contrôle conformément à la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire.
- **L'IRSN, pôle public d'expertise** sur les risques nucléaires et radiologiques, évalue pour les différentes autorités compétentes, les dossiers fournis par les exploitants. Il analyse en permanence le retour d'expérience du fonctionnement des installations. Il évalue l'exposition des hommes et de l'environnement aux rayonnements, et propose des mesures visant à protéger les populations dans l'hypothèse d'un accident. L'expertise de l'IRSN repose sur ses activités de recherche, conçues le plus souvent dans un cadre international, qui lui assurent les moyens d'investigation les plus performants.
- **Les Commissions Locales d'Information (CLI)** rassemblent les parties prenantes concernées par une installation nucléaire donnée et forment un organe privilégié d'accès à l'information et de vigilance autour des enjeux de sûreté, de protection de la santé et de l'environnement.



## L'IRSN EST UN ÉTABLISSEMENT À CARACTÈRE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL (EPIC)

- **Il est placé sous la tutelle conjointe** du ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, du ministre de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, du ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministre de la Défense et du ministre de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative.
- **Son budget**, (299 Me en 2007) est financé à hauteur de 68 % par une subvention inscrite au budget du ministère de l'Écologie, dans le cadre de la mission LOLF « recherche et enseignement supérieur », programme « recherche sur les risques environnementaux », action « risques nucléaires et radiologiques ». Cette subvention est complétée par des financements publics ou privés, nationaux, européens ou internationaux dédiés à des programmes de recherche ou d'expertise spécifiques. L'IRSN dispose de près de 1700 salariés, dont plus d'un millier d'experts et de chercheurs.
- **Ses ressources sont consacrées pour :**
  - **47 % à la recherche.** Les programmes les plus lourds, nécessitant des réacteurs nucléaires de recherche ou des moyens conséquents (comportement des combustibles, simulations d'accidents, etc.), sont mutualisés au niveau international ;
  - **37 % à l'appui technique** aux autorités et aux missions de service public (surveillance radiologique, information, enseignement...)
  - **8 % à l'expertise nucléaire de défense**, en appui aux autorités compétentes dans ce domaine ;
  - **8 % aux prestations d'expertises et d'études** avec plusieurs milliers de clients - publics ou privés - en France et de manière croissante à l'étranger.

# AVANT PROPOS

Pour la première fois, l'IRSN réalise et rend public sur son site internet un rapport sur son appréciation de la sûreté du parc électronucléaire en France en 2007. Ce rapport se base sur les principaux enseignements des études que l'Institut effectue au titre de l'appui technique qu'il apporte à l'Autorité de sûreté nucléaire concernant l'exploitation du parc des 58 réacteurs EDF, et à l'occasion d'incidents spécifiques justifiant un examen approfondi.

De mon point de vue, la diffusion régulière de ce type d'information, à un rythme annuel et en dehors de tout contexte de médiatisation de la sûreté nucléaire lié à l'actualité, peut contribuer à une meilleure compréhension par les parties prenantes - et plus largement par le public - des enjeux concrets de sûreté associés à l'exploitation d'installations nucléaires, des progrès réalisés en termes de sûreté comme des insuffisances identifiées.

Le risque Zéro n'existe pas. Le matériel et les hommes ne sont pas infaillibles. C'est pourquoi la sûreté nucléaire repose sur un ensemble de dispositions techniques et organisationnelles, répondant à un principe de « défense en profondeur » dont la mise en œuvre vise à prévenir les incidents et les accidents et à limiter les conséquences de ceux qui se produiraient malgré les dispositions de prévention.

Aujourd'hui les progrès en matière de transparence, et l'accès accru à une information technique, conduisent à une médiatisation importante de certains incidents. Ce nouveau rapport vise à permettre au lecteur de prendre du recul pour se construire à froid une opinion documentée sur certains sujets importants en matière de sûreté nucléaire.

Le progrès de la sûreté repose sur la mise en œuvre du savoir des hommes pour améliorer l'efficacité des mesures prises face aux risques. Année après année, l'IRSN donnera à tout un chacun, grâce à ces rapports périodiques, un moyen supplémentaire d'apprécier l'évolution des pratiques et des installations d'EDF.

