

Repères

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

N°08
janvier 2011

INTERNATIONAL

**Accords avec l'Ukraine
pour améliorer la sûreté**

OUVERTURE À LA SOCIÉTÉ

**La réunion publique
avec les habitants de
la plaine du Tricastin**

FAITS ET PERSPECTIVES

**Un exercice de crise
joué en temps réel**



DOSSIER

Sommes-nous

**tous exposés
au RADON ?**

Un guide pratique pour la radioprotection du personnel



► À l'attention des professionnels chargés de la radioprotection en milieu de travail, l'IRSN édite une seconde version du *Guide pratique : réalisation des études dosimétriques de poste de travail*. Cette nouvelle édition propose une fiche supplémentaire se rapportant à des activités de médecine nucléaire; les deux premières fiches étaient consacrées à la radiologie conventionnelle et à la radiologie interventionnelle.

RENSEIGNEMENTS :

www.irsn.fr, rubrique **Librairie**
> **Publications pour les professionnels**

Expertise pluraliste pour les anciennes mines du Limousin



► Au terme de trois ans et demi de travaux, le rapport du Groupe d'expertise pluraliste sur les anciens sites miniers d'uranium du Limousin (GEP mines) apporte un regard approfondi sur la situation et explore la question de l'évaluation des risques pour les écosystèmes. L'originalité de ce groupe consiste à avoir réuni une trentaine d'experts, issus de l'IRSN, d'institutions françaises et étrangères, d'associations et d'Areva. Il propose des recommandations sur les options de gestion et de surveillance et sur la maîtrise des risques.

RENSEIGNEMENTS :

www.irsn.fr, rubrique **Avis & rapports**
www.gep-nucleaire.org/gep, rubrique **Travaux du GEP**

Baromètre IRSN 2010 disponible



► Quelle perception les Français ont-ils des risques et de la sécurité nucléaires? Le baromètre 2010 présente, comme chaque année depuis 1988, les résultats d'une enquête auprès d'un échantillon représentatif de la population. Il mesure l'évolution de l'opinion sur les risques en général, et notamment les risques nucléaires et radiologiques, qui se situent en 11^e position. Cette année, la gestion des déchets est jugée plus préoccupante que l'accident de Tchernobyl. Le baromètre est téléchargeable sur le site.

RENSEIGNEMENTS :

www.irsn.fr, rubrique **Librairie**
> **Publications institutionnelles**



Quatre livrets pour découvrir le nucléaire

► Dans sa mission d'information du public, l'IRSN édite une collection de quatre livrets à vocation pédagogique. Ils traitent de Tchernobyl, du radon, du transport de matières radioactives et de la gestion des déchets radioactifs. Disponibles en deux versions, française et anglaise, ils sont téléchargeables sur le site internet au format PDF. On peut également y commander leur édition papier.

RENSEIGNEMENTS :

www.irsn.fr, rubrique **Librairie** > **Publications grands publics**

TEMPS FORTS



04. Le laboratoire de dosimétrie de l'IRSN suit chaque année 161 000 travailleurs exposés.

FAITS & PERSPECTIVES



06. Chaque centrale nucléaire organise un exercice de crise national tous les cinq ans.

OUVERTURE À LA SOCIÉTÉ



17. Les interventions de la salle lors de la réunion publique de Pierrelatte consacrée à la pollution du Tricastin ont été vives et nombreuses.

TEMPS FORTS

Le laboratoire de dosimétrie met de nouveaux services à la disposition de ses clients 04

ENJEUX & STRATÉGIE

L'harmonisation des bonnes pratiques, leitmotiv de la coopération internationale 18

FAITS & PERSPECTIVES

Exercice de crise à la centrale de Penly : un scénario fictif joué en temps réel 06

GOVERNANCE

Le système de pilotage de la recherche à l'IRSN 19

DÉBAT

Continuer à étudier l'exposition naturelle au radon 14

INTERNATIONAL

Accords avec l'Ukraine pour améliorer la sûreté nucléaire 16

OUVERTURE À LA SOCIÉTÉ

Interrogations lors d'une réunion publique sur le site du Tricastin 17

DOSSIER

08



SOMMES-NOUS TOUS EXPOSÉS AU RADON ?

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



François Rollinger,
responsable du service
de l'ouverture à la société.

Renforcer le dialogue avec la société

Accroître la transparence, partager ses connaissances et construire certains de ses travaux avec les parties prenantes concernées, ce sont les trois engagements de l'IRSN pour améliorer l'évaluation des risques à travers un dialogue renforcé avec les acteurs de la société. Ils ont été mis en œuvre une nouvelle fois pour expliquer l'origine du marquage par l'uranium de la nappe de la plaine du Tricastin. L'Institut a organisé une réunion publique pour partager les résultats et les mettre en débat en donnant

la parole aux membres du groupe de suivi pluraliste qui l'ont accompagné dans son étude. Une expérience réussie avec la présence d'une centaine d'habitants de la région ! Autre exemple, l'IRSN a réuni quinze citoyens pendant trois week-ends pour recueillir leur avis sur les mesures prioritaires pour prévenir le risque radon dans l'habitat privé. Un sujet d'actualité ! Une ouverture à la société qui va se développer durant toute l'année 2011.

Éditorial

I Agenda

► 20 au 22 janvier 2011

Séminaire sur la radioprotection du personnel en radiologie interventionnelle et médecine nucléaire à l'Université polytechnique de Catalogne à Barcelone (Espagne).

► 1^{er} février au 2 avril 2011

Exposition "Nucléaire et société, de la connaissance au contrôle", organisée par l'Institut et l'Autorité de sûreté nucléaire, au centre de culture scientifique, technique et industrielle de Chambéry (Savoie). Dans le même lieu, l'exposition "Vous avez dit radioprotection", mêlant regards artistique et pédagogique, se prolongera, elle, jusqu'au 28 mai.

► 17 au 19 mars 2011

Stand et conférences de l'IRSN consacrés à la radioprotection lors des 52^{es} Journées scientifiques des manipulateurs d'électroradiologie médicale, à la Cité des congrès de Nantes.

I En chiffre...

98%
des doses

dues à des radiations artificielles sont d'origine médicale, d'après un rapport du Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (Unsclear). L'usage médical est, après la radioactivité naturelle, la seconde source d'exposition humaine à l'échelle mondiale.



Alexandre Sorria/IRSN

Comptant 30 personnes, ce laboratoire de dosimétrie est le plus grand d'Europe.

Laboratoire de dosimétrie De nouveaux services mis à la disposition des clients

Le laboratoire de dosimétrie de l'IRSN s'est donné de nouveaux moyens en 2010 pour satisfaire sa clientèle : une relation client renforcée par l'arrivée d'un responsable commercial pour informer sur l'offre d'abonnement ; un "service support" de quatre personnes pour répondre aux utilisateurs sur tous les aspects techniques liés aux dosimètres et à l'interprétation des résultats ; la mise en ligne du site web dosimetre.irsn.fr ; et, dès le début de cette année, les résultats d'analyses rendus deux fois plus

vite. D'après l'enquête menée en octobre 2009 auprès d'un échantillon représentatif des 22 000 entreprises abonnées, 80 % d'entre elles étaient déjà satisfaites. Malgré ces bons résultats, le service a souhaité faire bénéficier sa clientèle de nouvelles améliorations.

Ce laboratoire propose aux entreprises d'assurer un suivi dosimétrique de leurs travailleurs exposés aux rayonnements ionisants. Il fournit des dosimètres qui doivent être portés de un à trois mois selon les secteurs d'activité, les relève, les interprète puis transmet les résultats de chaque porteur aux médecins du travail concernés.

Aujourd'hui, sur 319 000 travailleurs exposés en France, 161 000 sont suivis par l'Institut ; et demain ? ■

Le pôle relation client informe sur l'offre d'abonnement.



Alexandre Sorria/IRSN

Pour en savoir plus : dosimetre.irsn.fr, tél. 01 30 15 52 22, courriel : dosimetre@irsn.fr

Réexamen d'usine L'IRSN expertise la sûreté de l'installation de CIS bio

L'Institut a réexaminé le dossier de sûreté de CIS bio international, qui fabrique des produits radiopharmaceutiques pour la médecine nucléaire à Saclay (Essonne). Il en ressort que les travaux d'amélioration du confinement de l'installation sont adaptés, mais que la protection contre l'incendie reste insuffisante. Selon Véronique Leroyer, chargée d'évaluation de la sûreté, il s'agissait "de se prononcer sur les évolutions de l'installation depuis le dernier examen et sur la suffisance des travaux d'amélioration de la sûreté effectués dans l'usine". Pour l'expertise technique de ce réexamen décennal obligatoire, le groupe permanent d'experts chargé des usines, placé auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire, fait appel à l'IRSN, qui a présenté ses conclusions le 7 juillet dernier. ■

Grâce à ces prélèvements seront validés les modèles numériques permettant de simuler la dispersion des polluants.



Pascal Bailly du Bois/IRSN

Simulation

Étudier la dispersion des polluants en milieu marin

« Connaître la dispersion des polluants en mer faciliterait la mise en place de mesures pour protéger les personnes et l'environnement et limiter une catastrophe, en cas de situation accidentelle », explique Pascal Bailly du Bois, ingénieur de recherches au laboratoire de radioécologie de Cherbourg-Octeville et expert en dispersion maritime à l'IRSN. C'est l'objectif de la campagne océanographique Disver (Dispersion

verticale des radio-nucléides en mer). « Cette campagne permettra d'affiner un modèle numérique hydrodynamique, comparable à ceux utilisés en météorologie », précise-t-il. Il pourra aussi être utilisé pour simuler la dispersion de rejets chroniques des industries chimiques et nucléaires... Elle a eu lieu du 6 au 12 octobre 2010 dans les eaux du cap de La Hague (Manche), près du site

de rejet de l'usine de retraitement Areva. À bord du navire *Côtes de la Manche*, 5 600 échantillons d'eau de mer ont été collectés sur dix niveaux, de la surface à 30 mètres de profondeur, au rythme de dix prélèvements toutes les trente secondes. Un an sera nécessaire pour exploiter les résultats. ■

Niveaux de référence diagnostiques

Une base pour optimiser l'exposition des patients



Un manipulateur radio prépare une patiente à une scintigraphie osseuse.

