

Repères

Le magazine d'information de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire IRSN

N°04
janv. 2010

DÉBAT

Art et science :
vrais ou faux jumeaux
du savoir ?

FAITS ET PERSPECTIVES

Un programme
pour évaluer le risque
en radiothérapie

INTERNATIONAL

Les organismes de
sûreté européens
partagent leurs
connaissances

DOSSIER

EPR, un réacteur
sous haute surveillance

De la sûreté nucléaire à la sûreté en radiothérapie



► Disponible sur Internet, le rapport intitulé "Améliorer la sécurité des traitements en radiothérapie en développant une culture de sûreté" explore l'opportunité d'appliquer la démarche d'analyse de sûreté développée pour les installations nucléaires afin d'évaluer les pratiques en radiothérapie. L'analyse met en relief la nécessaire adaptation de cette démarche pour prendre en compte les spécificités de la radiothérapie, notamment l'existence d'une possible opposition entre exigences de radioprotection et enjeux thérapeutiques.

RENSEIGNEMENTS :

www.irsn.fr, rubrique **Librairie**



Le risque nucléaire et radiologique expliqué simplement

► Comment s'organise la surveillance de la radioactivité dans l'environnement en France ? Quels sont les risques associés à la radiothérapie ? Qu'est-ce que l'échelle INES ? Les réponses simples à ces questions se trouvent dans la rubrique "Base de connaissances" du tout nouveau site Internet de l'IRSN. Organisée par grandes thématiques, cette rubrique propose des dossiers et articles d'information sur les différents domaines d'expertise et de recherche de l'Institut.

RENSEIGNEMENTS :

www.irsn.fr, rubrique **Base de connaissances**

"Toxicologie nucléaire environnementale et humaine" : le point sur l'état de l'art



► Comment les principaux éléments stables ou radioactifs présents dans l'environnement entrent-ils en interaction avec les êtres vivants ? Que sait-on sur les effets qu'ils peuvent avoir sur la santé et les écosystèmes ? De quels moyens dispose-t-on pour les détecter et traiter le cas échéant une contamination ? Afin de répondre à ces questions, plus de cent chercheurs du CEA et de l'IRSN ont croisé leurs approches pour publier cette synthèse appelée à devenir l'ouvrage de référence en langue française sur ces sujets. À l'occasion de la parution du livre, une journée scientifique sur la toxicologie et l'écotoxicologie nucléaires a été organisée en septembre à Paris, qui a réuni près de 150 personnes.

RENSEIGNEMENTS :

www.lavoisier.fr, email : livres@lavoisier.fr, tél. : 01 42 65 39 95

Sûreté du parc nucléaire en 2008 : l'appréciation de l'Institut



► Pour la deuxième fois, l'IRSN a réalisé et rendu public un rapport sur son appréciation de la sûreté du parc électronucléaire. Ce document met en relief les points jugés significatifs par l'Institut pour la sûreté du parc des 58 réacteurs EDF. Le rapport fait ainsi l'inventaire, mais aussi l'analyse des incidents et anomalies. Il rend aussi compte des évolutions techniques et des leçons tirées du passé.

RENSEIGNEMENTS :

www.irsn.fr, rubrique **Librairie**

ÉDITORIAL

La nécessaire concertation des experts à l'international

L'EPR constitue pour les toutes prochaines années un enjeu important, tant en termes de production électrique d'origine nucléaire pour de nombreux pays que d'intérêts économiques. L'IRSN est intervenu en tant qu'expert public dès la définition de ce réacteur "évolutionnaire" européen, dit de troisième génération, pour ce qui concerne la sûreté de l'installation et la radioprotection des travailleurs. En suivant, tout au long du processus de développement puis de construction et ensuite de démarrage, la définition des solutions retenues et les choix techniques, l'Institut remplit sa mission.

L'analyse du contrôle commande menée pour différents projets (à différents stades de réalisation et dans des contextes réglementaires différents) montre l'importance des concertations entre experts des différents pays. Cette approche a permis aux autorités de sûreté nucléaire de Finlande, de France et du Royaume-Uni de communiquer ensemble sur les difficultés que leur pose la conception proposée.

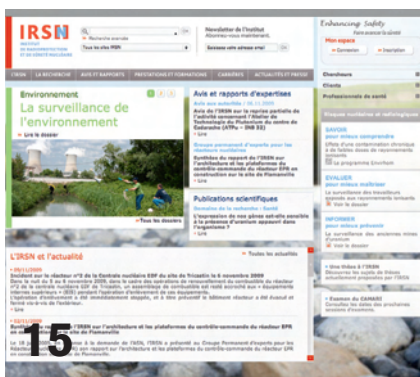
La rédaction



Jean-Pierre Copitet/IRSN

TEMPS FORTS

Une étude clinique sur les complications des radiothérapies est lancée.



ENJEUX ET STRATÉGIE

Plus simple, plus accessible : l'Institut dévoile son nouveau site Internet.



Olivier Seignette/Mikael Lafontan/IRSN

DÉBAT

Art et science : Piet.sO, plasticienne, tente de sensibiliser le public aux problématiques scientifiques à travers des œuvres d'art.

SOMMAIRE

04 TEMPS FORTS

L'essentiel de l'actualité de l'IRSN

06 FAITS ET PERSPECTIVES

Rosiris ; un programme de recherche pour évaluer le risque en radiothérapie

DOSSIER

08 EPR,

un réacteur sous haute surveillance



Philippe Eranton/EDF Médiathèque

15 ENJEUX ET STRATÉGIE

Zoom sur le nouveau site Internet

16 DÉBAT

Art et science : vrais ou faux jumeaux du savoir ?

18 INTERNATIONAL

L'école d'été du réseau européen Etson

Pour vous abonner au magazine, connectez-vous sur **irsn.fr** rubrique **Publications**



Repères – Éditeur : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire - 31, avenue de la Division Leclerc 92260 Fontenay-aux-Roses – Tél.: 01 58 35 88 88 – Site Internet : irsn.fr – Courriel : repères@irsn.fr – Directeur de la publication : Jacques Repussard – Directrice de la rédaction : Marie-Pierre Bigot – Rédactrice en chef : Catherine Roulleau – Assistante de rédaction : Isabelle Cussinet – Comité de lecture : Michel Brière et Jean-Luc Pasquier – Assistance éditoriale, rédaction, secrétariat de rédaction et réalisation : becouse, www.because.fr – Direction artistique : Eveline Delvendiep – Iconographie : Estelle Dhenin – Infographies : Art Presse – Impression : OPAG - Imprimé sur papier 100 % recyclé - ISSN : 2103-3811 - janvier 2010.

I Agenda

► Du 7 au 31 janvier 2010

L'exposition "Nucléaire et société ; de la connaissance au contrôle", organisée conjointement par l'IRSN et l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) se tiendra à la salle des fêtes de Cherbourg (Manche). Elle sera accompagnée d'un cycle de conférences.

► 2 février 2010

Les membres d'Eton, réseau européen des organismes techniques de sûreté nucléaire, tiennent une assemblée à Cologne (Allemagne). Au programme : arrivée de nouveaux membres, nouveaux projets (comme l'Institut de formation et de tutorat), etc.

► 2 février 2010

À l'occasion du lancement du nouveau site Internet du réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement, une conférence de presse est organisée par l'ASN et l'IRSN.

► Du 17 au 19 mars 2010

L'Institut sera présent à l'édition 2010 du Médec, salon professionnel du monde médical, qui se tiendra au Palais des congrès, porte Maillot à Paris.

► 30 mars 2010

Le prochain conseil d'administration de l'Institut se tiendra le 30 mars à Paris. Le conseil est composé d'une trentaine de membres.

I En chiffres...

+41%

C'est l'augmentation du nombre de pages consultées sur le site irsn.fr pour l'année 2009⁽¹⁾ par rapport à l'année 2008.

(1) À fin novembre 2009.

Expérimentations

Les experts planchent sur les réacteurs de quatrième génération

Comment se préparer à expertiser la sûreté des réacteurs nucléaires de quatrième génération ? Pendant plus de six mois, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) a piloté et réalisé des essais à cette fin sur le réacteur Phénix. Implanté sur le site de Marcoule

(Gard), ce réacteur a été mis en service en 1973 et a été arrêté définitivement fin 2009. Ces essais contribueront à la démonstration de sûreté du prototype français de réacteur de quatrième génération (qui, comme Phénix, devrait être un réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium).

"Les résultats permettront d'acquérir une quantité importante de données relatives à l'efficacité des barres de contrôle, à la capacité du réacteur à évacuer la puissance résiduelle du cœur en conditions de circulation naturelle et à l'impact des permutations d'assemblages dans le cœur du réacteur sur la réactivité et la distribution de puissance", explique Giovanni Bruna, spécialiste en physique des réacteurs à l'IRSN. Les essais de fin de vie de Phénix sont en accord avec les attentes de la SNE-TP⁽¹⁾, plateforme européenne de réflexion sur les besoins en R&D pour l'énergie de fission, dont l'IRSN est partie prenante. ■

(1) Sustainable Nuclear Energy Technology Platform.



