

LE CHIFFRE DU MOIS

➔ **300**

jeunes scolaires britanniques ont assisté aux présentations générales relatives à la radioactivité effectuées par des experts internationaux – dont ceux de l'IRSN – participant au 13^e congrès de l'Association internationale de protection radiologique (IRPA) à Glasgow, du 13 au 18 mai 2012.

AGENDA

11 septembre

4^e workshop scientifique international MELODI, concernant la recherche sur les effets des faibles doses de rayonnements ionisants.

À Helsinki (Finlande).

17-19 septembre

10^e conférence internationale sur la ventilation industrielle, organisée par l'INRS en partenariat avec l'IRSN.

À la Maison de la Mutualité. Paris.

25-27 septembre

Salon Power Energies, salon des professionnels de l'énergie nucléaire. Avec la participation de l'IRSN.

À Avignon (Vaucluse).

2-5 octobre

Journées des thèses de l'IRSN. Au Croisic (Loire-Atlantique).

19-24 octobre

60^{es} Journées françaises de radiologie, sur le thème de la radiologie interventionnelle.

Avec la participation de l'IRSN. Au Palais des congrès. Paris.

[Recherche] Accident de fusion de cœur d'un réacteur : bilan de 25 ans d'une recherche expérimentale unique au monde

Du 13 au 15 juin dernier, l'IRSN⁽¹⁾ a organisé à Aix-en-Provence le séminaire de clôture du programme PHEBUS PF qui, au terme de cinq essais et avec un budget de 300 M€, a apporté de nombreuses connaissances inédites. Il a permis notamment de mieux comprendre et de modéliser les phénomènes extrêmement complexes associés à des accidents de fusion de cœur d'un réacteur nucléaire à eau sous pression qui peuvent conduire au relâchement dans l'environnement de grandes quantités de matières radioactives toxiques.

La suffisance des connaissances théoriques de la phénoménologie d'un accident de fusion de cœur de réacteur nucléaire a été remise en question après l'accident, en 1979, de Three Mile Island, aux États-Unis. En 1988 démarrait PHEBUS PF⁽²⁾, un programme international de recherche expérimentale unique au monde qui a permis de mener des expériences intégrales de fusion de combustibles nucléaires. Les résultats des cinq essais réalisés dans le réacteur de recherche PHEBUS, situé à Cadarache, ont contribué à l'amélioration des connaissances dans plusieurs domaines comme la dégradation du cœur du réacteur, la prédiction du relâchement de radioéléments depuis le cœur, leur dépôt dans les circuits, les quantités et la spéciation des produits radioactifs – tels que l'iode gazeux – arrivant dans l'enceinte de confinement et, enfin, leur comportement physico-chimique dans cet espace. Ils ont également suscité plusieurs interrogations nouvelles et conduit au lancement – toujours dans le cadre de larges partenariats internationaux – de programmes complémentaires de recherche expérimentale analytique visant à affiner et à compléter les connaissances acquises (caractérisation fine du « terme source » des rejets dans l'environnement, comportement du combustible fondu...).

Les essais PHEBUS PF sont une source majeure d'amélioration de la simulation numérique des accidents de fusion de cœur et de la quantification de rejets potentiels dans l'environnement. Ils ont permis le développement du logiciel ASTEC par l'IRSN et son homologue allemand GRS, qui a notamment fourni, dans les jours qui ont suivi l'accident, une évaluation assez précise des rejets des réacteurs de Fukushima-Daiichi. ASTEC constitue aujourd'hui l'outil de référence de l'Institut pour ses évaluations de sûreté et son expertise en matière de prédiction et de quantification des conséquences d'un accident de fusion de cœur.

■ Pour en savoir plus : www.irsn.fr/phebus/

[Radioécologie] L'Alliance européenne en radioécologie devient une association loi 1901

L'Alliance en radioécologie a vu le jour au mois de juin 2009 pour intégrer la recherche européenne en matière de radioécologie, domaine scientifique dédié à l'étude des transferts de radionucléides dans l'environnement et de leurs effets toxiques sur les écosystèmes. La décision de lui donner un statut d'association selon la loi française de 1901 lui permettra d'engager de nouveaux partenariats, notamment dans le cadre des programmes de recherche EURATOM.

Lors de leur réunion de fin avril dernier à Bruxelles, les huit membres européens⁽³⁾ de l'Alliance en radioécologie – leaders en matière de recherche dans ce domaine – ont décidé de créer une entité légale sous la forme d'une association loi 1901. Cette nouvelle structure leur permettra en particulier d'engager des discussions formelles, d'une part avec la Commission européenne, d'autre part avec d'autres plates-formes de recherche européennes comme NERIS, IGDTP ou MELODI, intéressées par le développement des recherches en radioécologie. La première action engagée par l'Alliance sous sa nouvelle forme sera l'organisation, les 12 et 13 novembre prochains à Paris, d'un workshop scientifique au cours duquel sera présenté et discuté l'agenda stratégique de recherches développé par le réseau d'excellence européen STAR⁽⁴⁾, agenda qui sera ensuite porté de manière pérenne par l'Alliance.