Noak/Le bar Floréal/IRSN

Talbot, coordonnateur pour la radioprotection au Centre de lutte contre le cancer Oscar-Lambret à Lille (Nord). Les NRD sont des valeurs de référence de l'exposition lors d'examens en radiologie, scanographie ou médecine nucléaire. « Chaque praticien enregistrera ses données. Elles seront tracées dans le temps. Il pourra suivre l'évolution des doses dispensées pour les différents examens et disposera d'un bilan annuel personnel, information qui était réalisée auparavant sur demande », précise-t-il. Les professionnels de santé pourront bientôt s'y connecter par l'intermédiaire d'un portail sécurisé de l'IRSN. ■

Grâce à la nouvelle base de données « niveaux de référence diagnostiques » (NRD), « les professionnels de santé pourront informer leurs patients des doses reçues lors d'examens utilisant des rayonnements ionisants. Ils auront les moyens de les comparer aux normes nationales. Un gage de qualité », explique Antoine

Pour en savoir plus :
 tél. 01 58 35 92 86,
www.irsn.fr, rubrique **Professionnels de santé**, ou nrd.irsn.fr

Recherche

Collaboration de haut niveau

Pour mener des recherches pointues, l'Institut fait appel aux meilleurs spécialistes. Christian La Borderie, directeur du laboratoire de génie civil de l'université de Pau, dirige aussi la thèse de The Dung Nguyen, doctorant IRSN qui étudie l'apport de la modélisation mésoscopique dans la prédiction des écoulements dans les ouvrages en béton fissuré en condition d'accident grave. Il explique : « Sans cette collaboration, M. Nguyen n'aurait peut-être pas pu mener à terme ses recherches. Notre regard extérieur apporte un nouvel éclairage aux travaux des chercheurs de l'Institut. » Ces travaux ont été présentés le 21 septembre lors des Journées des thèses de l'Institut, rendez-vous annuel des doctorants ouvert aux scientifiques extérieurs. « Certains domaines abordés me sont très proches et j'ai noué des contacts avec des chercheurs de l'IRSN. Je souhaite qu'ils aboutissent à une collaboration », conclut-il.

Investigation

Contamination au tritium

L'IRSN enquête depuis le 4 novembre sur une contamination au tritium chez 2M Process, à Saint-Maur-des-Fossés (Val-de-Marne). Les mesures montrent une contamination de plusieurs salariés, des locaux ainsi qu'un marquage de l'environnement proche et l'exposition de riverains à des doses inoffensives. Actuellement, l'Institut poursuit une surveillance environnementale hebdomadaire et une estimation des doses reçues par le personnel. ■

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

Télex

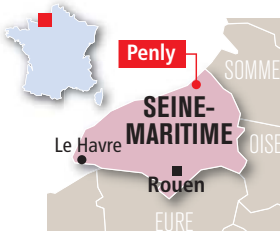
L'IRSN a vu être renouvelée sa certification, selon la norme ISO 9001 version 2008, pour l'ensemble de ses activités et de ses sites, durant l'été 2010. C'est une preuve de confiance dans la démarche qualité, menée depuis plus de trois ans. Ce nouveau certificat est valable jusqu'au 10 juillet 2013.



Exercice de crise à la centrale de Penly en Seine-Maritime

Un scénario fictif joué en temps réel

Le 9 septembre dernier, un exercice de crise s'est déroulé à la centrale de Penly. Tous les ans, on compte une quinzaine d'exercices de portée nationale. Pourquoi organiser un tel exercice ? Quels sont les acteurs impliqués ?



Comme pour un athlète de haut niveau ou un pianiste virtuose, en matière de sûreté nucléaire, il faut toujours s'exercer. C'est pourquoi tous les ans, depuis 1980, une quinzaine d'exercices de crise sont organisés à l'échelle nationale afin de vérifier la pertinence des procédures prévues en cas d'accident radiologique majeur et

de les améliorer le cas échéant. "Le but des exercices de crise est de tester les organisations et les réactions des équipes, ainsi que leur capacité à s'adapter à une situation exceptionnelle, explique Éric Cogez, chef du service des situations d'urgence et d'organisation de crise à l'IRSN. C'est aussi l'occasion de tester nos méthodes de travail et la façon dont tous les intervenants communiquent entre eux." Pour chaque exercice, une équipe désignée est chargée

d'inventer étape par étape un scénario qui débouchera sur une simulation d'accident radiologique. Ces exercices peuvent impliquer des centrales nucléaires, des laboratoires et des usines civiles ou relevant de la défense nationale, des transports de matières radioactives ou des bases militaires navales ou aériennes.

LE DÉROULÉ D'UN EXERCICE

Avant l'exercice. C'est le préfet qui définit le périmètre de l'exercice et ce qu'il souhaite tester en situation réelle. Six mois avant, une réunion permet aux scénaristes – une demi-douzaine de salariés de l'IRSN et de l'exploitant – de prendre connaissance du cahier des charges établi par la préfecture concernée. D'autres réunions sont organisées avec les différents intéressés (exploitant, personnel, experts, services publics, particuliers vivant à proximité), l'une d'entre elles étant une réunion d'échanges et d'information avec les parties prenantes, notamment la commission locale d'information (CLI) présente autour des sites sensibles et les élus locaux. Il est essentiel d'informer le public – et en

Centre technique de crise de l'Institut : les acteurs et leurs rôles

Cellule direction

- 4 personnes
- Coordination des activités du CTC et de la cellule mobile.
- Information, avis et recommandations aux pouvoirs publics.

Cellule support logistique

- 3 personnes
- Circulation de l'information au sein du CTC et veille au bon fonctionnement des moyens informatiques et télécoms.

Cellule communication

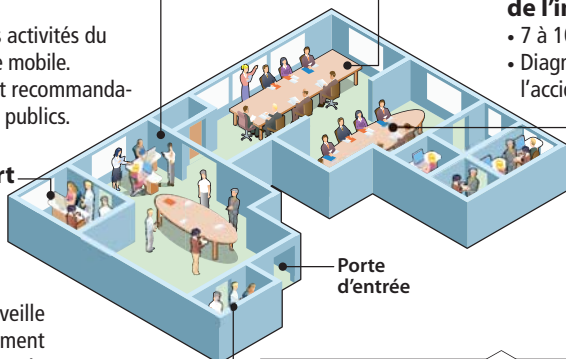
- 3 à 7 personnes
- Information des médias, du public et des parties prenantes.

Cellule évaluation de l'installation

- 7 à 10 personnes
- Diagnostic et pronostic de l'accident, estimation du rejet.

Cellule conséquences radiologiques

- 6 à 9 personnes
- Diagnostic et pronostic des conséquences sur l'homme et sur l'environnement.



SUR SITE

Cellule mobile

- 10 à 30 personnes
- Coordination des mesures radiologiques, mise à la disposition des pouvoirs publics des moyens de mesures, contrôle de personnes et analyse d'échantillons.



“Durant un exercice de crise, il faut savoir s'adapter aux événements, bien connaître les différents acteurs et leurs habitudes, tant le mode de fonctionnement que le vocabulaire technique. C'est l'un des buts des exercices, un autre étant de conforter nos procédures et de les améliorer.”

Pascale Chareyre, conseiller technique départemental risques radiologiques, sapeurs-pompiers de Seine-Maritime.



PHOTO PORALE DAUPHINE LIBRE 5

SIMULATIONS DE CRISE NUCLÉAIRE SUR DIFFÉRENTS SITES EN FRANCE

1. Fermeture des lieux publics
2. Évacuation d'une école
3. Cellule d'évaluation au centre technique de crise de l'Institut à Fontenay-aux-Roses
4. Mesure du taux de radioactivité
5. Salle de commande d'un réacteur fictif d'EDF.

ÉCLAIRAGE

DEUX TYPES D'EXERCICES DIFFÉRENTS

- Exercices de sûreté nucléaire : tester la prise de décision dans les postes de commandement "direction" ;
- Exercices de sécurité civile : tester les mesures de protection de la population (y compris l'évacuation des populations).

Chaque centrale nucléaire organise obligatoirement un exercice national tous les cinq ans.

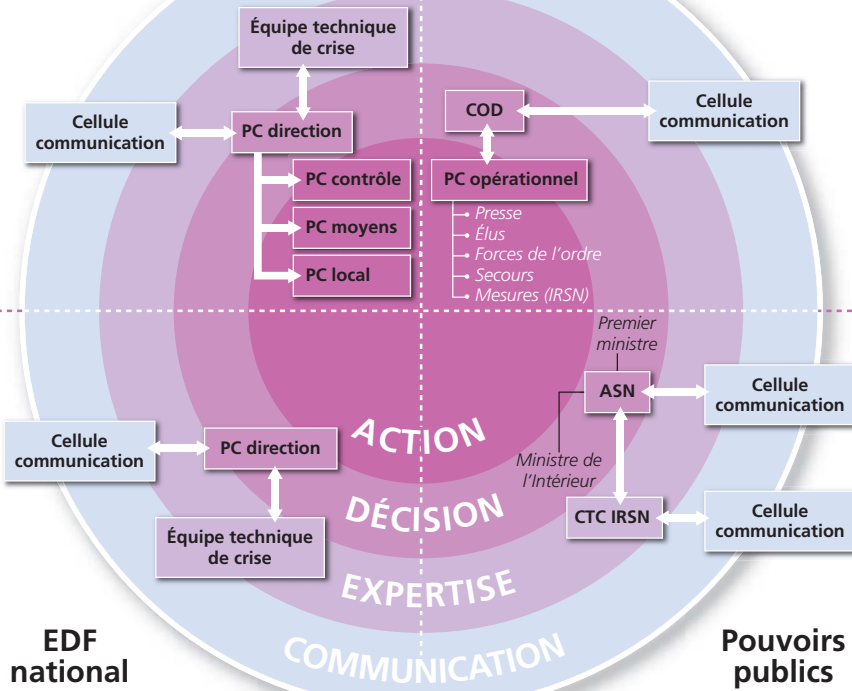
particulier les habitants vivant à proximité d'installations nucléaires – sur les risques potentiels en cas d'accident qui pourrait conduire à une évacuation des lieux, une mise à l'abri ou une recommandation de prise d'iode stable. Il faut le familiariser avec le vocabulaire utilisé et lui faire connaître les différents organismes impliqués dans la gestion de crise nucléaire.