Caroline Pottier/Le bar floréal/IRSN

Au sein de l'Institut, une dizaine d'experts acquièrent de la connaissance scientifique sur les réacteurs de quatrième génération. Ils anticipent ainsi les besoins futurs d'expertise. Sur la photo, modélisation du cœur d'un réacteur à neutron rapide.

Incident au CEA de Cadarache

L'Institut rend son avis

"Une approche graduée." Voici la principale recommandation de l'IRSN pour la poursuite des opérations de démantèlement des postes de travail de l'atelier de technologie du plutonium (ATPu) du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) de Cadarache. Après examen de l'incident déclaré le 6 octobre 2009, les experts de l'Institut ont rendu leur avis mi-octobre. Ils ont notamment estimé que des marges de sécurité subsistaient pour éviter un accident de criticité et que la protection des matières nucléaires contre le vol et le détournement n'avait pas été dégradée. Des justifications sont à apporter par le CEA concernant les quantités de plutonium restant dans les postes de travail.

Début octobre, le CEA avait indiqué avoir sous-estimé la quantité de poussières radioactives résiduelles dans ces postes de travail (39 kg pour environ 8 kg initialement estimés). Entre 1962 et 2003, cet atelier a servi à la recherche puis à la fabrication de combustibles à base d'oxyde d'uranium et de plutonium (Mox). L'IRSN continuera de suivre les opérations de démantèlement jusqu'à leur terme. ■

Pour en savoir plus : www.irsn.fr, rubrique Avis et rapports et www.assemblee-nationale.fr, rubrique Travaux en commission, Commission des affaires économiques, Compte-rendu



Programme européen de recherche Contribuer à la protection des espèces marines

Quels sont les effets de l'exposition chronique des espèces marines à la pollution de l'environnement, en particulier par les radionucléides ? Les experts du laboratoire de radioécologie de l'IRSN à Cherbourg-Octeville continuent de travailler sur cette question, et depuis le mois de septembre, ils assurent la coordination de cinq laboratoires français et britanniques dans le cadre du projet européen Chronexpo. Celui-ci a été sélectionné dans le cadre du

programme européen de coopération transfrontalière INTERREG IVa France (Manche) - Angleterre. Les expérimentations s'étaleront jusqu'en 2013 et porteront plus spécifiquement sur des "mollusques d'intérêt commercial", notamment l'huître creuse. Comme l'explique Bruno Fievet, spécialiste de ces questions à l'IRSN, "l'objectif est de contribuer à l'acquisition de connaissances plus approfondies qui serviront à l'établissement de normes de protection de l'environnement". ■



Cinq laboratoires sont impliqués dans le programme Chronexpo. Il est piloté par le laboratoire de radioécologie de l'Institut de Cherbourg-Octeville (Manche).

Centrale de Béléne Un rapport pour l'autorité de sûreté bulgare

Le projet de conception de la centrale à eau pressurisée (REP) de Béléne, en Bulgarie, remplit-il toutes les exigences de sûreté ? C'est l'objet d'un rapport co-signé en octobre par l'IRSN. Lequel a travaillé sur cette question avec le GRS (son homologue allemand), au sein de la structure Riskaudit, pour le compte de l'autorité de sûreté bulgare (BNRA). Depuis l'entrée de la Bulgarie dans l'Union européenne, le projet de cette centrale proposé par les Russes nécessitait en effet une revue critique. Cette dernière devait être réalisée par un organisme indépendant qui, dans le cadre de la législation locale, apprécierait le respect des meilleures pratiques européennes et des standards fixés par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Complications des radiothérapies L'APHP et l'IRSN lancent une étude clinique

"À la suite de l'accident d'Épinal, nous devons définir des outils pour le suivi des patients", explique le docteur Jean-Marc Simon, pilote de l'étude clinique Epopa⁽¹⁾ lancée conjointement

cette année par l'APHP⁽²⁾ et l'IRSN. Elle porte sur le groupe des 424 personnes surexposées au cours du traitement d'un cancer de la prostate au centre hospitalier Jean Monnet d'Épinal (Vosges). "Notre objectif est de mettre à la disposition des médecins des tests permettant de diagnostiquer des complications et de prévoir leurs évolutions. Ces outils manquent aujourd'hui pour le suivi clinique des patients après une radiothérapie", précise Marc Benderitter, radiopathologiste à l'IRSN. Au total, trois laboratoires de l'IRSN et cinq unités de recherche clinique sont impliqués dans cette étude jusqu'en 2012. ■



Jean-Marc Simon, radiothérapeute à l'hôpital de la Salpêtrière à Paris, pilote l'étude clinique Epopa. Lancée pour une période de trois ans, elle est menée par l'APHP et l'IRSN.

(1) Patients Overexposed for a Prostate Adenocarcinoma

(2) Assistance publique-Hôpitaux de Paris

Telex

"L'état radiologique de l'environnement en Polynésie française est stable et se situe à un niveau très bas." Voilà le constat que l'Institut publie dans un "Bilan de la surveillance de la radioactivité en Polynésie française en 2008" disponible sur son site irsn.fr.

À la suite de la signature d'une convention, l'IRSN interviendra en tant qu'appui technique de la direction générale de la santé (DGS) pour la protection des patients contre les rayonnements ionisants dans les établissements médicalisés.



Olivier Seignette/Mikael Lafontan/IRSN

Une dizaine de chercheurs de l'Institut sont engagés dans le programme Rosiris. Ici, une préparation de la coloration de lames de coupe histologique au laboratoire de radiopathologie et thérapie expérimentale situé à Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-seine).

Le point de vue du professeur Jacques Balosso⁽¹⁾

"Rosiris s'appuie sur une vision très pragmatique et innovante de la radiobiologie en thérapeutique. Son intérêt pour le clinicien ? Pouvoir résoudre demain des problématiques auxquelles nous ne pouvons opposer aujourd'hui que l'empirisme, ou notre expérience. Les ré-irradiations en sont un bon exemple. Les patients traités par radiothérapie ont des survies prolongées. Nous serons amenés, de plus en plus souvent, à les irradier pour un deuxième cancer, parfois dans la même zone. Les tissus sains ont-ils perdu la mémoire de la première irradiation, ou sont-ils altérés de façon irréversible ? Nous sommes aujourd'hui dans une ignorance complète. Rosiris se propose de combler ce vide."

(1) Directeur du futur Centre Étoile à Lyon, premier centre national d'hadronthérapie par ions carbone, opérationnel fin 2013.

Programme de recherche Rosiris

Comprendre et évaluer les risques en radiothérapie

Incontournable en cancérologie, la radiothérapie induit des complications chez une partie des patients traités. Le nouveau programme de recherche commun IRSN/Inserm appelé Rosiris vise à comprendre les mécanismes biologiques qui induisent ce risque pour mieux le prévenir. Il se déroulera sur une dizaine d'années.

"En France, 300 000 patients sont traités chaque année par radiothérapie. Mais le bénéfice doit parfois être nuancé. Quelque 5 à 10 % d'entre eux développent ainsi, à long terme, des complications parfois sévères", rappelle Marc Benderitter, radiopathologiste, responsable d'un laboratoire de l'IRSN.

Un enjeu sanitaire

Liés à l'irradiation des tissus sains qui entourent la tumeur, ces effets délétères demeurent mal connus, donc mal maîtrisés. De Toulouse à Épinal, les accidents de surdosage ont provoqué une prise de conscience de l'insuffisante attention accordée à ce problème sanitaire, d'autant plus préoccupante que la radiothérapie s'enrichit désormais de nouvelles modalités techniques. "L'hadronthérapie et la radiothérapie vectorisée⁽¹⁾ pourraient avoir, sur les tissus sains, des effets biologiques différents de ceux rencontrés en radiothérapie conventionnelle", remarque Jean-François Bottollier-Depois, chef du service de dosimétrie externe de l'Institut.

Espérer réduire les complications des irradiations thérapeutiques, conventionnelles comme innovantes, impose de comprendre et de

quantifier ce risque. C'est tout l'enjeu du programme Rosiris⁽²⁾, qui associe l'IRSN et l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm).