L'IRSN est bien sûr à l'écoute des parties prenantes et du public dans un souci d'amélioration des rapports ultérieurs.

Jacques REPUSSARD

Directeur Général de l'IRSN

# SOMMAIRE

INTRODUCTION ET SYNTHÈSE .....	1
EVALUATION GLOBALE DE LA SÛRETÉ DU PARC EN EXPLOITATION .....	3
LES TENDANCES 2007 SOULIGNÉES PAR L'IRSN .....	4
DES OUTILS DÉVELOPPÉS PAR L'IRSN .....	10
ÉVÉNEMENTS ET INCIDENTS .....	13
INHIBITION PARTIELLE D'UNE FONCTION DE SAUVEGARDE .....	14
PERTE D'ALIMENTATIONS ÉLECTRIQUES.....	17
LES ÉVÉNEMENTS EN RADIOPROTECTION .....	21
LES ENSEIGNEMENTS TIRES DU SEISME DE KASHIWAZAKI-KARIWA .....	27
ANOMALIES GÉNÉRIQUES SUR LE PARC .....	30
TEMPÉRATURES AMBIANTES ÉLEVÉES POUR LES POMPES D'INJECTION DE SÛRETÉ.....	31
LE COLMATAGE DES GÉNÉRATEURS DE VAPEUR .....	34
INCIDENCES DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES STATIONS DE POMPAGE .....	36
UNE NOUVELLE CONCEPTION DES FILTRES DES PUISARDS DE RECIRCULATION .....	39
LES ÉVOLUTIONS SIGNIFICATIVES.....	43
LA PROTECTION DES CENTRALES NUCLEAIRES CONTRE LES INONDATIONS EXTERNES.....	44
MISE EN ŒUVRE DE DEUX NOUVELLES GESTIONS DE COMBUSTIBLE EN 2007 .....	47
MISE EN PLACE DE RECOMBINEURS D'HYDROGÈNE.....	50
LA GESTION DES COMPÉTENCES.....	53
LE PROJET « HOMOGENÉISATION DES PRATIQUES ET DES MÉTHODES » .....	56
DEFINITIONS ET ABREVIATIONS .....	59

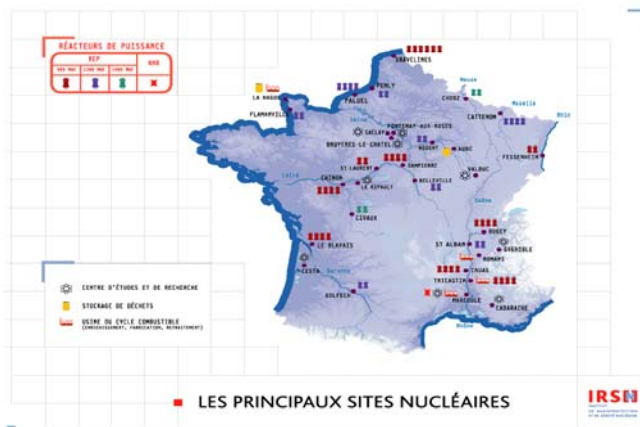
Les mots écrits en [bleu et soulignés](#) renvoient à des liens. Ces liens sont actifs sur le rapport disponible sur [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)

# INTRODUCTION ET SYNTHÈSE

Ce rapport présente le point de vue de l'IRSN sur la sûreté et la radioprotection du parc national électronucléaire d'EDF en exploitation au cours de l'année 2007. Il ne vise pas à l'exhaustivité mais plutôt à mettre en relief les points jugés significatifs par l'IRSN pour la sûreté.

La contribution au maintien d'un haut niveau de sûreté et de radioprotection dans les installations en exploitation constitue l'un des sept défis du contrat d'objectif signé entre l'état et l'IRSN. La sûreté exige une vigilance permanente de l'ensemble des acteurs impliqués, elle n'est jamais définitivement acquise et doit rester une priorité et toujours progresser, l'exploitant restant le premier responsable de la sûreté de son installation.

Pour l'IRSN, une des composantes de cette mission passe en premier lieu par l'examen attentif et la prise en compte du retour d'expérience national et international, des connaissances scientifiques nouvelles issues de la recherche. L'implantation d'améliorations, qu'elles soient d'ordre technique ou organisationnel ou qu'elles portent sur les compétences humaines vient ensuite en second lieu.



Le parc national électronucléaire EDF en exploitation est composé de 58 réacteurs à eau sous pression (REP) répartis sur 19 sites. La conception de ces réacteurs est standardisée selon plusieurs paliers :

- les paliers CPO et CPY, avec 34 réacteurs de puissance électrique délivrée 900 MWe
- les paliers P4 et P'4, avec 20 réacteurs de puissance électrique délivrée 1300 MWe
- le palier N4, avec 4 réacteurs de puissance électrique délivrée 1450 MWe

Ce rapport comporte quatre volets. Dans un premier volet, l'IRSN présente les principales tendances qui se dégagent de son examen global de la sûreté du parc en exploitation. Le second volet traite des événements qui par leur incidence sur la sûreté ont marqué l'année. Il présente également une synthèse des événements en radioprotection. Le troisième volet est consacré aux anomalies présentant un caractère générique pour plusieurs centrales. Le dernier volet traite des évolutions significatives mises en œuvre ou planifiées. Il s'agit généralement de modifications ou de plans d'actions destinés à améliorer les performances en sûreté dans l'exploitation ou la conception des installations.

De l'examen global de l'année 2007, malgré des disparités, parfois significatives, dans les résultats entre centrales, l'IRSN tire les conclusions suivantes. Tout d'abord, aucun événement n'a eu de conséquences graves, que ce soit dans le domaine de la sûreté ou dans celui de la radioprotection. Ce bon résultat doit toutefois être nuancé par la persistance, voire l'augmentation d'aléas et de difficultés d'exploitation, ayant essentiellement pour causes le facteur humain, les aspects organisationnels et certaines faiblesses en matière de rigueur d'exploitation. Si la bonne réactivité des exploitants a permis d'en limiter les conséquences, cette réactivité a toutefois ses limites et une attention particulière sera portée aux effets que produiront les démarches correctives engagées par EDF dans les domaines de l'organisation, des pratiques d'exploitation et de la compétence humaine.

Parmi les anomalies génériques découvertes sur le parc, celle relative au colmatage des générateurs de vapeur a fortement mobilisé et continue de mobiliser l'IRSN du fait des risques associés.

Progresser en sûreté implique la prise en compte du retour d'expérience et des nouvelles connaissances issues de la recherche en matière de sûreté. Les études et la mise en œuvre des modifications nécessaires sont parfois conséquentes et s'étalent sur plusieurs années. Des étapes importantes ont été franchies en 2007 dans la mise en œuvre d'améliorations significatives pour la sûreté. Parmi celles-ci, l'IRSN retient en particulier l'implantation de recombineurs d'hydrogène destinés à réduire le risque lié à l'émission d'hydrogène dans l'enceinte de confinement en situation accidentelle grave (fusion du cœur) pour l'ensemble des réacteurs du parc ainsi que la mise en place de nouveaux systèmes de filtration pour la recirculation de l'eau recueillie dans les puisards du bâtiment réacteur en situation accidentelle (perte de réfrigérant primaire). Par ailleurs, l'IRSN a rendu en 2007 les conclusions issues de son analyse des dispositions proposées par EDF pour mieux protéger les centrales contre les risques d'inondation externe. Enfin, deux nouvelles gestions de combustibles sont mises en place en 2007 sur le parc : la gestion « Parité MOX » sur les réacteurs 900 MWe et la gestion « ALCADÉ » sur les réacteurs de 1450 MWe. L'optimisation de la gestion des combustibles rechargés vise essentiellement à améliorer les performances économiques des réacteurs. Cependant, elle nécessite préalablement la reprise des études liées au rapport de sûreté, l'IRSN a engagé d'importants moyens d'expertise pour analyser les différents dossiers de sûreté associés.