Pendant. C'est le plan d'urgence interne (PUI), mis en œuvre par l'exploitant dès qu'un accident est détecté, qui déclenche le système d'alerte national de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) : plus d'une centaine de personnes d'astreinte sont prévenues simultanément sur leur *beeper*. Les équipiers de l'Institut ont alors une heure pour rejoindre le centre technique de crise (CTC), à Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine). L'unité mobile de l'Institut, composée de camions-laboratoires et de camions spécialisés dans l'évaluation de la contamination chez l'homme, attend l'ordre du chef du CTC pour rejoindre les lieux de l'accident. Le rôle de l'Institut consiste à diagnostiquer et pronostiquer l'état du réacteur menacé, à calculer les éventuels rejets dans l'atmosphère et à évaluer les conséquences dans l'environnement en fonction des données météorologiques. Le chef du CTC transmet ses analyses au poste de commandement "direction" de l'ASN, qui élabore ses recommandations pour le préfet. Sur la base de ces expertises, il décide des mesures les plus appropriées pour

L'organisation nationale et locale de crise

Centrale EDF

Préfecture



COD : centre opérationnel départemental CTC : centre technique de crise PC : poste de commandement

protéger la population : évacuation, déviation de route, mise à l'abri de riverains. "De la façon dont se déroule l'alerte dépend 50 % de la réussite de la gestion d'une crise réelle", estime Éric Cogeze.

Dès le début de l'alerte, les cellules rattachées au CTC se mettent au travail, à l'instar d'un équipage de bateau où chacun tient son rôle précis. Le chef du CTC est en contact permanent avec l'ASN, tandis que ces experts techniques dialoguent avec l'exploitant. Grâce à un système de supervision, la cellule d'évaluation de l'installation a accès en temps réel aux informations cruciales relatives à l'état du réacteur. Des points d'information sont régulièrement tenus autour d'une cellule d'audioconférence. Pour la première fois lors de l'exercice de Penly, la cellule communication de l'IRSN était présente dans la boucle du dispositif. Le but : apporter des explications techniques à la sollicitation médiatique mise en place spécifiquement pour cet exercice.

Après. Un exercice se déroule généralement durant sept à huit heures. C'est le préfet qui décide de la fin de l'exercice, après concertation avec les scénaristes. Une situation de crise inclut nécessairement des défaillances assez exceptionnelles qui ne se produiraient pas forcément dans la réalité. À chaud,

Services et population très impliqués

TÉMOIGNAGE Christian Gueydan, sous-préfet de Dieppe (Seine-Maritime).



Durant l'exercice, j'ai pu constater une bonne collaboration entre tous les services opérationnels. J'ai été agréablement surpris par la participation de la population ainsi que par celle du personnel enseignant, qui ont tous joué le jeu sans rechigner. Cela montre qu'ils sont bien conscients des problématiques de sécurité nucléaire. Ce sont 248 personnes dont 60 enfants qui ont été évacués vers Dieppe par bus sur un ensemble d'environ 500 habitants présents. La neutralisation des routes a par ailleurs été fort bien comprise des automobilistes et des transporteurs. L'exercice nous a permis de vérifier nos procédures."

chaque centre de crise dresse un bilan des événements. À l'IRSN, chaque cellule fait un compte rendu avec le chef du CTC. Le but : identifier les points qui ont bien fonctionné, ceux à améliorer. Un mois environ après, une réunion d'évaluation se tient à l'ASN en présence de toutes les entités impliquées. ■



Pour en savoir plus : www.irsn.fr, rubrique Base de connaissances > Installations nucléaires > La sûreté nucléaire > Gérer l'accident nucléaire.



Les pouvoirs publics
à l'écoute des experts p. 10



Du dépistage
à la prise en charge p.

Sommes-nous tous exposés au radon ?

Il est omniprésent dans l'air, inerte, inodore, incolore... et pourtant radioactif. Gaz naturel présent dans les sols, le radon inhalé augmente le risque de cancer du poumon. Un risque faible au regard du tabac, mais contre lequel il est souvent simple de lutter, en améliorant par exemple la ventilation des bâtiments. Les pouvoirs publics l'ont compris et s'appuient sur l'expertise de l'IRSN pour mettre en œuvre des politiques de prévention.

En couverture: Maison de granit à Kersaint (Bretagne) où l'Institut effectue chez un particulier des expériences sur la compréhension de la circulation du radon dans l'habitat. Crédit photo : Olivier Seignette/Mikaël Lafontan/IRSN.

Une exposition insoupçonnée à la radioactivité

Santé publique. La question fait aujourd'hui consensus : le radon, présent dans l'air intérieur de nos maisons, augmente le risque de cancer du poumon.

Près de la moitié de l'exposition des Français à la radioactivité est due à un gaz naturel inerte, inodore et incolore : le radon. Issu de la chaîne de désintégrations de l'uranium présent dans la croûte terrestre, cet élément radioactif peut être détecté partout à la surface de la terre. Principal risque? Le cancer du poumon. Le radon augmenterait l'effet nocif du tabac et pourrait être la cause de ce type de cancer chez certains non-fumeurs.

Des niveaux d'exposition variables

L'émission du radon dans l'atmosphère dépend avant tout des propriétés du sol. *"En règle générale, les sous-sols granitiques et volcaniques libèrent plus de radon que les terrains sédimentaires, en raison de leur plus grande concentration en uranium naturel"*, explique

Roselyne Améon, experte du radon à l'IRSN. En France, la Bretagne et le Limousin sont les régions les plus concernées. L'exposition des habitants diffère toutefois d'une maison à l'autre. Le radon entre en effet par différentes voies (fissures, passages de canalisations...) et s'accumule dans les endroits clos (cave, vide sanitaire...). Une maison étanche par rapport au sol et aérée exposera ainsi moins ses occupants qu'une maison mal ventilée. Le radon peut aussi se dissoudre dans l'eau qui stagne ou circule dans les roches... et se retrouver à la sortie du robinet. Le risque associé à l'ingestion de cette eau est encore mal connu. *"Quoi qu'il en soit, le fait de faire couler l'eau du robinet et de la laisser reposer quelques heures à l'air libre avant de la boire supprime presque totalement le risque"*, tempère l'experte.

Deuxième cause de cancer du poumon, après le tabac

C'est avant tout le risque de cancer du poumon qui motive la vigilance à l'égard du radon dans les habitations et autres locaux. D'abord mis en évidence chez les mineurs d'uranium, ce risque est aujourd'hui également reconnu dans la population générale. *"Les études épidémiologiques montrent qu'il existe à la fois chez les fumeurs et les non-fumeurs"*, précise Roselyne Améon. Les derniers résultats suggèrent que le radon pourrait jouer un rôle dans la survenue de 5 à 12% des décès par cancer du poumon. *"Ces études confirment une élévation du risque de cancer du poumon"* ●●●

ÉCLAIRAGE

■ EXPOSITION MOYENNE EN FRANCE :

- la concentration du radon dans l'habitat en France présente une importante variabilité, puisque les mesures s'échelonnent entre 5 et près de 4964 Bq/m³;
- 2,3 % des mesures effectuées présentent des concentrations supérieures à 400 Bq/m³;
- à titre de comparaison, l'exposition cumulée moyenne des anciens mineurs français d'uranium est de 17,8 WLM¹ sur l'ensemble de leur vie professionnelle, ce qui correspond à une exposition domestique de 230 Bq/m³ pendant 17,8 ans... ou à une exposition de 102 Bq/m³ pendant 40 ans.

1. Le WLM (Working Level Month) est l'unité de mesure de l'exposition utilisée dans les études sur les mineurs de fond.

Un ingénieur de l'Institut mesure les concentrations du radon dans une maison bretonne.

Olivier Seignette/Mikaël Lafontan/IRSN.

●●● avec l'exposition cumulée au radon", souligne-t-elle. Il est maintenant admis que ce risque est proportionnel à l'exposition au radon et qu'il est significatif pour des expositions domestiques continues pendant trente ans à partir de concentrations de radon supérieures à environ 200 Bq/m³. Il est ainsi plus "risqué" de passer sa vie dans une maison avec une concentration moyenne que de passer quelques heures dans un bâtiment où la teneur est très élevée. ■

Les pouvoirs publics à

Réglementation. Les pouvoirs publics s'emparent aujourd'hui du rôle international, relayé en France par l'IRSN, donne le ton.

"Maison à vendre, coquette et pauvre en radon": verra-t-on de telles annonces immobilières ? C'est possible. Car après avoir légiféré sur le radon dans les établissements recevant du public (ERP) en 2002 et dans les lieux de travail en 2008, les parlementaires s'intéressent à l'habitat.

dence un risque quand il est faible", explique Margot Tirmarche, scientifique à l'Institut, qui a participé à de nombreux projets sur ce thème.

Un consensus international

"Qu'elles portent sur les mineurs ou sur la population générale, les études montrent que le risque de cancer du poumon lié au radon doit être considéré par la radioprotection", indique Roselyne Améon, spécialiste du sujet à l'IRSN. Il a fallu de nombreuses discussions d'experts pour établir des recommandations, issues d'un consensus sociétal autant que scientifique. Les grandes organisations comme l'Unsclear⁴, l'OMS⁵ et la CIPR⁶ se sont penchées sur la question, s'entourant d'experts du monde entier, comme ceux de l'Institut. "Pour la radioprotection en général, et le radon en particulier, les règles, au sens de doctrine, sont établies à l'international", confie Jean-François Lecomte, expert de l'Institut, qui suit l'évolution des réglementations en matière de radioprotection.