Avec des équipes de biologie fondamentale

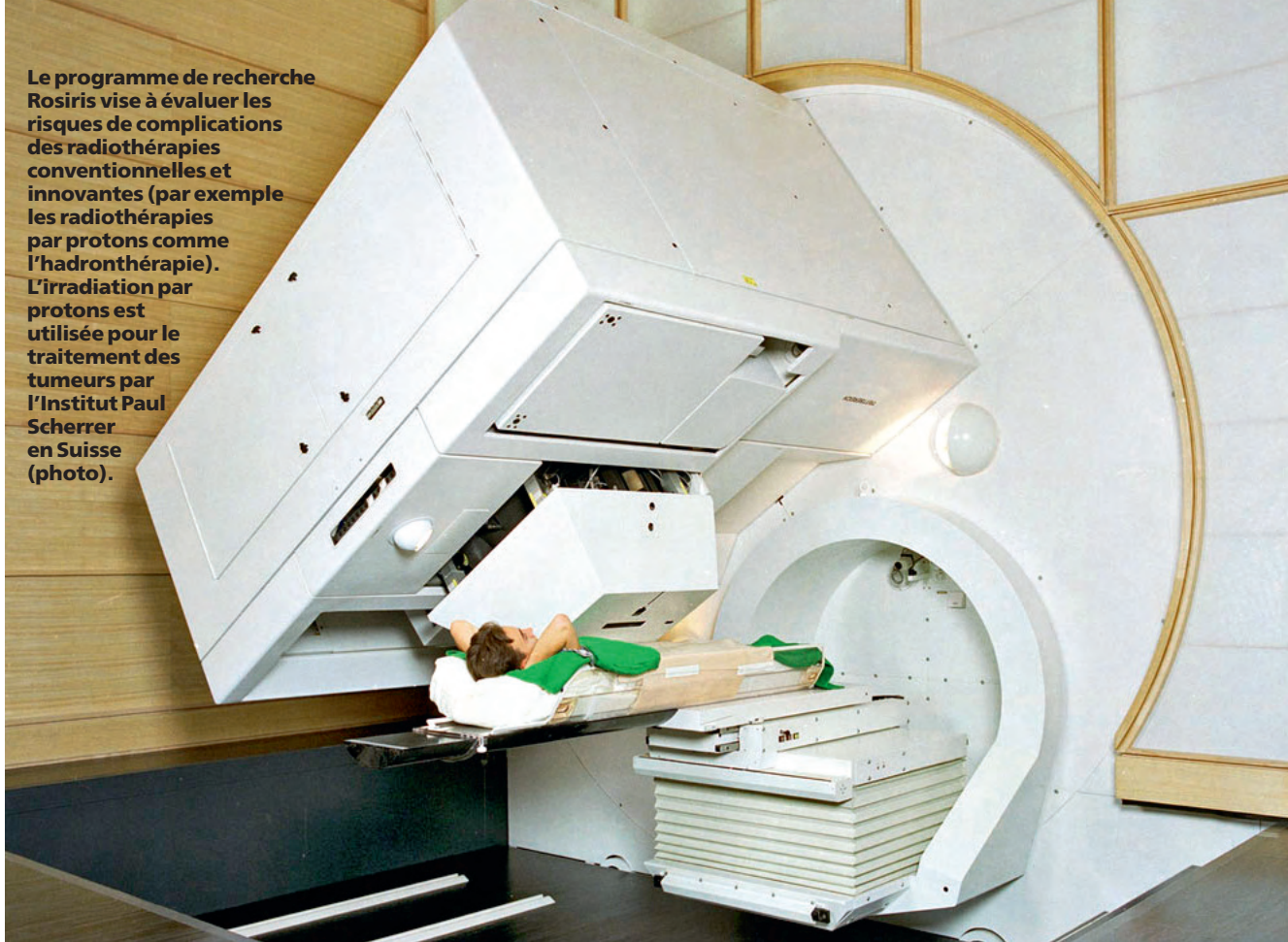
"Ce partenariat nous permet de disposer de compétences et de moyens suffisants pour répondre à des questions d'envergure", argumente Marc Benderitter. *"L'IRSN, acteur majeur de la radioprotection du patient, doit travailler avec des organismes qui mènent des travaux directement utiles aux patients",* ajoute Philippe Voisin, chef du service de radiobiologie et d'épidémiologie.

Cette collaboration permet de réunir des compétences complémentaires. *"L'IRSN avait besoin de travailler avec des équipes de biologie fondamentale",* illustre Nicolas Foray, chargé de recherche à l'Inserm. *"En retour, l'IRSN nous apporte son expertise en dosimétrie et aussi des moyens d'irradiation que nous n'avions pas."*

Une première étape

La première phase du programme Rosiris se déroulera de 2010 à 2012. Elle cible le lien entre les effets délétères aigus et tardifs de

Le programme de recherche Rosiris vise à évaluer les risques de complications des radiothérapies conventionnelles et innovantes (par exemple les radiothérapies par protons comme l'hadronthérapie). L'irradiation par protons est utilisée pour le traitement des tumeurs par l'Institut Paul Scherrer en Suisse (photo).



Institut Paul Scherrer/PSI

la radiothérapie. "Notre hypothèse de travail, née de travaux antérieurs menés par une unité de recherche IRSN/Institut Gustave Roussy, est que les uns entraînent les autres", précise Philippe Voisin. Au total, près d'une dizaine de spécialistes de l'Institut travaillent sur ce programme. Si la preuve d'un tel continuum est apportée, on peut imaginer "traiter les effets précoces, pour empêcher les effets tardifs", anticipe François

Paris, de l'Inserm. La première phase va s'attacher à démontrer ce lien pour deux types de radiothérapie (conventionnelle et vectorisée), sur un modèle biologique (sur des vaisseaux sanguins) choisi en raison de travaux passés de l'Institut. "C'est notre seconde hypothèse de travail : le lien entre effets précoces et tardifs repose sur les vaisseaux sanguins", note Marc Benderitter. Cette phase se décline dans les trois axes,

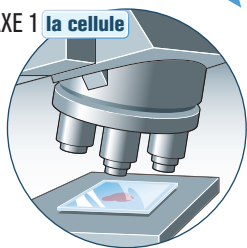
complémentaires, du programme Rosiris (lire encadré). Ses résultats orienteront les phases suivantes. ■

(1) L'hadronthérapie est une technique d'irradiation externe, à l'aide de protons ou d'ions. La radiothérapie vectorisée est une irradiation interne, qui consiste à fixer des radionucléides sur des molécules qui, après injection ou ingestion, ciblent les cellules cancéreuses.

(2) Radiobiologie des systèmes intégrés pour l'optimisation des traitements utilisant des rayonnements ionisants et évaluation du risque associé.

La première phase du programme de recherche Rosiris comprend trois axes

AXE 1 la cellule



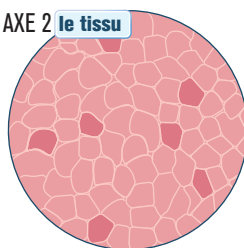
L'objectif :

Calculer les doses déposées dans une cellule après une irradiation et les corréler avec les dommages biologiques précoces provoqués par cette même irradiation.

L'originalité :

Des calculs de doses de radiation déposées dans des volumes de l'ordre du nanomètre cube (microdosimétrie) grâce à un outil de simulation.

AXE 2 le tissu



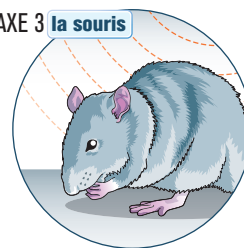
L'objectif :

Démontrer, à l'échelle d'un tissu, l'existence d'un lien entre les effets biologiques précoces et les effets biologiques tardifs d'une irradiation, et identifier les molécules impliquées.

L'originalité :

L'utilisation d'une technique innovante, la protéomique, qui augmente les chances d'identifier toutes les molécules impliquées et de comprendre leurs interactions.

AXE 3 le souris



L'objectif :

Valider les hypothèses des mécanismes à l'origine du lien effets précoces – effets tardifs *in vivo*, sur des souris transgéniques.

L'originalité :

L'utilisation de "modèles animaux" capables de simuler les complications de la radiothérapie chez l'homme (modèles précliniques).

EPR

Un réacteur sous haute surveillance

I En chiffres...

23

C'est le nombre d'inspections effectuées par les experts de l'IRSN en 2009 sur le site du réacteur EPR à Flamanville.

En couverture : Jean-Mathieu Rambach, ingénieur au bureau d'analyse du génie civil et des structures de l'Institut devant le site de l'EPR 3 à Flamanville (Manche). (Crédit : Thierry Truck/IRSN)

Depuis le début du projet de réacteur de troisième génération EPR, les experts de l'IRSN analysent les dossiers de l'exploitant comme celui du contrôle commande, vérifient les démonstrations, visant à montrer la réduction du risque d'accidents. Ils veillent aussi à une meilleure protection des travailleurs et de l'environnement. Maintenant que la construction est en cours, ils participent également aux visites de surveillance à Flamanville. Repères les a suivis sur le terrain.

Satisfaire à de nouveaux objectifs de sûreté plus ambitieux

Conception, construction, fonctionnement. Voici les trois étapes-clés du projet EPR que l'IRSN accompagne depuis plus de 16 ans. Explications.