■ Contact : jean-christophe.gariel@irsn.fr

[Radioprotection] Nouveau succès du protocole de thérapie cellulaire développé par l'IRSN pour le traitement de brûlures radiologiques sévères

Prise en charge conjointement par l'IRSN et l'Hôpital d'instruction des armées (HIA) Percy de Clamart, la gestion médicale d'un patient péruvien victime d'une exposition accidentelle a abouti à une rémission complète de ses brûlures radiologiques, permettant à celui-ci de retourner au Pérou. La gestion médicale de cet accident radiologique illustre une fois de plus la réactivité et la cohésion de l'expertise pluridisciplinaires de l'IRSN et de l'HIA Percy ainsi que la confiance que leur accorde l'AIEA, par laquelle ils étaient mandatés sur demande du gouvernement péruvien.

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

PARUTIONS

Interventional Cardiologists and Risk of Radiation-Induced Cataract: Results of a French Multicenter Observational Study.

Publication dans l'*International Journal of Cardiology* de l'étude O-Cloc, réalisée avec le concours de l'IRSN dans le domaine du risque de cataractes radio-induites chez les cardiologues interventionnels.

Résumé téléchargeable :

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22608271

Rapport annuel IRSN 2011, synthèse et bilan des activités 2011 de l'Institut, dans un contexte marqué notamment par l'accident de Fukushima-Daiichi et ses conséquences.

Téléchargeable : www.irsn.fr/RA2011FR

EUROSAFE Tribune n° 21, numéro consacré aux nouveaux défis, à l'expérience acquise et aux attentes du public en matière de sûreté nucléaire, dans le prolongement de l'accident de Fukushima-Daiichi.

Téléchargeable : www.eurosafe-forum.org

(1) Avec le soutien financier de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et de la Commission européenne.

(2) Le programme PHEBUS PF a été financé par l'IRSN avec la contribution d'EDF, de la Commission européenne, du Canada, de la Corée du Sud, des États-Unis, du Japon et de la Suisse.

(3) BfS (Allemagne), CEH (Royaume-Uni), CIEMAT (Espagne), IRSN (France), NRPA (Norvège), SCK-CEN (Belgique), SSM (Suède), STUK (Finlande).

(4) Le réseau STAR a été créé début 2011 par les membres de l'Alliance afin de mettre en commun leurs activités et infrastructures de recherche en radioécologie.

(5) Arrêt du fonctionnement de la moelle osseuse.

(6) Ensemble des phases précédant la fermeture définitive de l'installation de stockage.

La Lettre de l'IRSN est une parution mensuelle - Éditeur : IRSN - Standard : +33(0)1 58 35 88 88 - Directeur de la publication : Jacques Repussard - Comité éditorial : Jocelyne Aigueperse, Marc-Gérard Albert, Michel Baudry, Marie-Pierre Bigot, Giovanni Bruna, Sylvie Cadet-Mercier, Didier Champion, Jean-Bernard Chérié, Christian Duret, Didier Gay, Jean Jalouneix, Jean-Claude Micaelli, Matthieu Schuler, Édouard Scott-de-Martinville - Coordination et réalisation : Patrice Deschamps, Emmanuelle Mur - Rédacteur et secrétariat de rédaction : Jean-Christophe Hédouin (HIME), Jacques Stibler - Maquette : Martin Brunner Associés - Dépôt légal : juillet 2012 - ISSN : 1779-1758 - Copy-right IRSN 2012 - Toute reproduction de ce document, schémas et infographies, devra mentionner la source « La Lettre de l'IRSN ». Le Comité de rédaction remercie les auteurs pour leur contribution.



Système de management de la qualité IRSN certifié



Au début de l'année, à Chilca (Pérou), un opérateur de radiographie industrielle a subi une irradiation accidentelle sévère en manipulant le collimateur de l'appareil, qui contenait une source d'iridium restée bloquée sans protection radiologique. Les éléments cliniques et dosimétriques apportés par l'IRSN ayant permis d'asseoir le diagnostic – une aplasie médullaire⁽⁵⁾ combinée à des brûlures radiologiques sévères aux mains –, le patient a été transporté en France, à l'HIA Percy.