Ces dernières années, le consensus prend forme autour d'une valeur cible de 100 Bq/m³. "Nous savons que cet objectif est difficile à atteindre dans les pays riches en radon, comme la France. Arriver à un niveau de 300 Bq/m³ est déjà bien. Mais cela ne doit pas être une fin en soi", précise Ferid Shannoun, spécialiste du radon à l'OMS. La CIPR planche aussi sur le sujet, avec la publication prochaine d'un rapport sur les effets sanitaires liés au radon, coordonné par Margot Tirmarche. "Les conclusions vont dans le même sens que les recommandations de l'OMS, à savoir proposer à minima une concentration en radon dans l'habitat inférieure à 300 Bq/m³", dévoile-t-elle.

La France rattrape son retard

"Depuis 2002 et 2008, la réglementation française oblige certains ERP (écoles, établissements sanitaires et sociaux...) et lieux de travail souterrains (grottes, voies de stationnement et de circulation...), situés dans les 31 départements

Un risque faible mais omniprésent

Longtemps ignoré face au tabagisme, l'effet cancérigène du radon est aujourd'hui reconnu. Il a d'abord été mis en évidence chez les mineurs d'uranium. Le suivi de la cohorte¹ des mineurs français date de 1982, et révèle un risque de surmortalité par cancer du poumon estimé à environ 21 % par rapport à ceux non exposés². "Le risque existe chez les fumeurs et les non-fumeurs, et augmente avec la durée d'exposition", détaille Estelle Rage, épidémiologiste à l'IRSN. Ces résultats ont longtemps été extrapolés pour évaluer le risque dans la population générale. Jusqu'à ce que des études cas-témoins³ les entérinent, notamment grâce aux programmes internationaux. "Lancées par plusieurs instituts et universités au niveau international et soutenues par l'Union européenne durant plus de dix ans, ces études ont permis d'augmenter le nombre de cas étudiés (plus de 10 000) en mutualisant les données de différents pays [dont celles recueillies en France par l'IRSN, Ndlr]. Seul cet effet nombre permet de mettre en évi-

GLOSSAIRE

■ Les établissements recevant du public (ERP) concernés par la mesure du radon sont classés en quatre catégories :

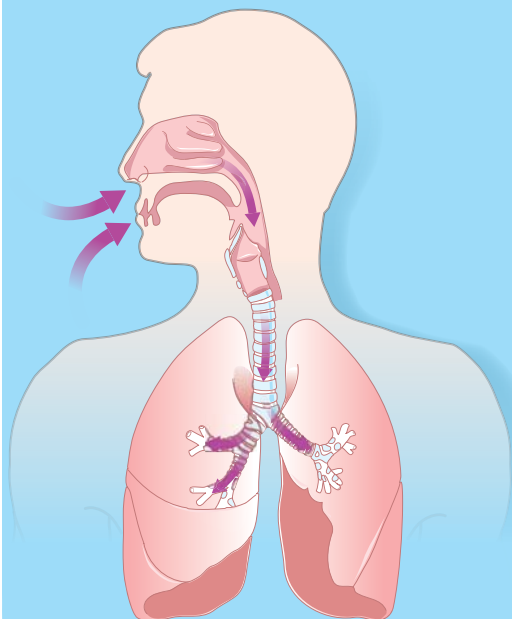
- établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat (de la maternelle aux grandes écoles, privées ou publiques) ;
- établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement (maisons de retraite et médicalisées, colonies de vacances, crèches, garderies, hôpitaux, cliniques...);
- établissements thermaux ;
- établissements pénitentiaires.

Mesurer l'activité du radon

L'activité du radon est mesurée en becquerels par mètre cube (Bq/m³) d'air, selon les normes Afnor. Cette unité tient son nom du physicien français et prix Nobel de physique Henri Becquerel (XIX^e s.), qui découvrit le phénomène de la radioactivité. Le radon peut être mesuré à l'aide d'un dosimètre contenant un film polymère sensible aux particules alpha émises par ce gaz et ses descendants. Ces particules "impriment" le film en le traversant et créent des traces latentes. Ces impacts sont révélés par un procédé chimique, puis dénombrés pour évaluer l'activité de l'air.

Plus d'information : www.asn.fr, rubrique S'informer > Publications > Fiches d'information du public > "Grandeurs et unités en radioprotection" (fiche n° 4)

Radon et risque de cancer



Gaz radioactif naturel, le radon pénètre dans les poumons avec l'air inspiré. Ses descendants (polonium, plomb, bismuth), produits de ses désintégrations successives, émettent un rayonnement alpha qui peut induire le développement d'un cancer.

Art Presse

l'écoute des experts

Sujet radon pour l'habitat privé. Le consensus scientifique



DR
Christophe Murith, chef de la section risques radiologiques de l'Office fédéral de la santé publique.

La Suisse se mobilise face au radon

Il est des pays plus avancés que d'autres dans la gestion du risque radon. La Suisse en fait partie, avec un programme en place depuis 1994, conduit par l'Office fédéral de la santé publique (OFSP). Double objectif affiché : identifier et assainir les habitations dépassant la limite des 1000 Bq/m³ et réduire d'un facteur deux l'exposition

identifiés comme prioritaires [voir encadré, Ndlr], à mesurer leur concentration en radon. Si cette valeur est supérieure à 400 Bq/m³, à mettre en œuvre des actions de remédiation, c'est-à-dire des travaux visant à réduire la teneur en radon", résume Roselyne Améon. Concernant l'habitat, un décret est en cours d'adoption, qui devrait rendre obligatoire le dépistage chez les particuliers. Le seuil retenu est néanmoins différent, établi à 300 Bq/m³, sur la base des dernières recommandations internationales. Saisi par la DGS⁷, le HCSP⁸ a donné un avis favorable en mars 2010 au seuil de 300 Bq/m³ retenu par la DGS pour l'habitat et les lieux ouverts au public. "C'est déjà bien et, d'un point de vue pragmatique, cohérent. Mais il faudrait pouvoir aller encore plus loin,

de la population suisse. Environ 100 000 habitations ont ainsi fait l'objet de mesures. L'OFSP soutient les cantons dans l'exécution de campagnes annuelles de mesures en prenant en charge le coût des dosimètres et de l'évaluation.

"La difficulté majeure est de motiver les habitants.

La sensibilisation à tous les niveaux (politiques, professionnels du bâtiment, responsables de l'assainissement énergétique, population...) est pour nous l'objectif majeur de ces prochaines années", déclare Christophe Murith, chef de la section risques radiologiques de l'OFSP.

La stratégie a été jusqu'à présent de ne pas faire peur, et d'inciter plutôt que d'obliger.

"Cet aspect-là est au centre des réflexions, en particulier pour les prescriptions en matière de nouvelles constructions.

Des projets de révision de la législation et un plan d'action sont actuellement en discussion", confie-t-il. ■

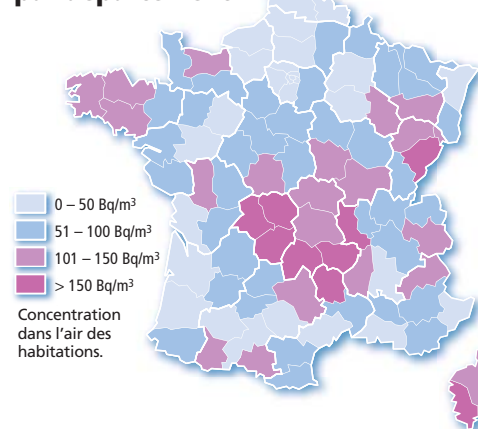
notamment dans l'habitat neuf, où il nous semble opportun d'être dès à présent plus exigeant", souligne Pierre Verger, médecin épidémiologiste, membre du HCSP. Affaire à suivre... ■

1. Groupe homogène d'individus suivi chronologiquement, à partir d'un temps donné, dans le cadre d'une étude épidémiologique.
2. En se rapportant à l'exposition cumulée moyenne de 37 WLM (Working Level Month) : voir "éclairage" p. 9.
3. Étude comparant l'exposition à un facteur de risque entre deux groupes, l'un constitué des cas (les malades atteints d'un cancer du poumon) et l'autre des témoins, sujets comparables aux cas (même âge, même sexe...) et non atteints par cette maladie.
4. Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants.
5. Organisation mondiale de la santé.
6. Commission internationale de protection radiologique.
7. Direction générale de la santé.
8. Haut Conseil de santé publique.

Les pouvoirs publics s'appuient sur les mesures de l'Institut

La réglementation actuelle sur les établissements recevant du public (ERP) et les lieux de travail identifie 31 départements prioritaires, où l'activité moyenne du radon dépasse 100 Bq/m³. Cette cartographie repose sur des mesures réalisées dans l'habitat par l'IRSN et la Direction générale de la santé entre 1982 et 2000. "Sur le principe du volontariat, 12 261 mesures ont été réalisées et analysées", souligne Roselyne Améon, experte du radon. La France a été "découpée" en zones de 6 à 7 km de côté; pour chacune, des mesures ont été réalisées, à l'aide de dosimètres, dans la commune la plus peuplée. Un travail minutieux, qui lisse toutefois les hétérogénéités importantes observables au sein d'un département. "L'ASN [Autorité de sûreté nucléaire, Ndlr] a récemment demandé à l'IRSN de travailler sur une nouvelle carte du potentiel radon des sols, à partir de données géologiques. Cette approche apporte des informations à l'échelle de la commune", indique Roselyne Améon. Le potentiel en sources de radon des formations géologiques définies à partir de leur teneur en uranium est croisé avec différents facteurs favorisant l'exhalation du radon à la surface du sol (failles, cavités et ouvrages souterrains, sites hydrothermaux...) pour obtenir un potentiel des terrains. Des données qui conduiraient à ne plus avoir des départements mais des communes prioritaires.