Tout a commencé à la fin des années 80 après l'accident de Tchernobyl, lorsque l'Institut⁽¹⁾ a lancé des réflexions sur la sûreté d'éventuels futurs réacteurs nucléaires en France. Objectifs ? Améliorer significativement la radioprotection de l'homme et la sûreté, en particulier par la prise en compte, dès la conception, des accidents avec fusion du cœur du réacteur.

"Nous voulions une diminution du nombre des incidents significatifs et de la probabilité de fusion du cœur. Nous demandions également une réduction des rejets radioactifs pouvant résulter de tous les accidents concevables", indique Karine Herviou, chef de projet à l'Institut. Les réflexions de l'IRSN menées avec la GRS (son homologue allemand) ont conduit à des propositions d'objectifs de sûreté qui ont été validées par les Autorités de sûreté français et allemand en 93.

En parallèle, le projet EPR était mis en place par l'industrie. Des propositions d'options générales de conception visant à satisfaire les nouveaux

objectifs de sûreté ont été présentées par EDF et examinées par l'IRSN et le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires et des experts allemands, jusqu'à leur approbation en 2000. Le décret d'autorisation de création de Flamanville 3 (site accueillant la nouvelle centrale) a été délivré en avril 2007. L'IRSN a ensuite poursuivi son expertise, examinant la conception détaillée du réacteur et participant au contrôle de sa construction. *"Notre rôle est d'évaluer les dossiers de l'exploitant jusqu'à la mise en service prévue en 2011-2013, afin de vérifier que les objectifs de sûreté sont atteints",* précise Karine Herviou. *"Ainsi, lorsque les propositions d'EDF ne sont pas satisfaisantes, nous en informons l'ASN qui revient vers l'exploitant pour faire établir des modifications."*

De plus, depuis le début de la construction en 2007, l'IRSN se rend régulièrement à Flamanville pour seconder l'ASN dans le contrôle de la réalisation de l'ouvrage et s'assurer de la bonne mise en œuvre des dispositions de sûreté (lire page suivante). ■

Les spécificités de l'EPR

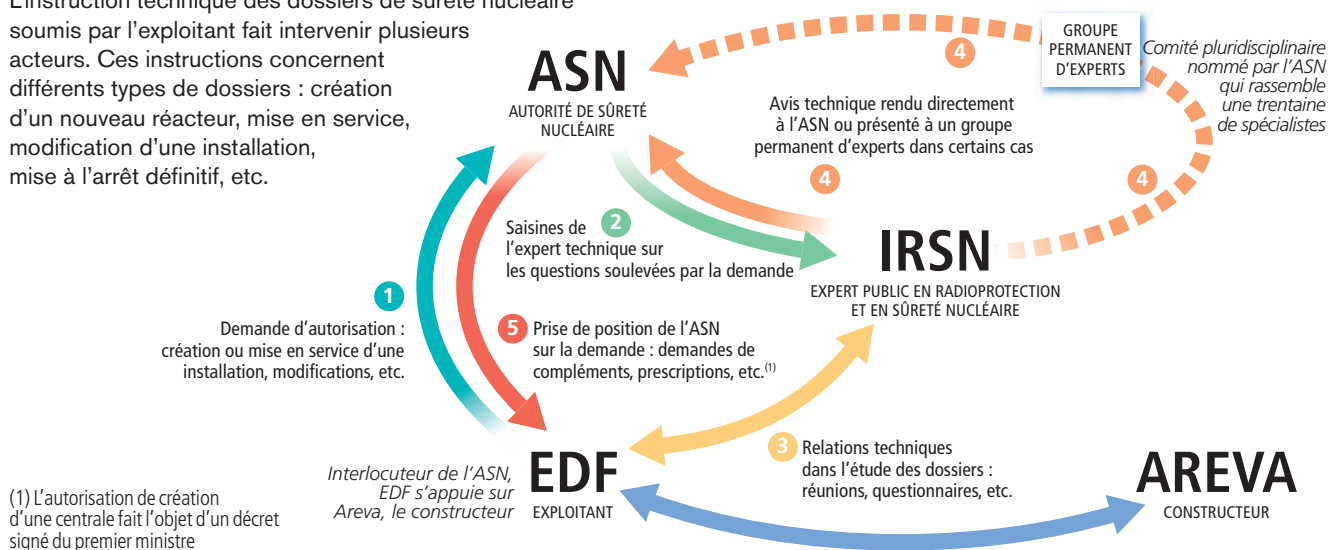
L'EPR⁽¹⁾ est un réacteur "évolutionnaire", il ne présente pas de grande rupture technologique par rapport aux installations en exploitation. Néanmoins, ce réacteur de troisième génération offre des améliorations des systèmes de sûreté, qui comprennent quatre voies pour les circuits d'eau importants pour la sûreté (contre deux dans les réacteurs en exploitation) capables de fonctionner de manière indépendante et réparties dans quatre bâtiments différents. Il est doté d'un récupérateur de corium permettant de refroidir le cœur fondu en cas d'accident grave et sa conception a pris en compte une exigence accrue en matière de radioprotection de l'homme. Enfin, les bâtiments qui abritent le réacteur, la salle de commande et le stockage du combustible sont recouverts d'une enveloppe de béton suffisante pour résister aux chutes d'avion.

(1) European Pressurized Reactor

(1) L'IRSN était alors appelé Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN).

Les acteurs de la sûreté nucléaire en France

L'instruction technique des dossiers de sûreté nucléaire soumis par l'exploitant fait intervenir plusieurs acteurs. Ces instructions concernent différents types de dossiers : création d'un nouveau réacteur, mise en service, modification d'une installation, mise à l'arrêt définitif, etc.



Vue de nuit du chantier
de l'EPR à Flamanville 3
(Manche) en 2009.

À Flamanville, les experts sur le terrain



“Le génie civil est très exigeant”

“Dans le chantier de l'EPR, chaque élément de structure répond à des exigences bien précises pour remplir sa fonction de sûreté. Compte tenu du caractère irréversible des opérations de construction, l'IRSN exerce, en appui de l'ASN, une vigilance rigoureuse pour le “gros œuvre” en béton armé, jusqu'à l'installation des équipements. Ainsi, nous avons détecté à temps des problèmes de ferrailage, de fissuration du radier⁽¹⁾ ou de soudures du liner⁽²⁾ et l'exploitant a pu trouver des solutions garantissant la qualité de construction requise, notamment pour le bâtiment du réacteur.”

Gilbert Guilhem, ingénieur à l'Institut

- (1) Dalle de 4 m d'épaisseur qui sert de fondation au bâtiment.
(2) Peau métallique assurant l'étanchéité de l'enceinte du réacteur.

Vue générale du chantier de l'EPR à Flamanville pendant le coulage du premier béton en décembre 2007.

Les experts de l'IRSN se rendent régulièrement sur le site de Flamanville, en accompagnement des inspecteurs de l'ASN, pour évaluer la conformité des travaux de construction de l'EPR aux exigences de sûreté et de qualité. Reportage.

Des falaises, la vue sur le futur EPR est imprenable. Face à la Manche, à Flamanville, les ouvriers s'affairent au pied des grues et des échafaudages qui couvrent un chantier déjà bien avancé. *"Le premier béton a été coulé en décembre 2007", rappelle Philippe Leigné, directeur de l'aménagement du site pour le compte d'EDF. "Depuis, nous avons bien avancé", poursuit-il en pointant du doigt le plus imposant des bâtiments. "La phase génie civil et les peintures ont commencé, les transformateurs électriques ont été livrés, nous sommes en train de rentrer le matériel mécanique. En fait, sur ce chantier, un grand nombre d'étapes se fait en parallèle et non les unes à la suite des autres."*

Un chantier sous contrôle de l'autorité de sûreté

Une construction suivie de près par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'IRSN. À tous les stades, les experts sont amenés à évaluer ce qui participe à la sûreté de l'objet final. *"Notre première inspection remonte à mai 2007. Nous étions venus pour examiner la qualité du rocher sur lequel est construit le réacteur ainsi que la façon dont ce granit a été découpé", se souvient François Tarallo, expert de l'IRSN. "Depuis, nous venons deux fois par mois en moyenne."* L'Institut intervient sur place en appui de l'ASN, qui vérifie le respect des règles et des procédures dans les centrales. Chaque date d'inspection est fixée en accord entre les inspecteurs de l'ASN, les experts de l'IRSN et EDF.