Mesurées par l'IRSN grâce à un dispositif de résonance paramagnétique électronique sur des fragments d'ongle, les doses reçues localement aux mains étaient très élevées (20 à 50 Gy), suggérant un risque important d'amputation des extrémités. La dose reçue au corps entier (1,86 Gy) et le caractère très hétérogène de l'exposition expliquent la sévérité moyenne de l'aplasie et la non-nécessité d'un traitement par facteur de croissance. Au cours de ses trois mois d'hospitalisation, le patient a bénéficié d'un traitement par thérapie cellulaire selon le protocole issu des recherches en radiopathologie de l'IRSN, traitement qui a abouti à la rémission complète des brûlures. Le patient a donc pu rentrer guéri au Pérou.

■ Contact : marc.benderitter@irsn.fr

[Déchets] Sûreté d'un stockage géologique de déchets radioactifs en exploitation : l'IRSN leader de la réflexion prospective internationale

Analyser la sûreté d'une installation de stockage géologique de déchets radioactifs en phase d'exploitation exige notamment une expertise et des éléments de doctrine que l'IRSN développe au plan national et dont les avancées constituent un apport déterminant à l'harmonisation internationale des pratiques de sûreté en la matière, comme l'a montré une récente réunion internationale d'experts organisée par l'AIEA.

Si de nombreux travaux ont été consacrés à ce jour à la sûreté à long terme d'un stockage géologique de déchets radioactifs, ceux portant sur sa sûreté en phase d'exploitation⁽⁶⁾ sont beaucoup moins nombreux. Or l'exploitation d'un stockage géologique présente des particularités – telle la concomitance d'activités de creusement et de remplissage de l'installation cumulant les risques radiologiques et ceux liés aux activités souterraines – pouvant conduire à des exigences de sûreté très différentes de celles d'un réacteur ou d'une usine du cycle du combustible nucléaire, par exemple. L'IRSN poursuit donc son projet, dénommé EXREV, destiné à développer des compétences et à élaborer des éléments de doctrine spécifiques reposant sur l'analyse et la combinaison de l'ensemble des contraintes. Les conclusions d'EXREV serviront de base au projet GEOSAF, lancé par l'AIEA en vue de permettre l'intercomparaison et l'harmonisation des pratiques internationales dans ce domaine particulier.

Lors de la réunion de mars dernier à l'AIEA, la discussion entre experts s'est largement appuyée sur les travaux menés par l'IRSN dans le cadre du projet EXREV, qui conservera une place centrale dans les futurs travaux de GEOSAF.

■ Contact : didier.gay@irsn.fr

[EN BREF]

Élaboration conjointe par l'IRSN et l'ASN d'un nouveau guide pour la protection des installations nucléaires contre l'inondation.

Ce guide constitue l'aboutissement d'un travail de réexamen des dispositions de protection des installations nucléaires contre cette agression. À cette occasion, les principes retenus pour la protection des installations ont été revus afin de couvrir une plus large variété de situations, incluant l'isolement du site, l'indisponibilité de fonctions supports (alimentations électriques externes, moyens de secours externes...) ou l'agression simultanée de plusieurs installations.

Organisation par l'IRSN du séminaire international PRISME, le 30 mai 2012 à Aix-en-Provence. Une soixantaine de participants, venus de 11 pays et représentant

27 organismes, ont pu apprécier les résultats majeurs des 35 essais d'incendie à grande échelle menés de 2006 à mi-2011 dans le cadre du programme OCDE PRISME dirigé par l'IRSN. Ce programme a permis d'améliorer significativement les connaissances relatives aux incendies et à la propagation des fumées dans les installations nucléaires.

Participation de l'IRSN au sein de Riskaudit, sa filiale commune avec son partenaire allemand GRS, à la définition, à la demande de l'autorité fédérale de réglementation nucléaire des Émirats arabes unis (FANR), des moyens de laboratoire nécessaires au contrôle des effluents radioactifs générés par l'exploitation des quatre futurs réacteurs de la centrale nucléaire de Braka, dont la mise en service devrait s'étaler entre 2017 et 2020, ainsi qu'à la

surveillance radiologique de l'environnement. Cette prestation s'inscrit dans la continuité d'une mission d'étude de site pour l'implantation de la centrale.

L'IRSN participera activement à l'assemblée générale et au 4^e workshop international de l'association MELODI,

dont la vocation est de mutualiser les moyens consacrés à la recherche relative aux effets sur la santé de l'exposition à de faibles doses de rayonnements ionisants. Organisée par l'autorité de sûreté finlandaise STUK au mois de septembre prochain à Helsinki, cette manifestation s'intéressera en priorité à la promotion de la recherche et à la mise en place de nouvelles stratégies visant à mieux évaluer les risques liés aux faibles doses. L'association MELODI est présidée par le directeur général de l'IRSN.