Concentration en radon par département



Art Presse/Source IRSN

LE RADON À L'IRSN, C'EST AUSSI...

- La sensibilisation des lycéens avec des ateliers sur le radon : www.irsn.fr, rubrique L'IRSN > Publications institutionnelles > Magazine Repères n° 7 (p. 14 et 15) et www.lesateliersdela radioprotection.com.
- La mise en place d'une exposition itinérante en 2009 : expo.irsn.fr/expo.
- La participation à la Fête de la science : www.fetedelascience.fr.

Du dépistage à la prise en charge

Action. Sur le terrain, la chasse au radon s'organise. Associées au diagnostic technique du bâtiment, les mesures de dépistage posent les bases d'actions de remédiation ciblées et adaptées.

Et s'il suffisait d'ouvrir les fenêtres? Au même titre que les autres polluants de l'air intérieur, le radon voit sa concentration diminuer par ce simple geste. "Mais cette mesure ne suffit pas toujours, reconnaît Bernard Collignan, spécialiste en qualité de l'air intérieur au Centre scientifique et technique du bâtiment¹. Car le radon revient une fois les fenêtres fermées... Des solutions plus pérennes existent. Elles sont à mettre en œuvre au cas par cas."

D'abord, dépister

Préalable à la lutte contre le radon, le dépistage repose sur une série de mesures qui doit refléter l'exposition moyenne des habitants. "Il faut installer un dosimètre, de préférence dans les pièces de vie, pendant au moins deux mois et suivant une méthodologie. C'est le compromis trouvé pour obtenir rapi-

dement des données fiables", confie Patrick Potard, coordonnateur radon au service d'intervention et d'assistance en radioprotection de l'IRSN. L'activité de ce gaz est en effet très variable au cours d'une journée.

Pour les établissements recevant du public (ERP) et les lieux de travail, la réglementation impose de passer par un organisme agréé de niveau 1², qui mènera ce dépistage selon les normes Afnor. Il en existe une soixantaine en France, dont l'IRSN. L'agglomération du Pays de Montbéliard a préféré faire effectuer les mesures par son personnel. "Nous avons recensé 180 ERP à dépister, retrace Marc Tirole, vice-président de la communauté d'agglomération. Nous avons donc décidé de faire agréer les cinq inspecteurs de notre bureau d'hygiène, grâce à une formation de deux jours dispensée par l'IRSN."

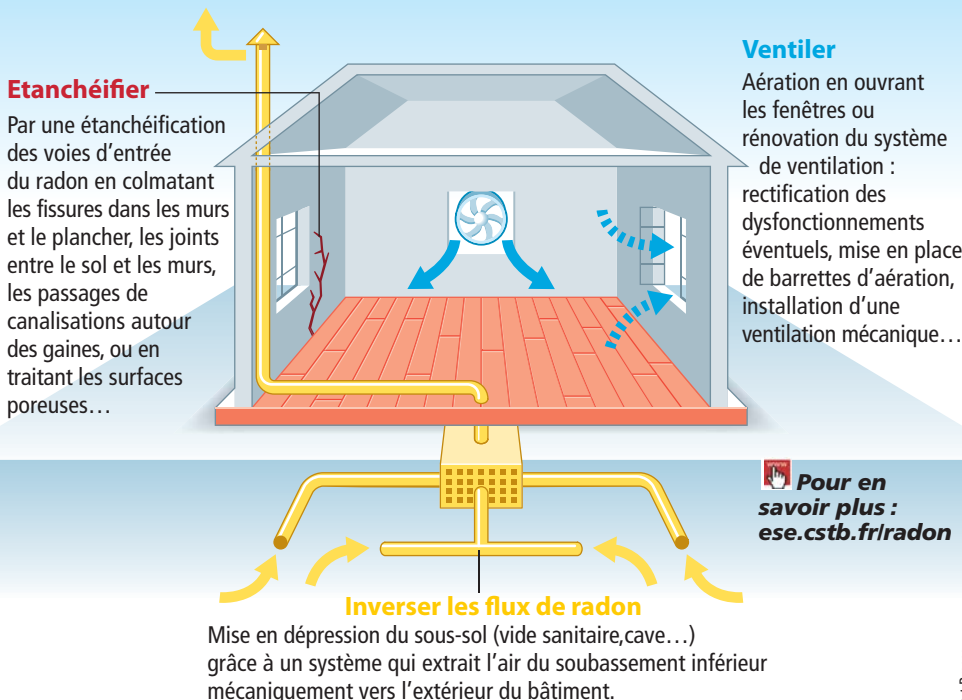
L'Institut l'a également aidé à organiser des réunions de sensibilisation des élus locaux.

Ensuite, diagnostiquer

Quand une exposition élevée au radon est découverte (supérieure à 400 Bq/m³ pour les ERP et les lieux de travail, à l'avenir probablement 300 Bq/m³ pour les particuliers), vient l'étape du diagnostic technique. Elle garantit une prise en charge adaptée aux caractéristiques du bâtiment. "C'est pourquoi nous avons travaillé à l'élaboration d'une norme pour l'encadrer. Il faudra ensuite former les professionnels du bâtiment", indique Bernard Collignan. En effet, ces derniers manquent pour ce volet technique, comme en témoigne l'expérience du Pays de Montbéliard. "Faute de trouver une entreprise locale qualifiée, nous avons fait appel à un expert suisse", raconte Marc Tirole. Le diagnostic apporte les éléments nécessaires à l'élaboration de solutions. Lorsque la situation l'exige, des mesures complémentaires peuvent être prises, et sont assurées par un organisme agréé de niveau 2³, comme l'IRSN. "Ces investigations permettent d'identifier les sources ainsi que les voies d'entrée et de transfert du radon dans un bâtiment", explique Patrick Potard.



Les techniques pour réduire le radon



Enfin, agir... puis contrôler

Une fois le diagnostic posé, la remédiation est entreprise par un professionnel du bâtiment. "Deux objectifs sont visés : empêcher le radon d'entrer et diluer sa concentration", développe Bernard Collignan. Des mesures simples réduisent sensiblement l'exposition des habitants. "Grâce à des travaux de ventilation et d'assainissement,

GLOSSAIRE

- La remédiation, c'est l'action de réduire la teneur en radon en effectuant des travaux sur le bâti.

BIBLIOGRAPHIE

- "Le radon", livret disponible en téléchargement sur www.irsn.fr, rubrique Base de connaissances > Librairie > Publications grands publics.



3 questions à... Alain Rannou

Expert en radioprotection à l'IRSN, il a lancé les premières mesures de radon dans l'habitat en France dans les années 1980.

Le dispositif réglementaire est en cours d'élaboration pour réduire l'exposition des Français au radon. Que faut-il renforcer pour y parvenir ?

Sur le terrain, tout un tissu d'acteurs manque encore à l'appel, souvent faute de formation, avec comme point noir le diagnostic du bâtiment. Autre frein à lever : la méconnaissance du public. Enfin, il faudra mettre en place des contrôles pour garantir l'application des décrets.

Quelles seront les répercussions du décret sur l'habitat, à court et à moyen terme ?

Ce décret provoquera un afflux d'appels, avec plusieurs difficultés, à commencer par la capacité du marché à fournir les dosimètres. Demain, il faudra pouvoir s'en procurer dans des points de vente de proximité. La question du coût se pose également. Un dosimètre ne coûte pas cher (environ 20 euros), mais il en faut un par pièce de vie pour évaluer

l'exposition moyenne au radon. Et les mesures de remédiation peuvent parfois s'avérer complexes, donc chères.

Quels seront le rôle et la place de l'IRSN dans les années à venir ?

Fort de ses compétences en métrologie, l'Institut réfléchit à la manière d'intervenir sur le marché pour garantir la qualité des appareils de mesure qui seront proposés aux particuliers. Autre piste suivie en collaboration avec le CSTB¹ : caractériser l'habitat et son environnement, pour évaluer le risque radon dans une maison donnée en dehors des mesures de dépistage réalisées. L'IRSN se positionne également comme chef d'orchestre pour recueillir et analyser l'ensemble des données. Enfin, il continuera de participer aux réflexions en cours à l'international et de dispenser ses connaissances aux professionnels (formation) et au public (information).

1. Centre scientifique et technique du bâtiment.



Noak/Le bar Floréal/IRSN

À Bessines-sur-Gartempe (Haute-Vienne), l'IRSN mesure les descendants du radon dans l'atmosphère et analyse les résultats.

la teneur en radon est descendue sous la barre des 100 Bq/m³ dans les établissements dépistés", illustre Marc Tirole, alors qu'elle dépassait 400 Bq/m³. "L'efficacité d'une technique de réduction doit toujours être vérifiée après sa mise en œuvre, en mesurant de nouveau la concentration en radon", insiste Patrick Potard. Cette vérification se fait environ tous les dix ans pour les ERP ou tous les cinq ans pour les lieux de travail. Encore une étape où l'expertise de l'IRSN pourra être engagée. ■

1. Acteur public indépendant au service de l'innovation dans le bâtiment qui œuvre dans les domaines de la recherche, de l'expertise, de l'évaluation et de la diffusion des connaissances.
2. Organisme habilité à effectuer des mesures de radon en vue d'un dépistage ou d'un contrôle d'efficacité et de pérennité des techniques de remédiation dans des bâtiments ou des cavités et ouvrages souterrains (art. 3 de la décision de l'ASN du 7 avril 2009).
3. Organisme habilité à effectuer les mesures de radon nécessaires pour identifier les sources, les voies d'entrée et de transfert du radon dans tout bâtiment (art. 3 de la décision de l'ASN du 7 avril 2009).