"Nous sommes prévenus du thème général de la visite comme par exemple l'enceinte interne du bâtiment réacteur, d'un ordre du jour indicatif et de documents à transmettre avant l'inspection, mais nous ne savons jamais ce sur quoi la journée porte précisément", explique Philippe Leigné. "Avant l'inspection, nous nous mettons d'accord sur les points de contrôle avec l'ASN, que nous soutenons en tant qu'expert dans l'évaluation de la maîtrise par EDF

"Le plus important ne se trouve pas dans les papiers. C'est la réalité qui nous intéresse."

de la réalisation du chantier", indique Jean-Mathieu Rambach, expert en sûreté des réacteurs à l'IRSN. "Le jour J, nous arrivons au petit matin sur le chantier et filons souvent vers une salle de travail pour examiner les documents et dossiers fournis par EDF. En général, deux inspecteurs de l'ASN, deux experts de l'IRSN et quatre ou cinq personnes d'EDF se réunissent. Nous regardons les modes opératoires du chantier mais aussi la façon dont ce dernier est maîtrisé : quels sont les moyens de surveillance mis en place, à quel rythme, avec qui et via quel suivi ?" Aucune zone du chantier ne leur est interdite.

Des problèmes liés au radier

S'engage alors un dialogue entre les différents acteurs pour éclaircir, au besoin, certains points. *"Puis nous passons à la phase pratique, car finalement, le plus important ne se trouve pas dans les papiers. C'est la réalité qui nous intéresse", insiste Jean-Mathieu Rambach. Une fois sur le terrain, les experts portent un regard d'ingénieur sur la qualité de l'ouvrage. Par*

exemple, en 2008, ils ont ainsi constaté des problèmes liés au radier, la dalle de béton qui se trouve sous le réacteur : 60 barres d'acier manquaient sur les 6 000 prévues dans l'ouvrage en cours de bétonnage. Le chantier a dû être interrompu pendant quelques semaines.

"Lors d'une journée type, après avoir fait le point avec l'ASN, EDF est appelé pour un dernier échange sur les points essentiels relevés." Une lettre de suite, qui synthétise les demandes d'actions correctives, demandes d'informations et observations de l'inspection. ● ● ●

Sur place pour les essais de démarrage

En pratique, les essais de démarrage d'une centrale nucléaire se déroulent sur environ deux ans. Ils consistent à tester progressivement, étape par étape, toutes les situations qu'un réacteur peut être à même de rencontrer. La présence d'un expert de l'IRSN sur place pendant cette phase est indispensable. *"Nous pouvons analyser en continu, du point de vue de la sûreté, le déroulement et les résultats des essais", explique Didier Perrault, expert de l'IRSN qui a suivi les essais des centrales de Belleville-sur-Loire (Cher), mise en service en 1987, et de Golfech (Tarn-et-Garonne), mise en service en 1991. "Imaginez le temps perdu si nous restions dans nos bureaux et qu'il faille, à chaque fin d'étape, stopper les essais pendant le temps nécessaire pour expertiser les résultats transmis par l'exploitant. Notre présence permet un processus d'expertise dynamique, continu et efficace, sachant que l'IRSN rapporte ses constatations en temps réel à l'ASN."*

Thierry Brochet/Edf

... est ensuite envoyée par l'ASN à EDF. Puis, EDF répond à ce courrier et se charge d'effectuer les éventuelles actions correctives demandées dans un délai donné. Suite aux insuffisances constatées sur le radier, EDF a ainsi dû ajouter une quarantaine d'armatures avant de terminer le bétonnage. En attendant l'installation à plein temps d'un expert de l'IRSN sur le chantier pour suivre les essais de démarrage (prévus en 2011) et l'arrivée progressive du personnel d'exploitation d'EDF (300 personnes à terme), les inspections vont se poursuivre durant la construction de l'EPR. ■

Améliorer la radioprotection des travailleurs

La radioprotection des travailleurs a été prise en compte dès la conception de l'EPR. "L'exploitant EDF avait d'abord proposé comme objectif une dose collective de référence de 440 mSv/an⁽¹⁾ en s'appuyant sur les statistiques dosimétriques des tranches les moins "dosantes" du parc EDF en activité en France", se souvient Emmanuelle Areal, spécialiste en radioprotection. "Mais cet objectif pouvait encore être amélioré. Un processus d'optimisation a donc été lancé." Dans ce but, plusieurs pistes ont été explorées pour limiter les expositions :

réduction de la quantité de stellites (alliage utilisé notamment dans la confection de la robinetterie), optimisation de la chimie du circuit primaire, mise en œuvre d'un plancher au niveau du dôme du pressuriseur... Ainsi, l'objectif de dose collective de référence a été diminué d'un tiers. Un autre point important concernant la radioprotection de l'EPR reste à instruire par les experts de l'institut. Il concerne la possibilité d'intervenir dans le bâtiment du réacteur pendant son fonctionnement en puissance. (1) millisievert par an

De la conception à la mise en service : les dates clés



Le contrôle commande en question

L'Autorité de sûreté nucléaire a demandé à EDF d'apporter des éléments supplémentaires de robustesse au contrôle commande de l'EPR. Une demande qui intervient après une analyse des dossiers d'EDF par les experts de l'IRSN.

Le "contrôle commande" de l'EPR répond-t-il, en l'état, à toutes les exigences de sûreté qui lui sont applicables ? À cette question, l'IRSN a répondu en émettant plusieurs réserves sur les équipements informatiques qui assurent le bon fonctionnement de la tranche et agissent en temps réel en cas de problème. Le contrôle commande comporte trois grandes catégories de systèmes (ou entités informatisées) importants pour la sûreté qui doivent respecter des exigences d'indépendance les uns par rapport aux autres. L'IRSN a demandé des précisions et des améliorations en particulier pour le système SAS (système d'automatisme de sûreté), système post-accidentel chargé de prendre la relève du système de protection principal après les phases initiales d'un accident. "Aujourd'hui, EDF n'a pas fourni la démonstration complète de conformité au cahier des charges de ce système, développé à la base pour l'industrie non nucléaire", explique Jean Gassino, spécialiste du contrôle commande à l'Institut.

Une analyse de plus de cinq ans

"Pour en arriver là, nous avons étudié le contrôle commande pendant plus de cinq ans", détaille Jean Gassino. "Nous sommes rentrés dans une analyse technique très détaillée des dispositions prévues par EDF pour chaque type d'aléa et pour chaque type d'équipement." Dans certains cas, les experts de l'Institut ont même été jusqu'à expertiser les codes sources de ces systèmes complexes. L'Institut a intégré dans son examen l'éclairage apporté par les solutions proposées

pour les projets de réacteurs EPR en Finlande et aux États-Unis. "Aucune des dispositions envisagées à l'étranger n'apporte de solution répondant à l'ensemble des questions soulevées par l'analyse de l'IRSN des dossiers d'EDF". Ces conclusions ont été présentées en juin dernier devant le

à Olkiluoto) et de Grande-Bretagne (où la construction de réacteurs du même type est envisagée). Ensemble, elles ont estimé nécessaire que des éléments de robustesse supplémentaires soient apportés à la conception du contrôle commande. Les réponses d'EDF à l'ASN sont attendues pour



Alexandre Sargos/EDF Médiathèque

Une partie du contrôle commande est pilotée par des opérateurs depuis la salle de commande. L'autre partie – essentiellement le système de protection de la centrale – est automatique. Ici, la salle de commande de la centrale de Chooz (Ardennes).

groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires⁽¹⁾, chargé de rendre un avis à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Laquelle a repris l'ensemble des demandes des experts dans sa lettre de suite adressée à l'exploitant EDF. Début novembre, l'ASN a également publié une déclaration commune avec les autorités de sûreté nucléaires de Finlande (où se construit actuellement un autre EPR,

janvier et juin 2010, selon les points soulevés. L'IRSN sera chargé ensuite de les examiner. ■

Pour en savoir plus :
www.irsn.fr, rubrique Actualités

(1) Ce groupe est consulté par l'ASN sur les sujets importants pour la sûreté. Il rassemble une trentaine de spécialistes issus des milieux universitaire, associatif, industriel et d'expertise. Il émet des avis et recommandations à l'ASN sur la base du rapport et des conclusions présentés par l'IRSN.

Récupérateur de corium

Un nouveau dispositif pour limiter les conséquences d'un accident grave

Le récupérateur de corium est un dispositif-clé pour la maîtrise des accidents avec fusion du cœur. Un système analysé depuis le lancement du projet EPR.

Le récupérateur de corium est analysé par l'IRSN depuis le lancement du projet EPR. Sa mise en place a été décidée pour répondre aux objectifs de sûreté généraux du réacteur. Son principe de fonctionnement a été validé en 2000 et sa conception détaillée approuvée en 2005. "Avant d'en arriver là, nous avons minutieusement étudié tous les rapports de l'exploitant", indique Gérard Cénérino, ingénieur à l'Institut. "Des experts de l'IRSN ont effectué quelques essais d'étalement du corium avec des matériaux simulants ; ils se sont aussi appuyés sur les résultats d'expérimentations menées soit par le CEA avec le programme Vulcano réalisé à Cadarache, soit par le concepteur AREVA en Allemagne, pour développer des outils de calcul propres à l'Institut. Ces outils ont permis de réaliser des contre-études afin de vérifier la conception du récupérateur."

Le concept

"En situation normale, le combustible du réacteur, c'est-à-dire l'uranium, est refroidi par un circuit d'eau", explique Gérard Cénérino. "En cas de fuite de ce circuit, de nombreux systèmes de secours prennent le relais. Mais ces systèmes ne sont pas totalement

infaillibles. S'ils cessent de fonctionner, le combustible entre en fusion et c'est l'accident grave. La température qui avoisine les 2 500°C, va également faire fondre les structures internes à la cuve ce qui conduit à un mélange de combustible, d'acier et de zirconium fondus appelé corium." Dans les réacteurs actuels, si un accident grave menant à la fusion du cœur survenait, les matériaux fondus pourraient percer la cuve et s'écouler sur le radier en béton. La percée de ce dernier pourrait en résulter, ce qui

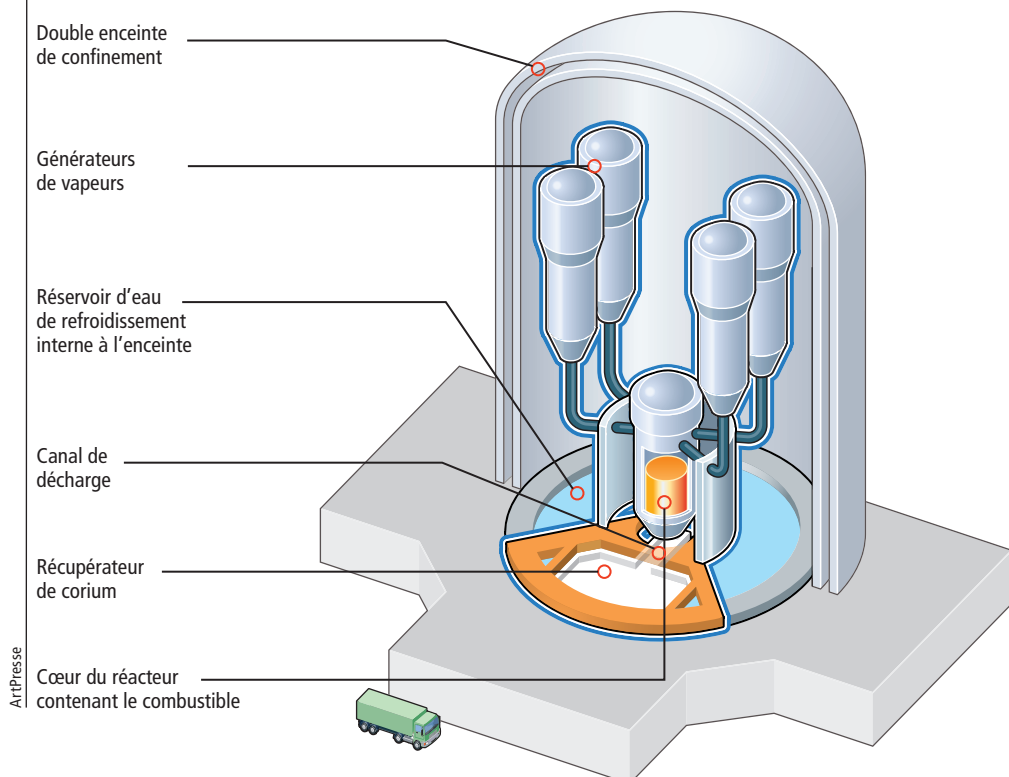
conduirait à un relâchement de produits de fissions dans l'atmosphère. Dans un réacteur EPR, le système de récupération du corium est un élément innovant (voir schéma) permettant la collecte des matériaux fondus s'écoulant de la cuve après sa percée. ■

Pour en savoir plus :

Document de référence intitulé
Accidents graves des réacteurs à eau
de production d'électricité,
sur irsn.fr, rubrique Librairie

Comment le récupérateur de corium fonctionne-t-il ?

Le récupérateur est constitué d'une chambre d'étalement d'une grande surface (environ 170 m²). Cette dernière n'est pas située directement sous la cuve. Le puits de cuve communique avec la chambre au moyen d'un canal de décharge. Avant de s'écouler dans le canal, le corium est collecté dans le fond du puits de cuve qui comporte un système d'ouverture de type "porte fusible". Un système de circulation d'eau permet de refroidir par le dessous dès la phase d'étalement et de recouvrir d'eau le corium étalé.



Un autre système de récupérateur de corium

Il existe un autre principe de récupération du corium : il consiste à "récolter" toute la masse de corium sous la cuve dans une seconde cuve dédiée dont les parois externes sont refroidies par de l'eau. Il s'agit alors de refroidir cette masse de corium. Ce système équipe notamment les nouveaux réacteurs à eau pressurisée russes - les VVER 1 000 - déjà construits en Chine et en Inde et en projet en Bulgarie (centrale de Bélény).



Un nouveau site pour mieux diffuser les connaissances

L'Institut vient de finaliser la refonte de son site Internet. Conçu pour apporter une information plus ciblée et plus accessible, il permet de franchir un cap dans la mission de diffusion et de partage des connaissances.

“Nous sommes convaincus que la diffusion de l'information constitue le premier socle de la prévention des risques.” C'est dans cet esprit qu'a été conçu le nouveau site Internet de l'Institut, disponible depuis fin septembre. *“Avec ce nouveau site, nous souhaitons faciliter l'accès à l'information sur les risques nucléaires et radiologiques aux chercheurs, aux industriels, aux professionnels de la santé mais aussi au grand public au travers d'une information pédagogique, car nos sujets sont complexes”,* explique Marie-Pierre Bigot, directrice de la communication de l'IRSN.



Marie-Pierre Bigot,
directrice de la
communication de l'IRSN.

Créer un espace personnel

Outre un graphisme plus moderne et plus illustré, trois grands changements permettent au nouveau site de présenter les ressources de manière plus efficace. Le premier a été de créer des entrées thématiques pour le grand public avec accès à des dossiers d'information et une base de connaissances

décryptant les questions de sûreté et de sécurité nucléaires ainsi que de protection contre les rayonnements ionisants. Le deuxième parti pris a consisté à créer une entrée dédiée à chaque cible de l'Institut (chercheurs, clients, professionnels de santé) et à y rassembler les informations spécifiques les concernant. Troisième dispositif : la possibilité de créer un espace personnel pour archiver des documents et gérer ses abonnements aux alertes par email et à la lettre d'information.

“Plus intuitif, simple et agréable”

La précédente mouture du site datait de 2006. Elle avait évolué en même temps que le développement des missions de l'IRSN. *“Mais l'accumulation de documents rendait le site difficile à lire et par ailleurs, le rôle et les missions de l'Institut étaient peu compréhensibles”,* explique encore Marie-Pierre Bigot. *“Enfin, les technologies, le design des sites évoluent très vite et il était urgent de faire évoluer notre propre site web.”* Il aura fallu un an de travail pour

concevoir une nouvelle architecture capable de présenter simplement les 4 500 pages déjà en ligne. *“Avant même de penser à la nouvelle maquette du site, nous avons fait un travail d'analyse de l'existant”,* explique Christine Goudedranche, responsable de la cellule web. *“Nous avons classé les contenus en fonction de leur accessibilité au grand public, de leur pérennité et de leurs thématiques, avant de réorganiser toute la présentation en gardant en tête que l'objectif principal du site devait être de faciliter l'accès à l'information. Le site est donc plus intuitif, plus structuré et plus agréable, pour répondre aux attentes des quelque 30 000 visiteurs mensuels.”* À vous de juger. ■

Pour en savoir plus :
www.irsn.fr

Une base de connaissances

Parmi les nouveautés du site, on trouve un espace “Base de connaissances” qui rassemble de nombreux dossiers et réponses simples aux questions posées sur le nucléaire. Pour une navigation simplifiée, ces documents ont été réévalués et organisés par grands thèmes : Installations nucléaires, Santé, Environnement, Nucléaire et Société. Cette rubrique est complétée par une librairie, un glossaire et une Foire Aux Questions.

Art et science

Vrais ou faux jumeaux du savoir ?

Peut-on sensibiliser le public aux problématiques scientifiques à travers l'art ? En créant des œuvres pour l'exposition "Vous avez dit radioprotection ?", Piet.sO, plasticienne, a accepté de relever ce défi. Retour sur cette collaboration avec l'artiste et Catherine Luccioni, conseillère scientifique.

Repères : Pensez-vous que l'art puisse contribuer à vulgariser la science ?

Piet.sO : Pourquoi pas ! Il ne faut pas sacraliser l'art. Pour le public, il peut être le moyen de comprendre, et aussi de se poser des questions sur de nombreux thèmes. Notamment sur la science, et en particulier la radioactivité.