Avant/après dans une école : l'Institut sur le terrain

Année 2007. Une mairie de Haute-Loire fait appel à l'IRSN pour mener des investigations complémentaires, à la suite d'un dépistage initial du radon, dans son école municipale. Ce dépistage a mis en évidence des concentrations élevées avec des valeurs allant jusqu'à 1800 Bq/m³. Deux experts du service d'intervention et d'assistance en radioprotection de l'Institut viennent sur place pour réaliser des mesures spécifiques. Après visite minutieuse des locaux, les principaux points critiques sont identifiés : une absence totale de système de ventilation, des murs très épais partiellement constitués de granit, un mur enterré, et des planchers en bois qui laissent le radon circuler librement dans les locaux. C'est d'après ce diagnostic que la mairie entreprend des travaux simples de remédiation : mise en place de barrettes d'aération dans les fenêtres et dans les portes de façon à favoriser le renouvellement de l'air, et activation d'une aération naturelle dans les locaux les plus bas. Début 2009, une équipe de l'IRSN revient sur les lieux pour évaluer l'efficacité de ces actions. Objectif atteint : la valeur mesurée la plus élevée est de 290 Bq/m³.



Pour en savoir plus :

www.irsn.fr, rubrique Base de connaissances > Environnement > La radioactivité et l'environnement > Le radon ; www.hcsp.fr, rubrique Avis et rapports > Sécurité sanitaire > Environnement > Avis du 17/03/2010



Les avis des deux experts divergent sur la place à accorder au radon.

Continuer à source d'exp

L'IRSN aura largement contribué à la prise de conscience du risque auprès des pouvoirs publics. Deux experts de l'Institut s'expriment

À RETENIR

- **D'un point de vue scientifique :**
 - il existe encore des incertitudes sur les risques liés au radon ;
 - le risque est lié à l'exposition cumulée dans le temps : il ne disparaît pas au-dessous d'un certain seuil.
- **D'un point de vue gestionnaire :**
 - les données actuelles sur le risque de cancer du poumon suffisent pour agir ;
 - la réglementation doit être simple pour être comprise, et donc appliquée.

Repères : Le risque de cancer du poumon lié au radon est reconnu par les instances internationales. En France, les pouvoirs publics réglementent le domaine. À ce stade, vous semble-t-il important de continuer d'investir dans la recherche ?

Margot Tirmarche : De mon point de vue, oui, bien sûr. Le risque de cancer du poumon est aujourd'hui relativement bien connu. Mais il reste encore des pistes à explorer. Le programme européen Alpha-Risk [qui rassemble les données issues des cohortes¹ de mineurs français, allemands et tchèques, Ndlr] soulève la question d'un risque de leucémie. D'autre part, si l'on consi-

dère la répartition des leucémies de l'enfant en France, on trouve une relation positive entre l'incidence par département et l'exposition moyenne au radon. Cette piste de recherche mérite d'être explorée à plus grande échelle, au niveau national et international, en tenant compte de l'ensemble des facteurs de risque de la leucémie infantile.

Alain Rannou : Je pense aussi qu'il faut essayer d'en savoir plus, qui plus est chez les enfants. En revanche, la porte d'entrée des travaux de recherche ne doit pas être le radon, mais la leucémie. Le radon est à étudier comme un facteur de risque, parmi de nombreux autres.

M. T. : C'est vrai, et c'est d'ailleurs le sens des nombreuses collaborations que l'IRSN met en place avec d'autres organismes de recherche. Pour reprendre l'exemple de la leucémie en pédiatrie, nous travaillons avec l'Inserm². Sur le sujet du radon, nous ne pouvons pas travailler seuls, car les risques étudiés sont faibles : il faut donc des cohortes puissantes, de plusieurs dizaines de milliers de personnes suivies sur de longues périodes, pour mettre en évidence ce risque potentiel.

A. R. : C'est tout le problème de ce sujet. Pour obtenir des résultats robustes, il faut mener des études épidémiologiques compliquées, sur des cohortes de plus en

plus importantes, et avec toujours plus de facteurs de risque à intégrer. En dehors des études sur les mineurs, qui disposent de données fiables, il est en plus très difficile d'estimer la dose individuelle effectivement reçue.

Tout cela me conduit à penser que, maintenant que la politique est en marche pour gérer le risque, l'IRSN n'a plus à être proactif sur le sujet. Rester en veille me semble suffisant. Nous avons déjà beaucoup œuvré pour améliorer les connaissances et faire naître les prises de conscience. Nous disposons d'une expertise pointue, et reconnue, du sujet. Mais les sujets de travail sont nombreux, et il y a des priorités. Pour moi, approfondir encore les connaissances du risque radon n'en est pas une. D'autres sujets me semblent bien plus préoccupants, comme les expositions médicales ou certaines situations professionnelles.

M. T. : C'est oublier, je trouve, notre mission de service public. On ne peut pas ne pas s'intéresser à ces sujets. Deux publications danoises récentes ont, par exemple, de nouveau soulevé le problème du risque lié à l'exposition au radon chez les enfants, en montrant qu'il existait même à des niveaux de 200-300 Bq/m³. Demain, il y en aura peut-être d'autres. Que répondrons-nous alors aux gens qui nous poseront des questions ? Qu'on a décidé de ne pas y prêter attention ? Je pense qu'il faut rester impliqué. Faire de la veille ne suffit pas. Par

◀ Alain Rannou

Physicien de formation, il rejoint l'IRSN (alors IPSN) en 1983, pour organiser la campagne de mesures du radon en France. Il développe pour cela un dosimètre qui fait toujours référence. En 1992, il devient chef du service de dosimétrie. Il est aujourd'hui conseiller scientifique auprès du directeur de la radioprotection de l'homme.



étudier cette position naturelle

lié au radon en France, notamment sur ce qui fait encore débat.

contre, je suis d'accord : l'IRSN ne doit pas travailler seul sur ce sujet.

Quid du risque lié au radon dans l'eau : faut-il s'y intéresser ou non ?

M. T. : C'est effectivement un autre risque sur lequel nous ne disposons pas de beaucoup d'éléments. Il existe des situations où le niveau de radon dans l'eau dépasse plusieurs centaines de becquerels par litre, et les doses d'exposition dépendent alors du temps qui s'est écoulé entre l'arrivée de l'eau et le moment de la consommation [permettant un dégazage du radon, Ndlr].

A. R. : Ce sujet me semble secondaire. À l'échelle collective, le risque est très faible. Et à l'échelle individuelle, là où la personne est exposée à de fortes doses de radon dans l'eau, elle est aussi généralement exposée à d'importantes concentrations dans l'air. Or le radon inhalé est plus grave que le radon ingéré. Au final, la gestion de la qualité de l'air intérieur reste prioritaire. Et on sait que pour réduire la teneur en radon de l'eau du robinet, il suffit de la faire dégazer pendant quelques heures à l'air libre.

Un décret sur le radon dans les établissements recevant du public (ERP) en 2002, un second sur les lieux de travail en 2008, et bientôt un décret sur l'habitat : la France légifère sur le radon. En fait-on trop ? Ou pas encore assez ?

A. R. : Face au consensus international, les pouvoirs publics légifèrent. C'est bien, mais attention à ne pas aller trop vite sur un sujet aussi compliqué. On est sur un risque à long terme, qui a, de plus, toujours existé. Il vaut mieux faire "lentement" et bien.

M. T. : Il faut faire, surtout. Et non pas continuer de différer, sur le seul argument que c'est compliqué. Comment



Olivier Seignette/Mikael Lafontan/IRSN

Des experts mesurent la concentration du radon dans le sol chez un particulier.

agir sur le terrain ? Comment sensibiliser les gens ? Ce sont de vraies questions, mais pas une raison pour ne pas avancer.

Le décret sur l'habitat devrait proposer un seuil de 300 Bq/m³ comme objectif à atteindre chez les particuliers. Ce chiffre ne met-il pas en porte-à-faux celui de 400 Bq/m³ retenu jusqu'à présent pour les ERP et les lieux de travail ?

M. T. : À première vue, oui. Mais quand on y regarde de plus près, non. Le risque de cancer du poumon est en effet lié à l'exposition cumulée au radon. Or on passe plus de temps chez soi, qui plus est la nuit, quand les

concentrations en radon sont parfois plus fortes. Il est logique que le seuil soit plus bas. D'une manière générale, parler d'un seuil prête selon moi à confusion, car le risque ne s'annule pas en dessous. Il ne fait que diminuer.

A. R. : C'est vrai, mais en même temps, donner plusieurs chiffres amène à compliquer un problème déjà complexe. Pour être pragmatique, la réglementation doit être le plus simple possible. C'est un art ô combien difficile d'arbitrer entre vérités scientifiques et considérations de gestionnaire... ■

1. Groupe homogène d'individus suivi chronologiquement, à partir d'un temps donné, dans le cadre d'une étude épidémiologique.
2. Institut national de la santé et de la recherche médicale.
3. Institut Gustave-Roussy à Villejuif.

◀ Margot Tirmarche

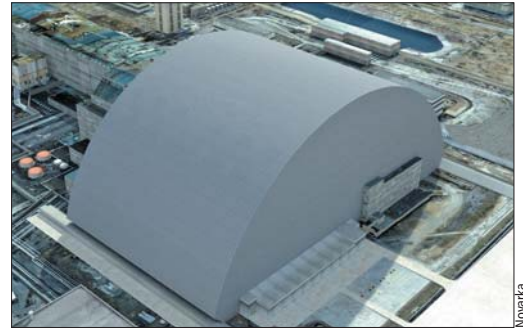
Après une formation en biologie, puis en statistiques et en épidémiologie, elle passe à l'Inserm² et à l'IGR³, puis intègre l'IRSN (alors IPSN) en 1980. Chef du laboratoire d'épidémiologie (Lepid), elle développe son expertise sur le radon. Depuis 2008, elle est experte au niveau national et international à la direction scientifique.



Le parc nucléaire en Ukraine



L'Ukraine est équipée de 15 réacteurs VVER, famille de réacteurs similaire à celle des réacteurs à eau pressurisée (EPR) français.



Projet de l'arche de confinement du réacteur détruit de Tchernobyl, destiné à recouvrir le sarcophage (photo ci-contre) bâti après l'accident d'avril 1986. En cours de construction, elle devrait être achevée en 2013.