Catherine Luccioni : Je pense en effet que le côté attractif de l'art permet d'aller plus volontiers vers des aspects pédagogiques. Les œuvres suscitent un élan, interpellent davantage que des documents classiques. Cet élan peut ensuite être prolongé par une réflexion.

N'y a-t-il pas contradiction entre la subjectivité de l'artiste et l'objectivité de la science ?

P.sO : L'artiste et le scientifique suivent en réalité la même démarche. Ce sont des frères jumeaux qui sont partis dans deux directions différentes, aux antipodes du savoir. Sauf que nous sommes formés pour être "desubjectivisés" pour la science et "desobjectivisés" pour l'art.

C. L. : Nos façons de travailler sont effectivement les mêmes : après une phase de recherche intervient une concrétisation, avec une publication scientifique dans un cas et une exposition dans l'autre.

Toutefois, en acceptant de collaborer à une exposition comme "Vous avez dit radioprotection ?", la démarche artistique ne perd-elle pas sa liberté d'expression, sa liberté de critiquer la science ?

C. L. : Nous ne sommes plus dans un monde où la science échappe aux critiques. La société civile en général interpelle la science de plus en plus, l'art étant une expression

particulière de ses doutes. Dans ces conditions, l'art peut être à la fois un outil de médiation, pour sensibiliser le public, et une manière d'interpeller la communauté scientifique.

P.sO : L'expression artistique n'est pas forcément polémique directe ou pamphlet. C'est un regard, une manière différente de relever certaines choses qui peuvent être choquantes pour le public. Comme l'euphorie scientifique des savants et médecins face au radium ou le positivisme qu'incarnait Marie Curie, ne voyant dans la science que la possibilité de guérir le cancer par la radiothérapie...

"La Dame de plomb cristallise ma façon de voir Marie Curie, ses robes carapaces, sa façon de toucher la matière à pleines mains", explique l'artiste Piet.sO.



Olivier Seignette/Mikaël Lafontani/RSN

Jean-Pierre Copiter/RSN

Piet.sO est artiste plasticienne.

Sauf que cette fois, il y avait une commande...

P.s.O : Nous avons proposé des œuvres qui, quand elles ont été acceptées, ont été exposées dans leur intégralité. Mais il est vrai que certaines n'ont pu voir le jour. Par exemple pour évoquer Tchernobyl, nous étions partis dans une direction assez délirante, avec une sorte de petit théâtre de Guignol dans lequel un nuage apparaissait...

C. L. : Cette œuvre aurait complètement détourné l'attention. Elle contrastait avec les autres, qui présentaient une dimension esthétique, technique, une beauté dans l'utilisation du métal.

C'est donc l'artiste qui a dû céder ?

P.s.O : Nous avons eu des batailles, nous avons tapé du poing sur la table, nous avons menacé de tout arrêter des deux côtés. Puis nous avons cédé. Mais nous avons compris aussi que le propos n'était pas non plus dans cette polémique, nous étions sur un autre terrain. Nous avions eu peur d'être manipulés, d'être instrumentalisés. Et nous avons compris au fur et à mesure que les personnes qui étaient en face de nous n'étaient pas là pour défendre à tout prix des positions pro ou anti-nucléaire.

C. L. : Notre préoccupation n'était pas une promotion de l'utilisation des rayonnements ionisants mais plutôt d'insister sur la nécessité de se protéger contre leurs effets néfastes. Ce qui sous-entend qu'il peut y avoir des effets bénéfiques, comme la radiothérapie. ■

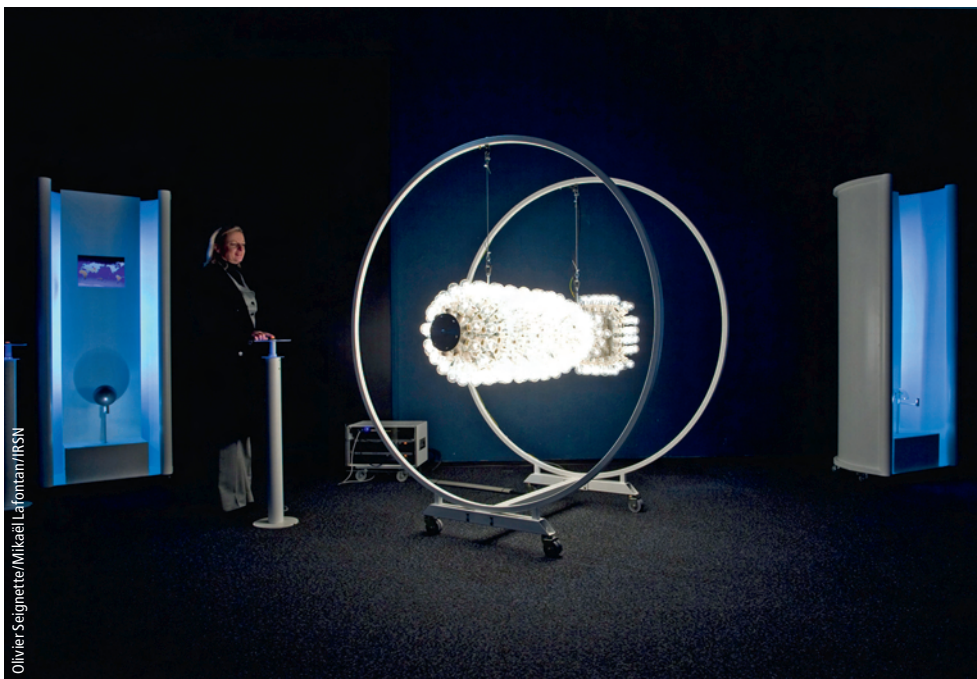
**Catherine Luccioni
est conseillère
scientifique à l'IRSN.**



Jean-Pierre Copitet/IRSN

**L'œuvre "Little Boy",
de l'artiste Peter Keene, est
composée de 500 ampoules.
"C'est une manière de montrer
qu'en utilisant l'énergie
nucléaire au quotidien, nous
sommes tous responsables."**

Olivier Segnette/Mikael Lafontaine/IRSN



©CSI/Sophie Chivet

**Claudie Haighneré
est présidente
de la Cité des
sciences et de
l'industrie à Paris.**

"L'art au service de la science"

En novembre, un décret a confirmé le regroupement statutaire du Palais de la découverte et de la Cité des sciences et de l'industrie, à Paris. Cette nouvelle entité deviendra une référence en matière de culture scientifique et technique, sous la responsabilité de Claudie Haighneré. Pour la présidente de ce nouvel organisme, le thème "art et science" sera un axe fort de développement. *"La science est déjà au service de l'art, notamment pour les restaurations d'œuvres",* explique-t-elle. *"Il faut aussi que l'art soit au service de la science."* Et de poursuivre : *"L'art est un autre moyen de diffuser la culture scientifique, il apporte du sens, de l'émotion et dans notre monde complexe, c'est important."* Cette orientation voulue par Claudie Haighneré devrait se traduire par l'organisation d'expositions, de conférences et colloques, mais aussi l'installation de lieux d'échanges entre artistes et scientifiques. Une manière concrète de décroiser deux secteurs qui peinent parfois à se comprendre, tout en revalorisant la filière artistique.

Renseignements :

www.cite-sciences.fr / www.palais-decouverte.fr

"Vous avez dit radioprotection ?"

Création du Pavillon des sciences en partenariat avec la Communauté d'agglomération du Pays de Montbéliard et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, cette exposition propose des regards artistiques et des aspects pédagogiques sur les rayons X, la radioactivité ou encore la radioprotection. Regroupant des œuvres des plasticiens Piet.s.O et Peter Keene, elle a été présentée pour la première fois en 2007 au Pavillon des

sciences – Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI) de Franche-Comté. Après un passage dans la Drôme et à Paris, l'exposition est actuellement présentée à Lausanne, avant de se déplacer en Finlande.

Pour en savoir plus :

www.vous-avez-dit-radioprotection.fr

Réseau Etson

L'école d'été des organismes de sûreté

Grâce aux différentes initiatives organisées tout au long de l'année par ses membres, l'European Technical Safety Organisation Network (Etson) concrétise ses objectifs. L'école d'été, par exemple, permet aux jeunes ingénieurs d'échanger connaissances, savoir-faire et expériences pour améliorer leur pratique quotidienne.

Une semaine pour échanger. L'été dernier, à l'invitation de l'IRSN, les experts du réseau européen Etson se sont retrouvés pour travailler ensemble. "Pendant une semaine, nous avons favorisé le rapprochement entre TSO⁽¹⁾ en faisant travailler les participants sur des sujets techniques intéressant leurs domaines d'activités", indique Karim Ben Ouaghrem de l'IRSN, l'organisateur de cette deuxième édition. "Nous avons axé les séances de travail sur les méthodes d'analyse de sûreté avec des conférences communes et des groupes de travail sur les principes,

les guides de sûreté, le retour d'expérience, les risques de contamination interne et externe ainsi que deux sessions en parallèle, l'une sur le démantèlement, la sûreté du transport et les déchets, et l'autre sur les différentes générations de réacteurs sous le prisme de la sûreté et les accidents graves." Le tout rythmé par des activités moins formelles pour souder les membres invités, comme par exemple une visite technique d'ITER⁽²⁾.