Ukraine

Des accords pour améliorer la sûreté nucléaire

25 ans déjà depuis l'accident de Tchernobyl. Autant d'années qui auront permis à l'Institut de faire avancer la sûreté avec la mise en place progressive de partenariats avec l'Ukraine.

Avril 1986 : Tchernobyl fait vivre à l'Europe sa plus grande catastrophe nucléaire civile. Juin 2010 : l'IRSN renforce deux décennies de coopération avec l'Ukraine en jetant les bases de deux accords supplémentaires. Objectif pour l'expert public français : aider ce pays, de même que tous les héritiers du parc nucléaire de l'ex-URSS, à améliorer la sûreté. Mais pas seulement. "C'est une source d'enrichissement mutuel. Cette coopération permet de mieux connaître les spécificités des installations des pays de l'Est pour en accroître la sûreté. C'est aussi un retour d'expérience bénéfique pour les installations des autres pays", estime Michel Chouha, représentant de l'IRSN en Europe centrale et de l'Est. C'est en 1992 que l'IRSN crée avec son homologue allemand, la GRS¹, une filiale, Riskaudit, chargée notamment de la gestion des projets d'amélioration

de la sûreté nucléaire dans les pays d'Europe de l'Est. "À travers les projets de cette filiale, l'IRSN a été présent dans pratiquement tous les programmes de sûreté nucléaire de la région." En parallèle, l'IRSN développe avec des organismes ukrainiens des partenariats scientifiques et techniques, sans cesse renforcés. Notamment par la signature avec l'Institut de recherche scientifique du centre de Tchernobyl (SSRI), en octobre 2010, d'un contrat de deux ans pour étudier l'impact de l'exposition chronique aux rayonnements ionisants dans l'environnement; des missions de terrain sont prévues: deux à trois fois par an, des experts de l'IRSN et leurs homologues ukrainiens vont effectuer des mesures dans la zone de Tchernobyl. Autre signature, en juin dernier, avec l'Institut de recherche nucléaire de Kiev (KINR), d'un accord de coopération technique sur cinq ans. "Elle

concernera sans doute avant tout les réacteurs de recherche. En effet, le KINR, en charge du dossier technique de la construction du nouveau réacteur de recherche en Ukraine, a exprimé le souhait de bénéficier de l'expérience de l'IRSN dans ce domaine. L'IRSN pourra être amené à conseiller le KINR sur les éléments de sûreté à prendre en compte pour ce projet, sur des sujets divers tels que les matériaux mis en œuvre dans les réacteurs de recherche, les programmes expérimentaux, les études d'accident..." précise Michel Chouha. "De notre côté, nous allons gagner en connaissances sur les projets de recherche menés par le KINR, comme l'étude des propriétés des matériaux et de leur comportement sous irradiation, ou le recours aux réacteurs de recherche pour la production d'isotopes à des fins médicales."

Multiplier les partenariats

L'IRSN travaille sur deux nouvelles demandes de coopération : l'une avec le département de physique nucléaire de l'Université nationale de Kiev, qui souhaite étendre son activité et ses compétences dans le domaine de l'expertise en sûreté nucléaire; l'autre avec le ministère des Situations d'urgence, sur le stockage géologique des déchets radioactifs et les effets des faibles doses. Ce ministère a, par ailleurs, sollicité l'IRSN pour la préparation de la conférence internationale programmée en avril prochain à Kiev pour le 25^e anniversaire de l'accident de Tchernobyl. Tout un symbole. ■

1. Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit.

Noak/Le bar Floréal/IRSN



Environ 140 personnes étaient présentes dans la salle des fêtes de Pierrelatte.

Plaine du Tricastin

Une réunion publique suscite de nombreuses interrogations

Pour la première fois, l'Institut conviait les habitants à débattre des études sur l'origine de la pollution d'uranium de la plaine du Tricastin. Récit d'une soirée à Pierrelatte.

19 heures, mercredi 22 septembre 2010. La salle des fêtes de Pierrelatte (Drôme) se remplit peu à peu. Habitants, commerçants, élus, membres d'associations, venus de toute la région, prennent place, impatients de connaître les résultats de l'étude sur l'origine de la présence d'uranium dans la nappe phréatique de la plaine du Tricastin. Beaucoup se connaissent déjà. Ici, le nucléaire est implanté depuis plusieurs décennies. Pour les organisateurs dont fait partie l'Institut, c'est une première. En effet, une telle réunion publique – sur les lieux mêmes de l'objet d'une étude – n'avait jamais été organisée.

Public exigeant, questions de haut niveau

Durant toute la soirée, les échanges entre experts de l'IRSN, Areva, Autorité de sûreté nucléaire, élus, membres de la commission locale d'information auprès des grands équipements éner-

gétiques du Tricastin, membres du groupe de suivi pluraliste et le public vont se succéder. Échanges parfois vifs mais toujours courtois. Pour Yves Le Bellec, maire de Pierrelatte, *"même si chacun repart avec ses convictions, il est important que la volonté de transparence instaurée par la loi de 2006 se traduise concrètement comme aujourd'hui. Il est fini le temps où régnait le secret défense sur tout ce qui touchait au nucléaire!"*

François Rollinger, responsable de l'ouverture à la société à l'IRSN, expose d'abord le contexte; Jean-Christophe Gariel et Vincent Rebour, respectivement expert et ingénieur à l'IRSN, poursuivent en présentant le déroulement et les résultats de l'étude. Puis la parole est donnée à la salle. Les questions fusent. Une pharmacienne, une hydrogéologue, un professeur d'université, une conseillère régionale, des habitants de la vallée prennent le micro... Les profils sont variés, les questions précises, informées, exigeantes. *"Les piézomètres [appareil qui mesure la pression des liquides, Ndlr] utilisés pour les prélèvements des échantillons d'eau peuvent concentrer les polluants, ce qui pourrait expliquer certaines mesures élevées"*, fait remarquer un habitant de Bollène. Un agent immobilier se fait le relais de ses clients, qui l'interrogent souvent sur la qualité de l'environnement. Plusieurs intervenants manifestent une crainte concernant les répercussions sur la santé de la consommation d'eau de la nappe. Un habitant de Pierrelatte s'inquiète de la pollution des sols, qui risquent de deve-

nir impropres à l'agriculture. Beaucoup de questions tournent autour du cheminement de l'uranium, des teneurs observées dans la nappe et de la vitesse de déplacement de l'uranium dans l'eau, sujet particulièrement complexe... La différence d'interprétation entre l'IRSN et Areva sur la responsabilité de l'usine du Tricastin est évoquée. Dans l'ensemble, les questions restent focalisées sur les enjeux locaux.

Savoir ce qui s'est passé dans les années 1970

De nombreux participants déplorent que l'on ne sache probablement jamais ce qui s'est passé dans les années 1970 et demandent que le travail de transparence entrepris se poursuive. *"Il est important que tout soit mis sur la table de manière pluraliste lors de ce type de réunion. Chacun doit pouvoir entendre différents points de vue afin de se forger sa propre opinion"*, estime François Rollinger. *"Les nombreuses réunions pluralistes préalables ont déjà permis aux parties prenantes de s'exprimer..."* Le cadre de ces échanges se referme officiellement à 22 heures passées, mais les conversations se prolongent autour du buffet. ■



Pour en savoir plus:
www.irsn.fr, rubrique **Actualités et presse** > **Actualités (compte rendu de réunion et rapport)**.
 Vous pouvez aussi vous procurer le magazine **Repères n°7** (cf. p. 6 et 7, rubrique **Faits & perspectives**):
www.irsn.fr, rubrique **Publications institutionnelles** > **Magazine Repères**.

Les habitants de la vallée sont nombreux à prendre le micro.



Noak/Le bar Floréal/IRSN



Des experts de l'IRSN visitent le chantier de construction d'EPR sur le site d'Olkiluoto, en Finlande.

Noak/Le bar Floréal/IRSN

Pierres angulaires : recherche et formation

Pour Marc-Gérard Albert, "la sûreté nucléaire repose sur la science, dont il faut renforcer la dimension internationale en encourageant des programmes comme Melodi³. Cette plate-forme favorise la mise en place de projets de recherche conjoints en biologie, toxicologie, dosimétrie, physique et épidémiologie, pour répondre aux questions prioritaires en radioprotection des faibles doses. Autre pierre angulaire : la formation. Elle s'adresse aussi bien à des pays déjà nucléarisés qu'à des pays 'néophytes'. L'IRSN est aussi impliqué dans la formation continue : l'été dernier, lors de la première session de l'Ensti⁴, nouvel institut européen de formation et de tutorat, la moitié des formateurs émanait de l'Institut."

Coopération internationale

L'harmonisation comme leitmotiv

Inscrire l'Institut dans la coopération mondiale est source d'harmonisation des bonnes pratiques. Marc-Gérard Albert, nouveau directeur des affaires internationales de l'IRSN depuis septembre dernier, témoigne.

Repères : Quelle stratégie à moyen et long terme comptez-vous développer ?

Marc-Gérard Albert : Je n'arrive pas à l'IRSN avec une stratégie toute faite, d'autant qu'il en existe déjà une, tournée vers l'international et qui induit une forte dynamique. Un certain nombre de lignes d'action ont été définies depuis la création de l'Institut, tant au niveau des relations multilatérales que "multilatérales dans des groupes plus restreints" ou encore bilatérales.

Repères : Quelles sont vos lignes d'action "multilatérales" ?

M.-G. A. : Le travail mené par l'IRSN auprès d'organismes internationaux comme l'AIEA¹ est un exemple type des actions multilatérales à développer. Les quelque 200 normes éditées par l'AIEA représentent un travail énorme mais fondamental pour améliorer la sûreté et la radioprotection dans le monde : les experts, dont ceux de l'IRSN, doivent définir les points à prendre en compte, les méthodes à

adopter pour les études de sûreté et donner des objectifs précis. Par exemple, un colis de déchets nucléaires doit pouvoir résister à une série de tests représentant des conditions accidentelles comme une chute de neuf mètres, suivie d'un incendie à 800 °C pendant une demi-heure.

Repères : Qu'en est-il des lignes d'action "multilatérales plus restreintes" ou "bilatérales" ?

M.-G. A. : Les lignes d'action que j'appelle "multilatérales plus restreintes" consisteront à développer le travail en groupes plus petits ou en réseau, à l'instar du réseau européen Etson². Ce travail offre l'occasion d'une réflexion sur le métier d'expert et sur les principes de sûreté ; il définit aussi les bonnes pratiques en matière d'études pour permettre à chacun de progresser et, *in fine*, d'harmoniser et renforcer encore la sûreté. Il s'effectue notamment par la rédaction en commun de guides d'évaluation de sûreté.

Au niveau "bilatéral", c'est-à-dire entre organismes homologues ou entre pays, il s'agira de valoriser notre expertise. Un exemple : quand l'autorité de sûreté bulgare demande une aide pour l'évaluation du dossier de sûreté d'un réacteur, les experts de l'IRSN reprennent les calculs de montée en température avec leurs propres outils. Ou quand les Émirats arabes unis font appel à des experts IRSN pour une étude de résistance des réacteurs de puissance aux tempêtes de sable.

Repères : L'harmonisation semble être votre leitmotiv...

M.-G. A. : L'indispensable harmonisation des conceptions techniques et des approches de sûreté est source de progrès et d'économie. Progrès parce qu'elle sélectionne les meilleures méthodes et pratiques ; économie parce qu'elle évite les doublons. Etson en est un premier exemple. Le programme multinational d'évaluation de la conception, lancé entre autres par les autorités de sûreté française et américaine, est une autre initiative intéressante de mutualisation des ressources et connaissances. Il me semble fondamental d'œuvrer à une prise de conscience générale de l'intérêt de l'aller tous dans le même sens. ■

Marc-Gérard Albert, directeur des affaires internationales de l'IRSN.



Noak/Le bar Floréal/IRSN

1. Agence internationale de l'énergie atomique. 2. European Technical Safety Organisations Network, réseau européen des organismes techniques de sûreté. 3. Multidisciplinary European Low Dose Initiative, plateforme de recherche européenne sur les effets des faibles doses. 4. European Nuclear Safety Training and Tutoring Institute.

Recherche

La complémentarité de trois instances de gouvernance

La recherche sert d'appui à l'expertise pour s'entourer des meilleures compétences et connaissances scientifiques. À l'Institut, elle repose sur un système de pilotage, au sein duquel trois entités majeures contribuent à l'organisation des programmes. Présentation.

Le comité de visite

Création en 2010.

- Évaluation au profit du directeur général et des unités de recherche.
- ▲ Examine l'ensemble des programmes de recherche et développement.
- 12 experts scientifiques externes et indépendants, français et étrangers, nommés par le directeur général pour 4 ans.
- ◆ 2 fois par an en séance plénière et en commission d'évaluation élargie à des experts extérieurs.

Comité d'orientation de la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection (COR) REGARD SOCIÉTAL ET POLITIQUE

Création en 2009.

- Veille à l'adéquation des programmes de recherche avec les besoins des pouvoirs publics et les attentes de la société.
- ▲ Analyse la pertinence de l'orientation des programmes ; propose au CA des avis en matière d'objectifs et de priorités pour les recherches à mener.
- 43 membres (pouvoirs publics, entreprises et associations professionnelles, salariés du secteur nucléaire, élus, organismes de recherche, personnalités qualifiées et étrangères).
- ◆ 2 fois par an en séance plénière et auditions et groupes de travail destinés à préparer ses projets d'avis.

Conseil scientifique (CS) REGARD SCIENTIFIQUE


Création par décret en 2002.

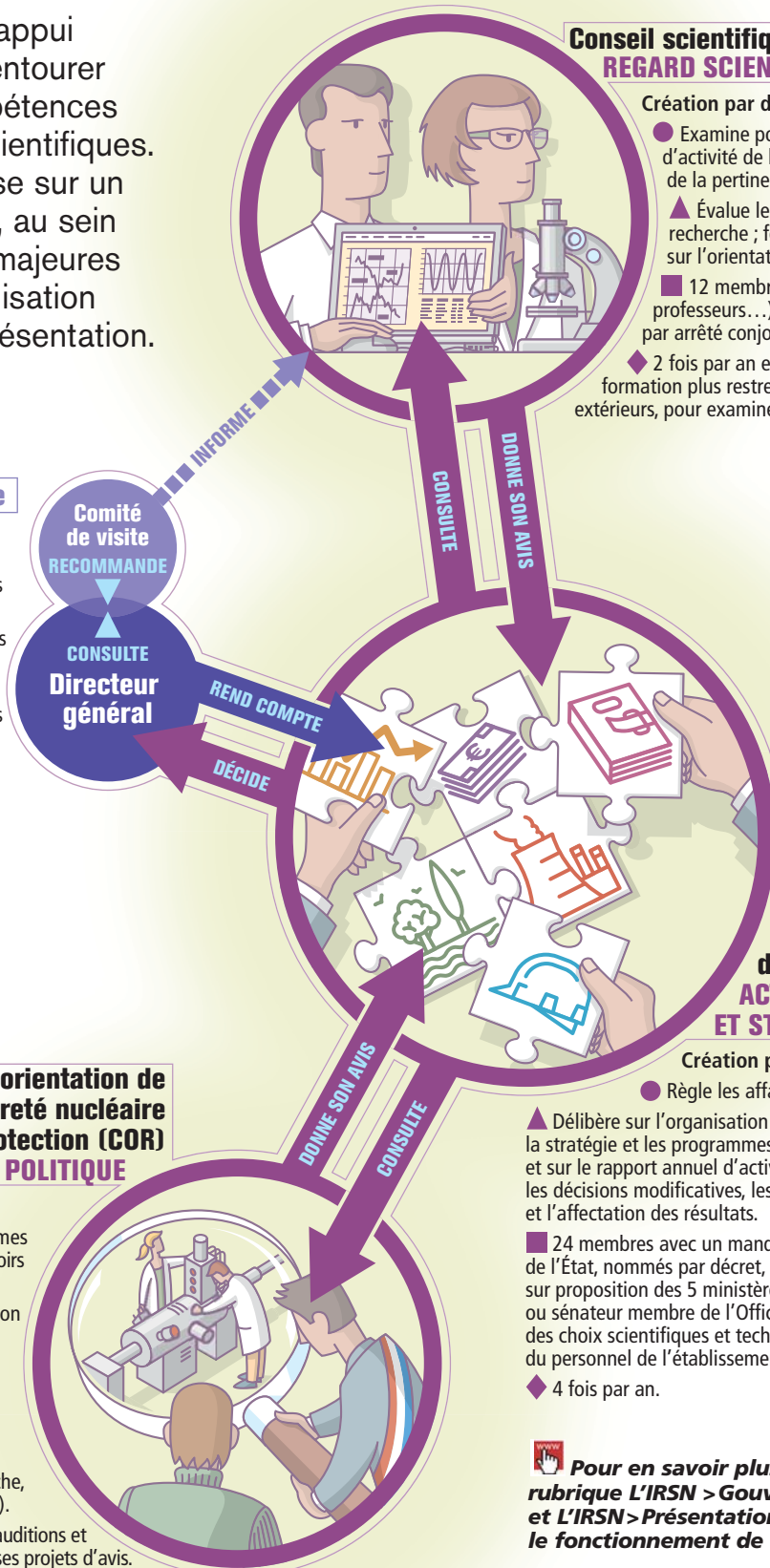
- Examine pour avis les programmes d'activité de l'Institut et s'assure de la pertinence des recherches.
- ▲ Évalue les résultats des programmes de recherche ; formule des recommandations sur l'orientation des activités.
- 12 membres (chercheurs, médecins, professeurs...) nommés chacun pour 5 ans par arrêté conjoint des ministères de tutelle.
- ◆ 2 fois par an en séance plénière et en formation plus restreinte, ou élargie à des experts extérieurs, pour examiner un point précis.

Conseil d'administration (CA) ACTION FONCTIONNELLE ET STRATÉGIQUE

Création par décret en 2002.

- Règle les affaires de l'IRSN.
- ▲ Délibère sur l'organisation et le fonctionnement, la stratégie et les programmes, dont ceux de la recherche, et sur le rapport annuel d'activité ; approuve le budget, les décisions modificatives, les comptes de chaque exercice et l'affectation des résultats.
- 24 membres avec un mandat de 5 ans (représentants de l'État, nommés par décret, personnes nommées sur proposition des 5 ministères de tutelle, député ou sénateur membre de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, représentants du personnel de l'établissement).
- ◆ 4 fois par an.

 Pour en savoir plus : www.irsn.fr, rubrique L'IRSN > Gouvernance et L'IRSN > Présentation (décret précisant le fonctionnement de l'Institut)





Luttez contre le radon

Finistère, Allier, Corse du Sud... 31 départements sont particulièrement concernés par le risque lié au radon, ce gaz radioactif d'origine naturelle qui s'accumule dans les espaces clos. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) vous aide à le détecter et à le combattre. Spécialiste du radon depuis plus de 25 ans, il vous accompagne dans la gestion du risque et dans l'analyse de ses conséquences en vous proposant des conseils et des interventions sur devis. Il intervient, entre autres, dans le cadre des réglementations qui imposent le dépistage du radon dans certains lieux ouverts au public (écoles, hôpitaux, maisons de retraite, thermes...), lieux de travail ou encore chez les particuliers. Ils réalisent les mesures afin de dépister une éventuelle présence de radon et d'en identifier la source et les voies de pénétration et de transfert dans les bâtiments. Confiez ces mesures à l'IRSN pour améliorer la qualité de l'air que vous respirez !

© Aamon/Fotolia.com



Olivier Seignette/Mikei Latonham/IRSN

**Renseignez-vous
dès maintenant**

Tél. : 04 90 26 11 14

E-mail : prestations@irsn.fr

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Enhancing Nuclear Safety*

*Faire avancer la sûreté nucléaire.