Enrichir les points de vue

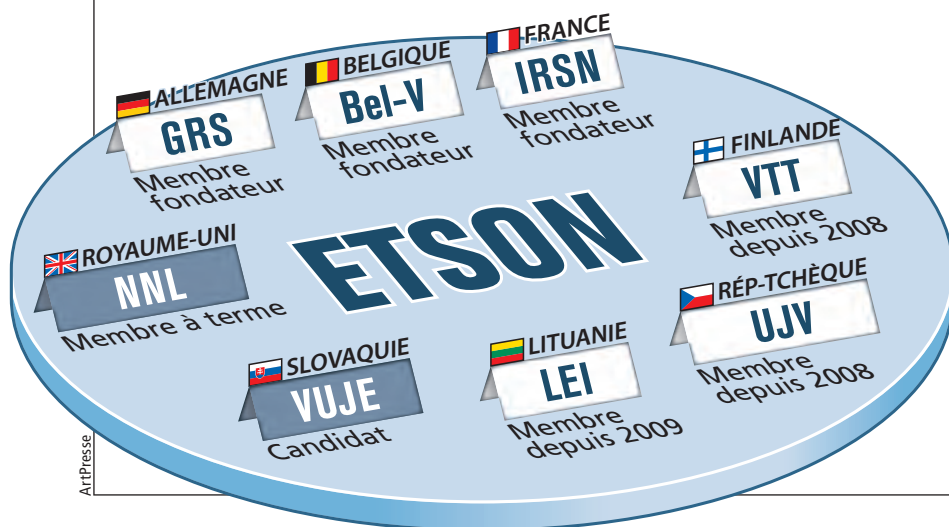
Pour les participants, l'intérêt de cette initiative est évident, comme en

témoigne Sarah Vandekendelaere de Bel-V⁽³⁾, chargée de l'analyse des dangers externes en sécurité nucléaire. "Par exemple, j'ai pu échanger avec mes collègues français, allemands, tchèques et britanniques sur les différentes méthodologies employées. Chacun apporte son point de vue et s'enrichit de celui des autres."

À ses côtés, Stefan Weber confirme. "Ce qu'apporte l'école d'été ? Du temps de réflexion ! Ce que nous ne pouvons pas toujours nous permettre au quotidien", témoigne ce spécialiste des déchets nucléaires au GRS⁽⁴⁾ et organisateur de la première école

Etson, le réseau européen des organismes de sûreté

Créé en 2006, Etson est le réseau européen des organismes techniques de sûreté nucléaire. Il rassemble six pays et vise à harmoniser les pratiques des pays membres.



Les membres en détail

La **GRS** (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit) est l'organisme allemand fournissant l'expertise technique et scientifique en sûreté, indépendante, à l'État fédéral. Créé en 1976, il regroupe près de 450 personnes.

Le **Bel-V** est l'institut belge d'expertise nucléaire pour la sûreté nucléaire. Il est rattaché à l'autorité de sûreté belge (FANC) depuis avril 2008. Il est composé de 50 personnes.

L'**IRSN** est l'Institut français de radioprotection et de sûreté nucléaire. Il exerce des missions d'expertise et de recherche. Cet établissement public à caractère industriel et commercial est placé sous la tutelle de cinq ministères. Il fournit son concours technique à plusieurs autorités de l'État et compte 1 700 collaborateurs.

Le **NNL** (National Nuclear Laboratory) est un des experts publics en sûreté nucléaire au Royaume-Uni pour le compte de l'autorité de sûreté britannique, le HSE (Health and safety organisation).

"J'ai pu échanger avec mes collègues français et européens sur les différentes méthodologies employées"

d'été en Allemagne en 2008. "Cette année, j'ai participé à la session sur le transport de matières radioactives en France, j'y ai découvert un grand nombre de pratiques transposables en Allemagne."

En Allemagne en 2010

"Ce qui m'a le plus marqué reste l'aspect réseau professionnel", assure Vaclav Hakl, spécialiste des dangers externes et internes à l'UJV⁽⁵⁾. "Pendant une semaine, j'ai partagé des heures de travail, des repas, des visites et des moments de détente avec un grand nombre de membres du réseau Etson. Ce qui m'a permis de tisser des liens avec de nouveaux collaborateurs que je ne manquerais pas de contacter le moment venu. Je sais ce qu'ils font, où ils travaillent, ce qu'ils peuvent m'apporter et inversement, ce que je peux leur donner." Quant à l'Anglais Bruce Davies, seul représentant du NNL⁽⁶⁾, il a été agréablement surpris par la qualité des présentations et l'expertise

des intervenants. Pour tous, au vu des bénéfices qu'elle a apportés, l'école d'été est amenée à s'inscrire dans le temps. La prochaine édition est d'ores et déjà prévue. Elle se déroulera en juillet 2010 en Allemagne, près de Munich. Pari gagné pour Etson. ■

- (1) Technical Safety Organisation
- (2) International Thermonuclear Experimental Reactor
- (3) Institut d'expertise nucléaire belge
- (4) Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (Allemagne)
- (5) UJV est l'Institut de recherche nucléaire tchèque (Nuclear Research Institute)
- (6) National Nuclear Laboratory (Grande-Bretagne)



Stefan Weber travaille à la GRS, homologue allemand de l'IRSN.



Sarah Vandekende-laere est ingénieure à l'Institut d'expertise nucléaire belge.



La première école d'été du réseau européen Etson s'est tenue en 2008 en Allemagne.

Le **LEI** (Lithuanian Energy Institute) est l'appui technique de l'autorité de sûreté lituanienne. Il mène des expertises et des recherches.

L'**UJV** (Ústav jaderného výzkumu) est un institut d'expertise et de recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection de la République tchèque. Créé en 1955, il répond aux questions de l'autorité de sûreté.

Le **VUJE** (Vyskumny Ustav Jadrovych Elektrarni) est l'Institut de recherche sur les installations nucléaires en Slovaquie. Il prend part à des travaux de recherche et de développement sûreté. Il est l'appui technique de l'autorité de sûreté.

Le **VTT** est l'appui technique principal pour l'autorité de sûreté nucléaire finlandaise, STUK. Cet organisme indépendant mène des recherches sur la sûreté, la gestion des déchets, etc.

Création d'un institut de formation et de tutorat

Un institut européen de formation et de tutorat en sûreté nucléaire va être mis en place en 2010. Cinq organismes – l'IRSN, la GRS, le NNL, l'UJV et le LEI – sont associés dans sa création. "L'objectif est de proposer des cours pour les nouveaux ingénieurs des organismes et autorités européens mais aussi pour les pays qui vont prochainement s'équiper de centrales. Le but n'est pas uniquement de dispenser de la théorie", explique Édouard Scott de Martinville, responsable des relations internationales de l'IRSN. "Le tutorat vise à transmettre quelque chose d'irremplaçable, c'est l'expérience des responsabilités, qui s'acquiert uniquement

lorsque l'on travaille ensemble. C'est un peu l'idée du compagnonnage."

Le tutorat est jugé très important par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et par les directions Expertise et Coopération internationale de la Commission européenne. Le programme porte sur la sûreté des réacteurs, la sécurité, la radioprotection et le cycle du combustible. Les cours se dérouleront sur cinq semaines, à Munich et à Paris, en juillet et septembre 2010.

Pour en savoir plus :
karim.benouaghrem@irsn.fr



Pour la métrologie du radon, nos experts vous guident

Que vous soyez experts immobiliers, architectes, géomètres experts, ingénieurs en bureaux d'étude, médecins et inspecteurs du travail, responsables de la sécurité et de l'environnement, vous êtes confrontés à la présence de radon dans l'air et vous devez mesurer ce gaz radioactif naturel dans les lieux ouverts au public et dans les environnements de travail.

Comment se conformer à la réglementation en vigueur ? L'IRSN vous propose une formation intitulée "Métrologie du radon dans les bâtiments et cavités souterraines" adaptée aux nouvelles exigences réglementaires et indispensable lors d'une demande officielle d'agrément. Elle comporte des mises en situation et la présentation d'outils et de méthodes utilisables sur le terrain. Les experts de l'Institut vous proposent cinq sessions de formation dans les prochains mois.



Renseignez-vous dès maintenant

Tél.: 01 58 35 71 00

E-mail: formations@irsn.fr

Site Internet : www.irsn.fr, rubrique Prestations et formations > Formations > En radioprotection

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE