



AEN
Rapport
annuel
2003

A G E N C E • P O U R • L ' É N E R G I E • N U C L É A I R E

Organisation de coopération et de développement économiques

L'AEN en bref

28 pays membres (22 au sein de la Banque de données)
Organe de direction : le Comité de direction de l'énergie nucléaire

45 ans au service de la communauté internationale

7 comités techniques permanents

15 projets communs internationaux financés par les participants

72 agents de catégorie professionnelle et de soutien

583 experts nationaux participant aux comités de l'AEN

4 000 experts en moyenne participant chaque année à des réunions techniques et d'analyse des politiques organisées au siège de l'OCDE

€ 9,6 millions inscrits au budget de l'AEN pour 2003, complétés par des contributions volontaires

€ 2,7 millions inscrits au budget de la Banque de données pour 2003, complétés par des contributions volontaires

70 publications parues en 2003

L'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) est une institution semi-autonome au sein de l'Organisation de coopération et de développement économiques, dont le siège se trouve en France, dans la région parisienne. L'Agence a pour mission d'aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques.



Table des matières

I. Vue d'ensemble sur 2003	4
par le Directeur général de l'AEN	
II. Tendances de l'énergie nucléaire	6
III. Programmes techniques	10
Développement de l'énergie nucléaire et cycle du combustible	10
Sûreté et réglementation nucléaires	12
Radioprotection	16
Gestion des déchets radioactifs	18
Sciences nucléaires	20
Banque de données	22
Affaires juridiques	24
Projets communs et autres projets en coopération	26
IV. Informations générales	32
Programme d'information	32
L'énergie nucléaire et la société civile	34
Publications de l'AEN parues en 2003	36
Principaux séminaires et séances de travail tenus en 2003	41
Organigrammes de l'AEN	42

La Commission européenne participe aux travaux de l'AEN. Un accord de coopération a été conclu en 1960 entre l'AEN et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). L'AEN entretient également des relations avec plusieurs pays non membres ainsi qu'avec l'industrie nucléaire et des organisations représentant la société civile.



2003

Vue d'ensemble



M. Luis Echávarri
Directeur général de l'AEN

Nous sommes dans un environnement qui évolue et qui subit de plein fouet les événements mondiaux. En 2003, la guerre en Irak, les grandes pannes d'électricité en Amérique du Nord et en Europe ont brutalement ouvert les yeux des populations sur les problèmes d'approvisionnement en énergie. Mais quel en a été l'impact sur le secteur énergétique ? Nombre d'entre nous se demandent si l'heure du retour de l'énergie nucléaire a sonné. Les politiques énergétiques de nos pays membres ne fournissent pas une réponse tranchée, tant les cas de figure sont multiples avec, à un extrême, les pays qui n'exploitent pas l'énergie nucléaire ou ont choisi de l'abandonner progressivement et, à l'autre, ceux qui développent leurs parcs nucléaires. Quels que soient les choix opérés, l'Agence pour l'énergie nucléaire a toujours un rôle majeur à jouer puisqu'il lui revient d'aider ses membres à préserver les moyens nécessaires à une exploitation sûre et rentable de l'énergie nucléaire tandis que les pouvoirs publics s'efforcent de trouver des solutions efficaces pour assurer la sécurité d'approvisionnement énergétique tout en tenant compte du problème du changement climatique.

Comme le lecteur pourra le constater, l'Agence a été très active et très productive en 2003. Ces résultats sont le fruit d'un travail soutenu, que nous devons en grande partie à nos pays membres et à leurs experts. Ils sont à l'image du programme de travail ambitieux approuvé par nos pays membres et apportent à chacun d'eux une valeur ajoutée dans des domaines tels que la sûreté et la réglementation nucléaires, la politique énergétique, la gestion des déchets radioactifs, la radioprotection, les sciences et le droit nucléaires, la préservation des savoirs et les données nucléaires.

Ses activités, l'Agence pour l'énergie nucléaire les mène en fonction d'un programme de travail élaboré d'après les propositions des pays membres et les programmes de travail des sept comités permanents, dans le respect du Plan stratégique quinquennal, compte tenu des projets communs et avec l'appui des contributions volontaires. Parmi les événements marquants de 2003 on retiendra :

Sûreté des installations nucléaires

- En juin 2003, les directeurs des autorités de sûreté de pays membres de l'OCDE ont rencontré des hauts fonctionnaires et des chefs d'entreprises nucléaires pour un dialogue sur la mesure, l'évaluation et la communication de l'efficacité des autorités de sûreté nucléaire.
- Toujours en juin 2003, l'AEN a organisé avec l'Agence internationale de l'énergie atomique un séminaire consacré à la gestion de la sûreté nucléaire et à la culture de sûreté.

Politique et législation nucléaires

- Le livre de référence *L'énergie nucléaire aujourd'hui* a été publié. Cet ouvrage se veut une source d'informations factuelles utiles aux décideurs comme à toute autre personne participant aux décisions dans ce domaine.
- Le rapport intitulé *Gouvernement et énergie nucléaire* a été achevé en vue de sa publication au début de 2004.
- Les derniers obstacles à la signature en 2004 des protocoles d'amendement de la Convention de Paris sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire et de la Convention complémentaire de Bruxelles ont été franchis.

Gestion des déchets radioactifs, démantèlement et radioprotection

- L'AEN a co-parrainé une réunion internationale d'envergure consacrée aux progrès politiques et techniques accomplis sur le développement de dépôts de déchets de haute activité en formations géologiques.
- Elle a également réalisé une évaluation par des pairs de certains aspects particuliers des programmes de recherche sur la gestion des déchets radioactifs de la Belgique et de la France.
- Deux rapports majeurs sur le démantèlement des centrales nucléaires ont été publiés en 2003.
- En radioprotection, l'AEN participe à l'élaboration du nouveau système de protection par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), qui recouvre notamment de nouvelles approches de la protection de la faune et de la flore.

L'énergie nucléaire du futur

- Dans le cadre d'un programme spécial, l'AEN participe au Forum international Génération IV qui explore les filières de réacteurs du futur ainsi que les études et recherches nécessaires pour les mettre en place.

Mais ce ne sont là que quelques exemples des multiples travaux approfondis entrepris par l'AEN. Le lecteur en trouvera une description détaillée dans ce rapport annuel qui témoigne bien de l'éventail des activités que l'Agence réalise avec et pour ses pays membres. De l'avis général, l'énergie nucléaire a besoin plus que jamais de la collaboration internationale et c'est pourquoi je suis si heureux que l'Agence soit en mesure de fournir un environnement propice à un travail de qualité dans ce domaine.



Tendances de l'énergie nucléaire

Développement de l'énergie nucléaire

Au 31 décembre 2003, les pays membres de l'OCDE comptaient 351 réacteurs en exploitation, soit environ 84 % de la capacité de production électronucléaire mondiale, et près de 23 % de la production totale d'électricité des pays de l'OCDE (voir tableau). En 2003, un réacteur (960 MWe nets) a été mis en service en Corée, mais six réacteurs ont été mis à l'arrêt (988 MWe nets), tandis que deux tranches étaient remises en service au Canada après un arrêt prolongé. Six tranches d'une puissance nette d'environ 6,4 GWe étaient en construction dans les pays membres de l'OCDE. En 2003, 17 tranches ont été provisoirement arrêtées au Japon pour des inspections après la découverte de problèmes dans le programme d'assurance qualité. À la fin de l'année 2003, six de ces tranches étaient de nouveau en service ; les autres doivent être connectées au réseau au cours de l'année 2004.

Le Japon et la Corée restent sur une dynamique de croissance en terme d'énergie nucléaire. La France de son côté reste très attachée à cette option. En 2003, elle a organisé un débat sur la politique énergétique, à l'issue duquel il a été recommandé de construire un réacteur avancé en France. La Finlande s'est engagée à construire une nouvelle centrale nucléaire en 2002, et a conclu, à la fin de 2003, un contrat pour la construction du réacteur à eau sous pression européen, l'EPR, dont la mise en service est prévue en 2009. Aux États-Unis, deux compagnies d'électricité ont déposé, pour deux centrales nucléaires, des demandes préalables de permis de construire, une procédure rapide mise en place par les pouvoirs publics pour encourager le déploiement de réacteurs avancés. Aux États-Unis également, la prolongation de la durée de vie et les augmentations de sa capacité installée sont des tendances

qui permettront à la longue de maintenir, voire d'augmenter, la capacité nucléaire, même si l'on ne construit pas de nouvelles centrales. Les autorités de sûreté des États-Unis prévoient de recevoir 46 demandes d'ici 2005, ce qui représentera l'équivalent de 1,6 GWe nets. Si le projet de redémarrer la tranche 1 de Browns Ferry (à l'arrêt depuis 1985) se concrétise, une augmentation de capacité sera donc prévue d'ici mai 2007.

D'autres pays membres de l'OCDE manifestent depuis peu un regain d'intérêt pour l'énergie nucléaire qui a le mérite d'assurer un approvisionnement en énergie stable, de contribuer à diversifier le parc, de réduire la dépendance nationale vis-à-vis du pétrole et du gaz importé et d'atténuer le risque de changement climatique. À cet égard, la Commission européenne a réaffirmé l'intérêt de l'énergie nucléaire à l'heure où l'Europe s'efforce d'atteindre ses objectifs d'émission de gaz à effet de serre. En 2003, les électeurs suisses ont rejeté deux motions qui auraient conduit à un abandon progressif de l'énergie nucléaire. Au Royaume-Uni, où les pouvoirs publics n'ont pourtant pas pris position pour ou contre les centrales nucléaires, la situation sur les marchés entraîne la fermeture précoce des centrales les plus anciennes et pourrait décourager la construction de nouvelles tranches.

Les gouvernements allemand, belge et suédois restent, par contre, engagés sur la voie de l'abandon de l'énergie nucléaire. Les pays qui ont opté pour la sortie du nucléaire se trouvent confrontés à des décisions difficiles car il leur faut trouver des sources d'énergie de remplacement pour satisfaire une demande d'électricité en hausse sachant qu'ils abandonnent une source d'énergie ne produisant pratiquement pas de dioxyde de carbone et doivent simultanément respecter leurs objectifs de réduction des émissions de carbone.

La déréglementation des marchés de l'électricité a bien avancé dans de nombreux pays membres, accélérant les regroupements et les fusions dans l'industrie au niveau international. Les pays de l'Union européenne sont parvenus à un accord concernant l'ouverture totale des marchés nationaux d'ici quelques années. Cette ouverture des marchés a incité bien des compagnies d'électricité à rechercher plus d'efficacité économique à travers une meilleure disponibilité, la prolongation de la durée de vie et l'augmentation de la puissance de leurs centrales. Ces deux dernières mesures sont apparues comme les moyens les plus efficaces, voire les moins coûteux, d'augmenter la production d'électricité sur les marchés libéralisés.

Dans une perspective à plus long terme, deux projets internationaux ont été lancés afin de développer la quatrième génération de systèmes nucléaires destinée à satisfaire les besoins futurs de la planète. Le Forum international Génération IV (GIF) et le Projet international sur les réacteurs nucléaires et cycles du combustible innovants (INPRO) préparent la technologie nucléaire de demain. Le plan de développement technologique des systèmes nucléaires de quatrième

Synthèse des données de 2003 sur l'énergie nucléaire
(au 31 décembre 2003)

Pays	Réacteurs en service	Puissance installée (GWe nets)	Besoins en uranium en 2002 (tonnes d'U)	Pourcentage d'électricité nucléaire
Allemagne	18	20,6	3 200	30,2
Belgique	7	5,8	845	41,5
Canada	22 ^(a)	11,6	1 650	12,5
Espagne	9	7,5	1 530	23,6
États-Unis	104	98,8	22 701 ^(b)	19,9
Finlande	4	2,7	538	25,5
France	59	63,6	8 570	77,6
Hongrie	4	1,8	373	37,1
Japon	52	43,9	8 154 ^(b)	25,8
Mexique	2	1,4	156	5,9
Pays-Bas	1	0,5	63	4,0
Rép. de Corée	18	14,9	3 348 ^(b)	39,9
Rép. slovaque	6	2,5	500	56,7
Rép. tchèque	6	3,8	730	55,5
Suède	11	9,4	1 600	49,2
Suisse	5	3,2	550 ^(b)	39,4
Royaume-Uni	31	12,3	1 980	23,9
Total	359	304,1	56 488	23,2

(a) Cinq tranches, fermées depuis 1997, restent connectées au réseau, leur remise en service étant actuellement à l'étude.

(b) Données provisoires.

génération qui est sorti en décembre 2002 propose des programmes de R-D internationaux destinés à démontrer la faisabilité et les performances de six systèmes que les membres du projet ont jugé prometteurs en termes de durabilité, de sûreté et de fiabilité, d'économie, de résistance à la prolifération et de protection physique. Selon le calendrier proposé, établi dans l'hypothèse d'un renforcement de la collaboration internationale, les systèmes énergétiques de quatrième génération seraient sur le marché d'ici 2030.

Production d'uranium

En 2002 (données statistiques les plus récentes), l'extraction de l'uranium se limitait à quatre pays membres de l'OCDE. Cependant, deux de ces pays, le Canada et l'Australie représentent plus de 51 % de la production mondiale. Sur toute la zone de l'OCDE, cette production s'élevait à 20 114 tonnes d'uranium (t d'U) en 2002 et devrait baisser à 18 112 t d'U en 2003, en partie à cause des événements survenus au Canada où la mine de Cluff Lake a dû être fermée définitivement à la fin de l'année 2002 et où les opérations ont été suspendues à la mine de McArthur River du mois d'avril 2003 jusqu'en juillet de la même année en raison de l'inondation d'une partie de la mine.

À la fin de l'année 2002, la production mondiale d'uranium (36 042 t d'U) assurait environ 54 % de la totalité des besoins des réacteurs (66 815 t d'U). Pour le reste, on avait recours à des sources secondaires comme les stocks militaires et civils, le traitement de l'uranium et le réenrichissement de l'uranium appauvri.

D'après les projections actuelles, les capacités théoriques de production d'uranium des centres existants, commandés, prévus et envisagés, alimentés par des ressources classiques connues récupérables à des coûts inférieurs à 80 USD/kg d'U d'ici 2020, ne pourront satisfaire les besoins prévus en uranium dans le monde ni dans l'hypothèse basse ni dans l'hypothèse haute retenues pour la demande. De ce fait, on aura encore besoin des sources secondaires pour assurer l'approvisionnement à court terme. Cependant, comme ces sources secondaires devraient s'amenuiser, en particulier après 2020, il faudra augmenter les capacités de production existantes, construire d'autres centres ou adopter de nouveaux cycles du combustible pour satisfaire une part toujours plus grande des besoins des réacteurs. Étant donné les délais importants qu'il faut prévoir entre la découverte de nouvelles ressources et leur mise en production (de l'ordre de 10 à 20 ans, voire plus), on peut entrevoir une pénurie, avec son corollaire une forte pression à la hausse sur le prix de l'uranium, à mesure que les sources secondaires s'épuiseront.

Enrichissement

Plusieurs événements majeurs touchant à l'enrichissement de l'uranium sont survenus en 2003. La technologie de la centrifugation semble s'imposer comme la technique d'enrichissement de demain. Aux

États-Unis, l'*US Enrichment Corporation* (USEC) a cessé d'étudier la technologie par laser de même que la France a achevé ses recherches sur la technique SILVA, qui utilise également le laser, sans annoncer de plan de développement à moyen terme. Aux États-Unis, deux entreprises visent à créer une infrastructure commerciale d'enrichissement. L'une, financée par l'USEC, exploitera une technologie de centrifugation avancée dérivée de recherches publiques antérieures ; l'autre, de la responsabilité des *Louisiana Energy Services* (LES), exploite la technologie de centrifugation d'Urenco. L'USEC envisage de mettre en service en 2005 une installation de démonstration comportant jusqu'à 240 machines. LES prévoit une première mise en exploitation en 2006 pour atteindre la pleine capacité en 2011. En France, AREVA a pris des mesures pour acquérir la technologie de centrifugation en achetant 50 % du capital de la branche technologique d'Urenco, ceci afin de remplacer le jour venu son usine de diffusion gazeuse de Tricastin. En 2003, Urenco a également annoncé qu'il augmenterait de plus de 10 % sa capacité d'enrichissement par centrifugation.

Sûreté et réglementation nucléaires

Dans l'ensemble, la sûreté des centrales nucléaires des pays de l'OCDE reste excellente, comme le montrent de nombreux indicateurs de performance. Ces résultats sont le fruit des recherches entreprises. Tous s'accordent à reconnaître que la recherche en sûreté peut améliorer l'efficacité et l'efficacéité du système réglementaire. Elle permet d'identifier les points les plus importants pour la sûreté, de prévoir les futurs défis pour les autorités de sûreté et, de cette manière, montre comment doivent être attribuées les ressources.

Plusieurs événements significatifs sont survenus en 2003. Le plus important s'est produit au mois d'avril à la centrale nucléaire de Paks, en Hongrie, où, lors d'une opération de nettoyage, 30 éléments combustibles ont été gravement endommagés. On a également signalé la dégradation d'une traversée de la cuve du réacteur à South Texas (États-Unis), une injection de sûreté intempestive qui a entraîné le fonctionnement répété d'une soupape de sûreté à la centrale de Dampierre-3 (France) et des fissurations des manchettes thermiques à Barseback-2. La réponse des centrales nucléaires aux pannes de réseau survenues en Amérique du Nord et en Europe au cours de l'année a été conforme aux attentes des exploitants.

Les problèmes de sûreté dus à de fausses manœuvres qui ont été révélés à l'occasion de ces incidents sont les suivants : lacunes dans les connaissances de l'opérateur, défauts des mécanismes mis en place pour tirer les enseignements des incidents précédents et procédures défectueuses. Parmi les causes possibles de ces incidents, on a évoqué également la culture de sûreté ainsi que les problèmes organisationnels tels que le recours aux sous-traitants, une définition insuffisamment claire des responsabilités ou de l'autorité en



AREVA, Cammeco, France

Fin 2002, la production mondiale d'uranium répondait à environ 54 % des besoins des réacteurs dans le monde, le reste étant assuré par des sources secondaires.

charge ainsi que l'autosatisfaction. Soucieuses d'améliorer toujours la sûreté nucléaire, dans les pays de l'OCDE comme ailleurs, les autorités de sûreté et de réglementation nucléaires des pays de l'OCDE ont pris les mesures nécessaires pour mettre au jour et résoudre ces problèmes. Elles ont ainsi lancé plusieurs projets communs de recherche.

Radioprotection

L'évolution du système de protection radiologique reste au centre des débats ; on note d'ailleurs une accélération des activités destinées à favoriser le consensus. La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) a largement diffusé, pour commentaires, deux documents-cadres décrivant sa conception du système global de protection radiologique et de la protection radiologique des espèces autres que l'homme. Les opinions des responsables des politiques de radioprotection, des autorités de sûreté et des praticiens commencent à converger même s'il faut admettre que de nouveaux débats et analyses seront nécessaires pour pouvoir appréhender pleinement les implications des recommandations de la CIPR. Il est clair toutefois que les différentes parties prenantes souhaiteraient voir conservés dans les nouvelles recommandations plusieurs concepts utiles dans la pratique et que la CIPR avait, dans un premier temps, pensé éliminer, à savoir les limites de dose, la dose collective et le principe ALARA. L'initiative de la CIPR pour recueillir l'opinion des diverses parties prenantes dans un esprit d'ouverture a été très appréciée. Ces dernières attendent d'ailleurs avec impatience la présentation par la CIPR de ses propositions de recommandations lors du Congrès de l'Association internationale de radioprotection qui aura lieu à Madrid, en Espagne, au mois de mai 2004.

L'état des infrastructures de radioprotection reste un sujet de préoccupation, qu'il s'agisse du nombre d'étudiants, de professeurs et de professionnels qualifiés ou de la situation des établissements et installations de recherche. Avec la déréglementation des marchés, il est devenu plus difficile de définir quelle doit être la politique de financement par l'État, quand bien même il s'agirait d'infrastructures publiques.

Enfin, conscients des risques d'attentats terroristes utilisant des bombes radiologiques, les gouvernements ont entrepris de vérifier que les structures et les mécanismes prévus pour les interventions en cas de crise sont capables de résoudre ce type de situations à la fois rapidement et de façon satisfaisante. D'autres sujets connexes, comme la possibilité d'intégrer la radiographie humaine à la panoplie de mesure de protection du public, apparaissent simultanément. Les études en cours sur la participation de la société civile aux décisions de radioprotection laissent penser que les populations concernées souhaiteraient être associées à la réflexion entreprise par les autorités

concernant les mesures de protection préventives ou consécutives à un incident.

Gestion des déchets radioactifs

Dans les pays qui se sont engagés dans d'importants programmes de stockage géologique, le calendrier prévu a été respecté en 2003. En Finlande et en Suède, ainsi qu'à Yucca Mountain, aux États-Unis, les travaux ont avancé sur des sites déjà choisis pour y construire des dépôts ou des sites pour lesquels l'accord des populations est en principe acquis. En France, un site de stockage de déchets de très faible activité est entré en service. L'aménagement d'un site spécialement conçu pour cette catégorie de déchets est emblématique de la politique très restrictive de la France aujourd'hui concernant les seuils de libération des substances radioactives.

La Belgique, la France et la Suisse ont publié des études majeures décrivant leurs travaux de recherche, de développement et de démonstration sur le stockage de déchets de haute activité et à vie longue. Ces études ont fait l'objet d'expertises internationales dont l'objectif est d'aider les établissements responsables à établir leurs futurs programmes et priorités de travail.

Les événements récents au Canada, en Allemagne et au Japon démontrent l'importance de la prise en compte des préoccupations des différentes parties prenantes dans les programmes de gestion des déchets et de la mise en place du cadre adéquat. Au Canada, la nouvelle loi sur les déchets de combustible nucléaire exige de la société de gestion des déchets nucléaires à but non lucratif créée par les propriétaires de déchets qu'elle organise des consultations avec le grand public. En Allemagne, le comité créé par les pouvoirs publics a proposé de nouveaux critères généraux de sélection des sites qui recouvrent des aspects géologiques et sociaux. Enfin, la société nationale de gestion des déchets japonaise NUMO a annoncé officiellement le lancement d'un appel à candidatures pour des travaux de reconnaissance préliminaire des sites où pourrait être aménagé le stockage de déchets de haute activité. En Italie et en Corée, les progrès ont été plus lents, car les propositions récentes des pouvoirs publics concernant l'implantation de stockage de déchets de moyenne activité se sont heurtées à une opposition très forte du public et ont dû être retirées.

Dans la plupart des pays dont les programmes de gestion des déchets de haute activité et à vie longue sont déjà bien avancés, des organismes techniques indépendants conseillent les gouvernements sur la conduite de leurs programmes de gestion des déchets. C'est la voie choisie au Royaume-Uni par le *Department for Environment, Food and Rural Affairs* (DEFRA) qui vient de créer le *Committee on Radioactive Waste Management* (CoRWM). Fin 2005, ce CoRWM doit faire connaître ses recommandations pour la mise en œuvre du programme 2001 du DEFRA, intitulé « *Managing Radioactive Waste Safely* ».



Le contrôle des doses radioactives est une part fondamentale de la protection des travailleurs de l'industrie nucléaire.

La majorité des pays membres de l'AEN ont choisi le stockage en formation géologique des déchets hautement radioactifs.



Lors d'une conférence importante organisée au mois de décembre à Stockholm (Suède) faisant le point des avancées politiques et techniques en matière de stockage en formations géologiques, des représentants des sociétés de gestion des déchets, des autorités de sûreté et des établissements de recherche ainsi que des décideurs des pays membres de l'AEN et de la Chine ont jugé que le stockage en formations géologiques était un aboutissement techniquement réalisable et acceptable du point de vue éthique et environnemental de la gestion des déchets radioactifs, garantissant par conséquent la sécurité et la sûreté de manière durable.

Sciences nucléaires

En sciences nucléaires, l'AEN a axé ses travaux sur l'amélioration du fonctionnement et des marges de sûreté des centrales nucléaires actuelles ainsi que sur la mise au point de la prochaine génération de systèmes de réacteurs. S'agissant des centrales actuelles, les principaux défis scientifiques proviennent de la prolongation de la durée de vie des réacteurs, de l'emploi de combustibles à plus haut taux de combustion et des possibilités de recourir aux techniques de séparation et de transmutation pour abaisser la radiotoxicité et le volume des déchets nucléaires. Parmi les futurs concepts de réacteurs, ce sont surtout les systèmes à spectre rapide et/ou à haute température qui ont été le plus étudiés.

La mise au point de nouveaux matériaux de structure et le comportement des matériaux existants concernent tant les réacteurs actuels que les futures filières. Il est important de bien connaître le comportement de ces matériaux après des années d'irradiation si l'on envisage de prolonger la durée de vie des réacteurs actuels ou de recourir à des combustibles à plus haut taux de combustion. Par ailleurs, de nombreux facteurs, dont le développement des nouvelles filières de réacteurs, incitent à étudier et à mettre au point de nouveaux matériaux capables de résister à de très hautes températures et à un rayonnement intense.

Le cycle du combustible, qu'il s'agisse de l'amont ou de l'aval, constitue un autre axe de travail majeur en sciences nucléaires. On envisage actuellement d'utiliser des combustibles contenant des actinides de nombre de masse élevé pour les transmuter dans des réacteurs rapides ou dans des systèmes hybrides. De nouveaux types de combustibles, comme les nitrures sont à l'étude. La voie pyrochimique de retraitement du combustible irradié connaît un regain d'intérêt.

Données nucléaires et logiciels

Avec la disparition d'installations expérimentales, il devient vital de posséder des outils de base fiables tels que les codes de calcul et les données nucléaires utilisés pour l'analyse et la prévision des phénomènes nucléaires. Il est manifeste, par ailleurs, que le partage

de ces outils facilite la mise au point, l'amélioration et la validation tant des modèles de calcul que des données nucléaires.

Avec l'augmentation constante de la puissance de calcul et les possibilités d'utiliser en parallèle des clusters de stations de travail, on est désormais en mesure de simuler progressivement des phénomènes physiques plus complexes et entre autres de modéliser des cœurs de réacteur entiers ainsi que le transport des rayonnements dans les matériaux. De même, il est possible aujourd'hui de recourir plus souvent aux méthodes de Monte Carlo et d'obtenir des précisions satisfaisantes après un temps de calcul raisonnable.

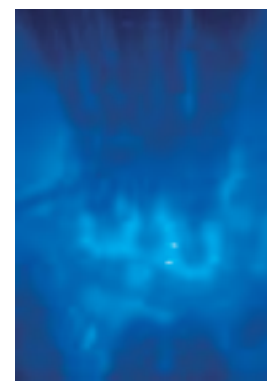
La précision des données nucléaires doit encore être améliorée, notamment sur les actinides majeurs et mineurs, si l'on veut pouvoir prévoir différents paramètres des réacteurs existants et éventuellement réaliser des économies. Ces données sont également nécessaires pour la modélisation des systèmes de réacteurs avancés, comme les systèmes incinérateurs d'actinides. Qui plus est, on a besoin de données nucléaires spécifiques pour la transmutation des déchets nucléaires, pour des applications médicales et astrophysiques. La mise au point de différents codes de modélisation statistique nucléaire permettra la prévision théorique des données nucléaires aux énergies intermédiaires.

Droit nucléaire

Pour la plupart des pays membres de l'AEN, l'harmonisation de leurs législations sur les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire reste une préoccupation importante qui pourrait d'ailleurs le devenir davantage pour ceux qui sont, ou qui vont devenir, membres de l'Union européenne, d'autant que les compétences législatives de l'Union s'étendent progressivement à la responsabilité pour les dommages nucléaires, à la sûreté nucléaire et à la gestion des déchets nucléaires et du combustible usé.

La modernisation et le renforcement des régimes nationaux et internationaux de responsabilité civile nucléaire répondent au besoin d'assurer une indemnisation suffisante et équitable des victimes dans l'éventualité d'un accident nucléaire. La révision de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles est révélatrice de la tendance observée dans les pays membres à relever le montant de l'indemnisation, à élargir le champ des dommages indemnifiables et à étendre à un plus grand nombre de victimes le droit à indemnisation.

La création d'un diplôme universitaire en droit nucléaire international à l'Université de Montpellier 1 en tandem avec l'École internationale de droit nucléaire vient confirmer une fois de plus l'intérêt de préserver, voire de renforcer, ce cursus spécialisé qui répond aux préoccupations des pays membres soucieux de préserver un enseignement de haut niveau dans les disciplines nucléaires, notamment en droit.



Vue du réacteur d'essai avancé au Idaho National Engineering and Environmental Laboratory, aux États-Unis.

INEL, États-Unis

Développement de l'énergie nucléaire et cycle du combustible

Comité sur le développement de l'énergie nucléaire (NDC)

Le NDC continue à donner son appui aux pays membres en matière de politique nucléaire. Celle-ci consiste à traiter les domaines intéressant les pouvoirs publics et l'industrie dans un contexte caractérisé par la renaissance du nucléaire et par le souci permanent des gouvernements de garantir la sécurité d'approvisionnement énergétique à long terme, d'atténuer le risque de changement climatique mondial et de favoriser le développement durable.

Politiques nucléaires

En cette période de transition et d'incertitudes, à un moment où certains gouvernements manifestent, pour des raisons économiques et stratégiques, un regain d'intérêt pour l'option nucléaire, tandis que d'autres, voulant éviter des charges financières à long terme et ce qu'ils jugent constituer des risques, envisagent de l'abandonner, le NDC cherche avant tout à approfondir tous les aspects des politiques nucléaires, à analyser le rôle de l'État et à aider les pays membres à déterminer leur politique en la matière.

L'ouvrage intitulé *L'énergie nucléaire aujourd'hui*, paru cette année, est destiné à informer les décideurs sur les aspects scientifiques, économiques et sociaux des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire dans nos sociétés modernes. Cet ouvrage se fonde sur des études et analyses réalisées par l'Agence depuis plusieurs dizaines d'années en sciences et technologies nucléaires, sûreté, radioprotection, gestion des déchets radioactifs, droit nucléaire ainsi que sur les aspects socioéconomiques du développement de cette énergie. Il contient des informations factuelles sérieuses sur les multiples facettes de l'énergie nucléaire, exploitables pour définir des politiques nationales ou la coopération internationale dans ce domaine.

Le rapport intitulé *Gouvernement et énergie nucléaire*, achevé à la fin de 2003 et publié au début de 2004 sous l'égide du NDC, dresse l'historique de l'intervention des États dans le secteur nucléaire depuis les années 50, mettant en évidence les défis que représentent la déréglementation des marchés de l'électricité, la nécessité d'assurer la sécurité de l'approvisionnement et les engagements des pays membres sur la voie du développement durable, dont la lutte contre le changement climatique fait partie. Il souligne l'importance de la coopération internationale dans ce domaine et le rôle des organisations intergouvernementales telles que l'AEN. Ce rapport est destiné à stimuler et à alimenter le débat sur les questions nucléaires en ce début de 21^{ème} siècle.

L'AEN a participé aux examens des politiques énergétiques du Canada, de la Finlande, du Japon et de la Suède qu'organise l'Agence internationale de l'énergie

(AIE). Dans ces pays l'énergie nucléaire représente une composante importante du parc énergétique et contribue pour beaucoup à la lutte contre le changement climatique. Ces examens ont été l'occasion d'analyser les politiques nationales en matière d'ouverture des marchés de l'énergie et de l'électricité et de mettre au jour les problèmes spécifiques que les pouvoirs publics devront régler concernant le rôle de l'énergie nucléaire.

L'AEN a été associée aux réunions ministérielles organisées en 2003 par l'AIE et l'OCDE ; elle s'est jointe à la délégation de l'OCDE à la 9^{ème} conférence des Parties de la Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique (COP9, Milan, Italie, à la fin du mois de novembre) où elle a présenté les publications de l'Agence sur les sujets pertinents. Elle continue de participer aux activités horizontales de l'OCDE sur le développement durable dès lors que les sujets abordés intéressent l'énergie nucléaire.

Économie

L'étude sur le *Démantèlement des centrales nucléaires – Politiques, stratégies et coûts*, menée sous l'égide du NDC, du CRPPH et du RWMC, a été publiée à la mi-2003, et ses principales conclusions ont été présentées lors de plusieurs conférences internationales. À partir des données fournies par 26 pays, ce rapport dresse un panorama des estimations des coûts du démantèlement d'un large éventail de centrales nucléaires, assorti d'indications sur les facteurs de coûts et sur l'influence des politiques nationales et des stratégies industrielles sur les coûts du démantèlement.

Les travaux sur les coûts externes entrepris en 2002 à l'occasion d'un atelier conjoint de l'AIE et de l'AEN consacré aux Externalités dans les politiques énergétiques : l'analyse du cycle de vie, ont été suivis d'une analyse détaillée des coûts et avantages externes de l'électricité nucléaire fondée sur le dépouillement d'un volume important de publications, y compris des études antérieures de l'OCDE. Les résultats de ce travail sont résumés dans un ouvrage destiné aux décideurs et intitulé *Électricité nucléaire : quels sont les coûts externes ?*



■ L'ouvrage intitulé *L'énergie nucléaire aujourd'hui*, qui a été récemment publié, s'appuie sur les analyses des aspects techniques, économiques et politiques de l'énergie nucléaire réalisées par l'Agence. Il offre aux décideurs et à toute autre personne intéressée, des informations factuelles sur un large éventail de sujets pouvant intervenir dans les décisions concernant cette énergie.

■ Un ouvrage consacré aux coûts internes et externes de la production d'électricité nucléaire, contenant des informations et données sérieuses, a été publié à l'intention des décideurs et des analystes.

■ Le rapport intitulé *Gouvernement et énergie nucléaire* a été achevé. Il met en évidence la contribution majeure des États

au développement de l'énergie nucléaire et leurs responsabilités à l'heure de la déréglementation des marchés de l'électricité.

■ L'Agence continue d'apporter son assistance technique au Forum international Génération IV (GIF) et notamment à son Groupe de travail sur la modélisation économique (*Economic Modelling Working Group*).

Les 25 et 26 mars 2003, un atelier a été organisé avec l'AIE à Paris sur les investissements dans la production après l'ouverture des marchés de l'électricité. Les intervenants ont décrit le point de vue des investisseurs sur l'investissement dans la production d'électricité, l'impact de l'ouverture des marchés sur les choix technologiques et le rôle des politiques publiques en la matière. Des discussions ont retenu principalement que les pouvoirs publics ont un rôle important à jouer sur ces marchés et économies libéralisées pour garantir la sécurité d'approvisionnement et protéger l'environnement. Les exposés et communications présentés lors de cet atelier peuvent être consultés sur les sites Internet des deux agences. Les résultats de cet atelier ont servi de toile de fond pour de nouvelles activités dont l'étude entreprise en commun par l'AEN et l'AIEA en décembre 2003 sur les projections des coûts de production de l'électricité.



C. Caroly, EDF, France

La sécurité de l'approvisionnement en électricité demeure un point capital dans les pays membres de l'AEN.

Technologie

Les actes de la Septième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission qui a eu lieu à Jeju, en Corée, du 14 au 16 octobre 2002, ont été publiés en 2003. Les préparatifs de la huitième réunion ont été lancés en coopération avec le Comité des sciences nucléaires. Cette réunion se tiendra à Las Vegas, au Nevada, du 9 au 11 novembre 2004.

Les travaux sur l'aval du cycle du combustible se poursuivent. L'accent est mis sur l'impact des cycles du combustible avancé, y compris la séparation et la transmutation, sur les propriétés physiques exigées et sur les coûts des dépôts de déchets de haute activité. Le groupe d'experts ad hoc chargé de cette étude a rédigé un premier projet de rapport et entrepris des analyses économiques.

Dans le cadre du Forum international Génération IV (GIF), l'AEN a proposé son assistance technique au Groupe de travail sur la modélisation économique, chargé d'évaluer les filières de la quatrième génération. En 2003, ce groupe s'est surtout consacré à l'examen des modèles et outils économiques actuels pour s'assurer qu'ils sont adaptés aux systèmes de

quatrième génération, à leurs caractéristiques techniques particulières ainsi qu'à leur niveau de développement conceptuel.

Données et évaluation des ressources

Au chapitre de l'évaluation des ressources d'uranium, le Groupe commun AEN/AIEA sur l'uranium a poursuivi ses activités en prévision de la mise à jour de 2003 du Livre rouge dont la publication est prévue en 2004. Le groupe s'est réuni par deux fois pour examiner les versions intermédiaires de la publication et discuter de la mise en place d'un système plus efficace de collecte et d'analyse des données utilisant une base de données accessible par Internet.

Le Livre brun, *Données sur l'énergie nucléaire*, publié tous les ans, est un recueil de statistiques sur la puissance nucléaire installée et la production d'électricité nucléaire ainsi que sur l'offre et la demande de matières nucléaires et de services du cycle du combustible dans les pays membres. L'édition 2003 contient, en outre, des projections jusqu'en 2020 ainsi que des rapports résumant les principaux événements survenus sur la scène nucléaire dans chaque pays.



Contact : Peter Wilmer
Chef, Division du développement de l'énergie nucléaire
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 60
peter.wilmer@oecd.org

Sûreté et réglementation nucléaires

Comité sur la sûreté des installations nucléaires (CSIN)

Le travail du CSIN consiste à analyser le retour d'expérience et les résultats des recherches pour identifier les nouveaux problèmes de sûreté, contribuer à leur résolution et, le cas échéant, lancer des projets de recherche internationaux de façon à maintenir un niveau élevé de sûreté et à préserver d'excellentes compétences dans ce domaine.

Retour d'expérience

Le Système de notification des incidents (IRS) mis en place conjointement par l'AEN et l'AIEA est le seul système international fournissant aux autorités de sûreté et aux organismes publics des informations et enseignements sur les événements importants pour la sûreté survenus dans les centrales nucléaires. Lors de leur réunion annuelle, les coordinateurs IRS échangent des informations sur les événements récents. Dans la diversité de problèmes de sûreté identifiés lors de l'analyse du retour d'expérience internationale, les événements récurrents y occupent une place importante. De multiples problèmes liés aux facteurs humains et opérationnels dont des lacunes dans les connaissances des opérateurs, l'incapacité de tirer correctement les enseignements d'événements antérieurs, des problèmes liés aux procédures ainsi que l'autosatisfaction de l'organisation et une définition confuse des responsabilités ont été également identifiés. La sous-traitance a été mise en cause dans plusieurs événements. Enfin, on s'est accordé à reconnaître que l'amélioration de la sûreté nucléaire passe par des échanges nourris d'expérience au niveau international. Des mesures correctives et des recherches ont été entreprises ou sont prévues dans les domaines mentionnés ci-dessus.

Le Groupe de travail du CSIN sur le retour d'expérience a poursuivi l'action entreprise pour communiquer aux spécialistes de la sûreté nucléaire les enseignements tirés du retour d'expérience des centrales nucléaires. En 2003, il a publié le second rapport international sur les événements récurrents ainsi qu'un avis technique sur le même sujet destiné à un public plus large. Le Groupe de réflexion sur l'impact sur la sûreté de modifications mineures et non identifiées a organisé un atelier consacré à la sûreté des modifications des centrales nucléaires en collaboration avec le Groupe spécial du CSIN sur les facteurs humains et organisationnels (SEGHOF). De leur côté, les groupes spéciaux sur les indicateurs de performance et le colmatage des filtres envisagent d'organiser des ateliers internationaux dans un avenir proche. Le groupe qui s'occupe des systèmes informatisés souhaite aussi lancer un projet commun en 2004.

Les facteurs humains et organisationnels sont un secteur essentiel de la sûreté nucléaire.



NEI, États-Unis

Analyse et gestion des accidents

La plupart des activités du CSIN dans ce domaine continuent à concerner l'analyse et la gestion des accidents. Il s'agit principalement de la thermohydraulique du circuit primaire, des circuits et systèmes de sûreté et auxiliaires qui lui sont associés, du comportement en cuve des cœurs dégradés et de la protection de la cuve, du comportement

de l'enceinte et de sa protection ainsi que des rejets, du transport, du dépôt et de la rétention des produits de fission.

S'agissant de la thermohydraulique, l'objectif principal consiste à améliorer et à développer les applications des codes dits « réalistes », notamment l'analyse des incertitudes, dans les évaluations de la sûreté et de la conception des centrales nucléaires. Cette activité englobe également le couplage des codes actuels de thermohydraulique avec des codes 3D de neutronique, de mécanique de structures, de modélisation numérique en mécanique des fluides (MFN) et de confinement, ainsi que, à plus long terme, l'application de ces codes à la sûreté nucléaire. Des plans d'action sont mis en œuvre dans ces domaines.

Concernant le comportement en cuve du cœur dégradé, un Problème standard international, le PSI-46, fondé sur un essai réalisé dans l'installation PHEBUS, a été effectué cette année. Il s'agissait d'évaluer la capacité des codes de calcul, de reproduire une simulation intégrale des phénomènes physiques intervenant au cours d'un accident grave dans un réacteur à haute pression.

Pour ce qui est du comportement de l'enceinte, le PSI-47 fondé sur des expériences effectuées dans les installations TOSQAN, MISTRA et ThAI reste la principale activité dans ce domaine. Il s'agit par là de valider les codes de calcul de thermohydraulique à l'intérieur de l'enceinte dans des conditions accidentelles.

S'agissant des rejets, du transport, du dépôt et de la rétention des produits de fission, l'AEN a exécuté, outre le PSI-46 mentionné ci-dessus, un exercice prolongeant le PSI-41 consacré au comportement de l'iode et s'appuyant sur des essais réalisés dans les installations RTF et CAIMAN.

Le Programme coordonné SERENA (*Steam Explosion Resolution for Nuclear Applications*) continue de bien avancer. Il s'agit d'étudier les explosions de vapeur résultant des interactions combustible/réfrigérant afin de déterminer, d'ici le deuxième semestre de 2005, si l'on est en mesure avec les connaissances que l'on possède aujourd'hui de gérer le risque dans un réacteur ou s'il faut entreprendre de nouvelles expériences et analyses.

Optimisation des performances d'exploitation et sûreté – Évaluation intégrée des marges de sûreté

Ces dernières années, notamment sous la pression de l'ouverture des marchés de l'électricité, l'industrie nucléaire s'est efforcée d'optimiser la production de ces centrales, ce qui s'est traduit par des modifications des principaux paramètres du cœur des réacteurs. Ces modifications

■ Le CSIN et le CANR ont achevé de rédiger 30 rapports. On retiendra en particulier ceux consacrés aux événements récurrents, aux critères de sûreté du combustible ainsi qu'à l'inspection des réacteurs de recherche.

■ Le CSIN et le CANR ont organisé 11 ateliers, dont un sur la redéfinition des accidents de perte de réfrigérant primaire due à une grosse brèche ainsi que le forum intitulé « Comment mesurer, évaluer et communiquer l'efficacité des autorités de sûreté ».

■ En 2003, la première phase du Projet MASCA ayant pris fin, les membres du projet sont convenus d'entreprendre MASCA 2. Plusieurs initiatives ont été examinées dans l'optique de devenir de nouveaux projets communs de l'AEN.

exigent une étude de sûreté approfondie pour évaluer leurs répercussions éventuelles sur la sûreté. Plus généralement, la multiplication de petits changements de conception qui ne sont pas individuellement testés peut, en fin de compte, modifier substantiellement la conception d'origine. On a donc besoin d'une évaluation intégrée exhaustive pour mesurer l'impact de réductions multiples des marges de sûreté (découlant des augmentations de puissance, de l'allongement des cycles de fonctionnement, des changements de la conception du combustible, de l'augmentation du taux de combustion, etc.) qui viennent s'ajouter au vieillissement et à l'allongement de la durée de vie des centrales. Un plan d'action détaillé a été lancé pour procéder à une évaluation intégrée des marges de sûreté.

Viellissement et intégrité des structures de réacteurs

L'accent a été mis dans ce domaine sur les composants métalliques, les structures en béton, le comportement sismique et le vieillissement des câbles. Un atelier a été organisé et neuf rapports ont été publiés.

Les travaux sur les structures en béton sont achevés. Le CSIN a lancé un Problème standard international relatif à la résistance de l'enceinte. Il s'appuie sur des essais NUPEC/NRC réalisés dans les locaux des *Sandia National Laboratories*. L'AEN a également entrepris, à travers des coopérations avec d'autres organisations, des travaux concernant l'utilisation et le fonctionnement des structures en béton dans les installations du cycle du combustible nucléaire. Elle a procédé à une analyse des aspects réglementaires et de la justification technique d'une éventuelle redéfinition de l'accident de perte de réfrigérant primaire (APRP).

S'agissant des composants métalliques, les nouvelles activités concernent les contrôles non destructifs et la démarche d'information par le risque des programmes d'inspection, les effets du milieu sur les alliages à base de nickel, la fatigue thermique des composants de réacteurs et le vieillissement des câbles. Une évaluation sur l'application de l'approche probabiliste à l'intégrité de la cuve de pression des réacteurs a été lancée.

En génie sismique, les travaux se poursuivent sur les codes de calcul sismiques, les normes, les données sismiques et les installations d'essai à conserver pour l'avenir.

Évaluation des risques

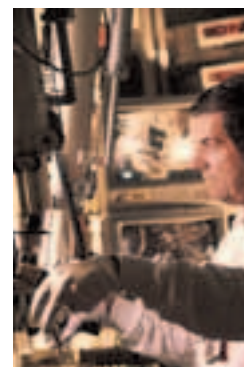
Le Groupe de travail sur l'évaluation des risques (WGRisk) a pour principale mission d'avancer dans la connaissance

des études probabilistes de sûreté (EPS) et d'en développer les utilisations, pour que les installations nucléaires des pays membres restent très sûres. Bien qu'ayant considérablement mûri ces dernières années, la méthodologie des EPS a encore besoin d'être approfondie. Les grands axes de travail du groupe cette année étaient la fiabilité humaine, le fonctionnement à basse puissance et les risques lors d'une mise à l'arrêt. Pour rester au fait de l'actualité, ce groupe collabore avec d'autres groupes du CSIN auxquels il propose, le cas échéant, son assistance, comme les groupes travaillant sur le retour d'expérience et les facteurs organisationnels, et il entretient d'étroites relations avec les autres organisations internationales.

Cette année a été approuvée la publication d'un avis technique concernant l'évaluation probabiliste de la fiabilité humaine. Le Groupe WGRisk s'attelle désormais à de nouvelles tâches, en particulier l'utilisation des informations sur le risque dans le processus réglementaire, l'exploitation des informations fournies par les EPS de niveau 2 pour établir les plans d'urgence, la mise au point d'une méthodologie d'utilisation des bases de données de l'OCDE ainsi que l'étude probabiliste de sûreté d'installations nucléaires autres que des réacteurs.

Marges de sûreté du combustible

Le fonctionnement du combustible à haut taux de combustion dans les conditions normales de fonctionnement et lors d'accidents tels qu'un accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) ou un accident de réactivité fait partie des questions primordiales pour l'industrie nucléaire internationale. Le Groupe spécial sur les marges de sûreté du combustible s'efforce, entre autres, d'évaluer systématiquement les fondements techniques sur lesquels reposent les critères de sûreté actuels et de vérifier s'ils sont applicables aux combustibles à haut taux de combustion et aux nouveaux matériaux et conception de combustibles qui font aujourd'hui leur apparition dans les centrales nucléaires. Cette année a vu l'achèvement et la publication de l'étude sur les programmes de recherche sur la sûreté du combustible dans les pays membres de l'AEN. Cette étude a révélé que ces pays ont engagé un effort considérable, par l'investissement financier et temporel qu'il représente, pour étudier le comportement des matériaux et composants sur un large éventail de scénarios hypothétiques. La majorité des activités en cours aujourd'hui traite de problèmes tels que l'applicabilité aux nouveaux alliages et nouvelles géométries du critère de 17 % d'oxydation de la gaine, ou les niveaux de dépôt d'énergie conduisant à la défaillance du combustible par



P. Stroppa, CEA, France

Manipulation téléguidée du réacteur de recherche Phebus dans le cadre du programme sur les accidents graves (fonte du cœur des REPs).

insertion rapide de réactivité. En outre, le taux de combustion élevé des couronnes de pastilles de combustion a fait l'objet d'une étude analytique approfondie car on soupçonne ce phénomène d'être à l'origine de l'augmentation du chargement supporté par la gaine de combustible.

Facteurs humains et organisationnels

Le Groupe spécial sur les facteurs humains et organisationnels (SEGHOF) a poursuivi ses travaux dans ce domaine et notamment publié un avis technique sur la gestion du changement organisationnel par les autorités de sûreté. Étaient également inscrits à son programme de travail la rédaction d'un rapport sur les méthodes scientifiques de gestion de la sûreté, un rapport sur les événements impliquant l'homme, la technologie et l'organisation et les techniques utilisables pour les étudier, les préparatifs d'une activité dans le domaine de la maintenance et la poursuite des travaux sur la prise en compte du facteur humain dans les modifications des centrales nucléaires.

S'agissant des modifications de la conception, en octobre 2003, un atelier organisé à Paris en collaboration avec le WGOE, a attiré de nombreux représentants des compagnies d'électricité, des autorités de sûreté et des établissements de recherche. L'actualité a montré en effet que de petites modifications peuvent avoir une grande importance sur la sûreté et néanmoins passer inaperçues, par exemple, lorsque les constructeurs, voulant améliorer leurs produits, apportent uniquement des modifications mineures aux systèmes électriques et à l'instrumentation. Il est apparu au cours de l'atelier qu'il fallait, à un stade précoce du processus de modification, tenir compte de la capacité de fonctionnement et des possibilités de maintenance des systèmes concernés et que la vigilance s'impose quelle que soit l'importance des modifications.

Moyens de recherche et compétences au service de la réglementation

Les recherches que financent les autorités de sûreté nucléaire leur fournissent les moyens et l'expertise

nécessaires pour évaluer les problèmes de sûreté des réacteurs, revoir les conceptions et s'acquitter de leurs autres fonctions, en toute indépendance par rapport à ceux qui doivent obtenir leur approbation ou qui font la promotion de l'énergie nucléaire. Ces compétences et moyens, parce qu'ils permettent d'améliorer l'efficacité et l'efficacité des programmes réglementaires, déterminent également la confiance du public et la sûreté. À la fin de l'année, il a été approuvé en vue de sa publication en 2004 une déclaration collective sur les moyens et compétences nécessaires pour garantir une réglementation efficace et efficiente des centrales nucléaires. Cette déclaration contient des informations utiles pour les pays membres qui souhaitent se doter de moyens et compétences suffisants en recherche sur la sûreté et les conserver. Elle devrait les aider à juger et à définir ceux qu'il leur faut préserver pour les besoins de la réglementation.

Bonnes pratiques et critères d'arrêt des recherches en sûreté

D'un pays à l'autre, on note des variations dans les méthodes employées pour définir les priorités de la recherche en sûreté nucléaire et les critères de classification des programmes et projets, y compris pour ce qui concerne leur arrêt. La réussite d'un projet de recherche exige une définition claire du contexte, des objectifs, des produits et des calendriers du programme ainsi qu'un suivi régulier des progrès accomplis. Par conséquent, il serait de bonne pratique pour la conduite des recherches, d'établir un programme bien défini et de suivre la mise en œuvre de ce programme, y compris la condition de l'arrêt du programme.

En 2003, le CSIN a rédigé une déclaration collective sur les bonnes pratiques en matière de recherche sur la sûreté nucléaire qui met l'accent sur l'arrêt des recherches. Il y est question des éventuels effets négatifs de l'arrêt d'un programme, notamment de la perte de moyens, d'expertise, d'installations techniques, etc. Cette déclaration est destinée à aider les pays membres de l'AEN et le CSIN à définir et suivre certains programmes de recherche en sûreté et aussi à décider de l'opportunité d'y mettre fin.

Comité sur les activités nucléaires réglementaires (CANR)

Le CANR s'efforce de trouver une réponse cohérente et efficace aux défis actuels et futurs, tels que l'interface entre le public et l'autorité de sûreté, l'efficacité du processus réglementaire, l'ouverture à la concurrence des marchés de l'électricité, la préservation des compétences en sûreté et le développement des réacteurs avancés.

Efficacité des autorités de sûreté

Sous l'égide de l'AEN, les directeurs des autorités de sûreté des pays membres de l'AEN ont rencontré, au

mois de juin, des hauts fonctionnaires et des chefs d'entreprises nucléaires pour un dialogue sur la mesure, l'évaluation et la communication de l'efficacité des autorités de sûreté nucléaire. Principale conclusion de



Travaux d'amélioration à la centrale de Bohunice en République slovaque.

ce forum, les indicateurs de performances permettent effectivement aux autorités de sûreté d'améliorer leur efficacité et leur efficacité, ce qui est une bonne chose, à condition de faire preuve de discernement. Une erreur dans l'analyse de ces indicateurs peut conduire à des décisions erronées, de même qu'une erreur d'interprétation peut produire des malentendus.

À l'origine de ce forum, une série d'indicateurs a été mise au point récemment pour mesurer les performances des autorités de sûreté sur cinq points : compétences, progrès de la sûreté, capacité de perfectionnement, procédures internes et confiance des parties prenantes. Les résultats d'un projet pilote d'un an entrepris par dix pays membres de l'AEN ont servi de point de départ pour les discussions qui devaient permettre notamment de vérifier et de valider les mesures sélectionnées. Les participants ont débattu du bien-fondé des indicateurs choisis et de la possibilité d'en adopter d'autres et ils ont cherché à déterminer quelles sont les mesures essentielles de l'efficacité et de l'efficacité des autorités de sûreté. À la fin de 2003, le CANR a approuvé la version finale du rapport qui devrait paraître au début de 2004.

Les autorités de sûreté et le public

Aujourd'hui, l'efficacité des décisions publiques repose de plus en plus sur la confiance du public. C'est pourquoi, la communication avec le public est si importante pour l'avenir du nucléaire. En 2003, un groupe de travail de l'AEN se consacrant à la communication des autorités de sûreté nucléaire a abordé des sujets tels que la communication lors de l'incident survenu le 3 avril à la centrale nucléaire de Paks-2 en Hongrie, l'impact sur le public du rapport de l'ADSN (Autorité de sûreté nucléaire suisse) sur la protection des centrales nucléaires suisses en cas de chute d'avion délibérée, publié en avril 2003 ; les enseignements tirés de la votation suisse de mai 2003 en faveur de l'énergie nucléaire ; l'opinion publique suédoise sur l'énergie nucléaire ; ainsi que la suite donnée aux conclusions des inspections des internes du cœur au Japon. Des préparatifs ont également été entrepris pour organiser un atelier consacré à « La confiance dans l'autorité de sûreté nucléaire : comment l'acquiescer, la mesurer et l'améliorer », atelier qui se tiendra à Ottawa au Canada au mois de mai 2004.

Pratiques d'inspection réglementaire

Des inspecteurs des autorités de sûreté se réunissent régulièrement afin d'échanger informations et expérience sur les inspections de la sûreté, discuter des meilleures pratiques et réaliser des études. Cette année des rapports ont été publiés sur l'inspection réglementaire des sous-traitants et l'inspection des réacteurs nucléaires de recherche. Un séminaire international, le septième, est prévu en 2004 et sera consacré à l'information par le risque d'un programme d'inspection, à

l'inspection des centrales en fin de vie et aux inspections des performances de l'organisation mise en place par les exploitants pour la sûreté.

Le groupe de travail qui se consacre à ces questions étudie actuellement l'inspection lors du choix des sites, de la construction et de la mise en service, l'inspection de la capacité des exploitants de garantir la sûreté des travaux des sous-traitants ainsi que les pratiques d'inspection employées pour contraindre l'exploitant à se conformer aux prescriptions. Ce groupe prépare également un recueil de pratiques d'inspection recommandables.

Capacité des exploitants de garantir la sûreté nucléaire

La perte progressive de personnel expérimenté et compétent en technologie nucléaire et l'affaiblissement des entreprises nucléaires qu'elle provoque est un motif d'inquiétude commun aux autorités de sûreté nucléaire et à l'industrie. À la suite de la fusion de certains constructeurs nucléaires avec d'autres entreprises, celles-ci ne sont plus en mesure de proposer les anciens modèles. D'autres n'ont plus la même maîtrise technique qu'à l'époque où ils concevaient et construisaient des centrales nucléaires. De ce fait, certains exploitants nucléaires éprouvent des difficultés à trouver l'assistance externe dont ils ont besoin pour entretenir et exploiter leurs installations. En outre, on voit disparaître aujourd'hui du marché des fournisseurs de matériel nucléaire spécifique et, avec eux, la connaissance intime des caractéristiques de conception de ce matériel. Parallèlement, les établissements de recherche nucléaire et d'autres organisations d'experts ont réduit leur personnel et leur budget.

Cette pénurie est en partie compensée par les consultants et les entreprises spécialisées qui offrent leurs services aux exploitants. Ces sous-traitants possèdent une expertise souvent très restreinte qui leur interdit d'avoir une vision globale de la sûreté de la centrale. En outre, comme ils peuvent avoir une expérience limitée des sites particuliers de centrales où ils travaillent, l'exploitant se doit de leur donner des consignes précises et les superviser.

La question de la capacité de l'exploitant de garder la maîtrise de la sûreté des travaux sous-traités touche l'ensemble des activités de sous-traitance. C'est pourquoi, il a été jugé qu'un échange international d'opinions et d'expériences dans ce domaine pourrait être très instructif pour les exploitants et les autorités de sûreté. Il a paru intéressant notamment de chercher à dégager, parmi les moyens utilisés par les exploitants, des méthodes particulièrement appropriées pour garder la maîtrise de la sûreté des travaux sous-traités et aussi d'identifier le type de contrôles (par exemple, des inspections, des évaluations, etc.) permettant à l'autorité de sûreté de s'assurer de la réalité de cette maîtrise.



KKB/NOX, Suisse

Inspection d'une pompe d'évacuation de chaleur résiduelle à la centrale nucléaire de Beznau en Suisse.



Contact : Javier Reig
Chef, Division de la sûreté nucléaire
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 50
javier.reig@oecd.org

Radioprotection

Comité de protection radiologique et de santé publique (CRPPH)

Le CRPPH participe à la définition de nouvelles orientations et méthodes pour le futur système international de protection radiologique qui se veut plus clair et plus rationnel. Il s'agit d'instaurer un système répondant mieux aux besoins des autorités de sûreté et des praticiens et où la dimension scientifique de la radioprotection trouve sa juste place aux côtés du jugement social et de la gouvernance du risque.

Mise au point d'un nouveau système de protection radiologique

S'appuyant sur deux de ses anciens rapports (*Vers un nouveau système de protection radiologique* et *A New Approach to Authorisation in the Field of Radiological Protection*), le CRPPH a poursuivi sa réflexion sur la façon dont les recommandations et concepts de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) pouvaient être interprétés et appliqués dans la réglementation et dans la pratique. Il a entrepris de mettre au point une approche globalisante de la protection radiologique dans laquelle toutes les sources et situations d'exposition seraient soumises à un contrôle réglementaire, à l'exception d'un nombre infime de situations (potassium 40 dans l'organisme, rayonnement cosmique au niveau de la mer) qui, par essence, ne peuvent pas être maîtrisées. Simultanément, le comité a proposé une approche graduée en fonction du niveau de risque considéré.

L'originalité et l'intérêt de cette approche tiennent pour l'essentiel à deux choses. Tout d'abord, toutes les sources et situations d'exposition sont traitées de la même manière puisqu'on applique le principe d'optimisation en dessous d'une contrainte de dose prédéterminée. Cela donne un système simple, cohérent et harmonieux, dans lequel, contrairement à ce qui se passait auparavant, il n'est pas nécessaire d'expliquer et de justifier pourquoi il est interdit de franchir certains « niveaux » réglementaires (les limites) alors que

d'autres niveaux commandent de ne rien faire tant qu'ils ne sont pas dépassés (niveaux d'action, niveaux d'intervention). En second lieu, on s'est efforcé de ne pas utiliser une terminologie autrefois jugée source de confusion – des termes tels que pratique, intervention, exclusion, exemption et libération. En plaçant toutes les situations dans le même cadre conceptuel, cette approche unique devrait être à la fois plus généralement applicable et cohérente et plus facile à appliquer de manière transparente.

Forum AEN/CIPR

Le CRPPH n'a pas seulement proposé de nouvelles démarches à la CIPR et à la communauté internationale des radioprotectionnistes, il a véritablement construit avec la CIPR une relation où les deux parties trouvent leur compte. Le premier et le second forums AEN/CIPR (respectivement à Taormina en 2002 et à Lanzarote en 2003) ont été l'occasion d'échanges privilégiés de points de vue pratiques et réglementaires sur un projet de cadre conceptuel. Ils ont permis aux membres du CRPPH de mieux comprendre les démarches proposées par la CIPR et, à l'inverse, à la CIPR d'affiner ses nouvelles recommandations et d'en faciliter l'application, à travers un dialogue avec les principaux intéressés. À titre d'exemple, à l'issue du deuxième forum (Lanzarote), la CIPR envisage de conserver les concepts de limite de dose, d'ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre) et de dose collective dans ses nouvelles recommandations.

L'AEN poursuivra ses travaux dans ce domaine et publiera les actes de l'atelier de Lanzarote, ainsi qu'une synthèse des résultats à l'intention des décideurs. En outre, le CRPPH procédera à une nouvelle évaluation approfondie des implications éventuelles de la nouvelle version des recommandations générales de la CIPR qui devrait être disponible à l'issue du Congrès IRPA-11 prévu en mai 2004. Pour terminer, un nouveau forum AEN/CIPR sera organisé après la publication des nouvelles recommandations de la CIPR. Il sera centré sur les problèmes d'application.



- Le comité a analysé les implications éventuelles de deux documents-cadres provisoires de la CIPR à la lumière des travaux de tous les comités techniques permanents de l'AEN.
- Le deuxième forum AEN/CIPR a permis de dégager un large consensus sur les principaux concepts réglementaires à préserver et à énoncer clairement dans les nouvelles recommandations de la CIPR.
- Le 3^{ème} atelier de Villigen a démontré l'intérêt et la nécessité de faire participer la société civile à la décision dans certaines situations pour parvenir à des décisions acceptables. Des implications, enseignements et processus applicables en général dans les politiques en ont été tirés.
- Le CRPPH a publié une évaluation de la gestion des effluents qui décrit les pratiques actuelles, et identifie et analyse les principaux aspects stratégiques.
- Le Système ISOE continue de se développer et aussi de rationaliser ses efforts pour faciliter l'analyse et la gestion des données ainsi que les échanges d'informations, d'expérience et d'enseignements.

Associer la société civile à la décision en radioprotection

Cela fait longtemps déjà que l'AEN approfondit les implications de la participation de la société civile aux processus décisionnels. L'événement le plus récent à cet égard est le 3^{ème} atelier de Villigen organisé en octobre 2003, qui a clairement démontré l'intérêt et la nécessité d'associer la société civile à la décision dans certaines situations si l'on veut que cette décision reçoive un accueil favorable. Les implications pour les décideurs ont été jugées d'application quasi-universelle. Les résultats publiés de cet atelier aideront les décideurs et les autorités de sûreté à comprendre comment la participation de la société civile peut conduire à de meilleures décisions, et à approfondir les implications éventuelles de cette participation et les mécanismes utilisables pour l'organiser. Le lecteur trouvera une description plus détaillée des travaux de l'AEN sur ce thème au chapitre intitulé « L'énergie nucléaire et la société civile » (page 34).

Radioexposition professionnelle

À travers son Système international d'information sur la radioexposition professionnelle (ISOE), une coopération entreprise sous l'égide de l'AEN et de l'AIEA, le CRPPH a encore intensifié son effort pour faciliter l'analyse et la gestion des données ainsi que les échanges d'information, d'expérience et d'enseignements dans ce domaine. En 2003, il a regroupé divers éléments d'ISOE, notamment les logiciels d'entrée et d'analyse des données ainsi que le réseau ALARA. À l'issue d'une évaluation approfondie du programme et de ses méthodes de travail, il a été décidé qu'ISOE devait proposer de nouveaux produits, tels que la lettre d'ISOE et d'autres produits sur le Web, et aussi encourager davantage le recours au réseau ALARA.

Exercices de crise

Les travaux du CRPPH dans le domaine des exercices de crise (INEX 2, INEX 2000) et, plus généralement, de

la gestion des crises nucléaires ont démontré l'importance de la communication, facilitant ainsi les améliorations au niveau national et international. Un rapport résumant les enseignements de l'exercice INEX 2000 sera publié en 2004.

À partir de cette expérience, le CRPPH a orienté ses travaux en 2003 sur l'étude des phases ultimes de la crise nucléaire et sur la préparation du programme de l'exercice INEX 3 qui sera consacré aux aspects plus généraux de la réponse en cas de contamination générale. Y seront traitées les contre-mesures agricoles, ainsi que les contre-mesures concernant les déplacements, le commerce et le tourisme. INEX 3 sera un exercice théorique dans lequel la superficie contaminée servira de base pour l'élaboration du scénario décisionnel. Il sera organisé entre 2005 et 2006. Les enseignements et expériences tirés de ces études sont également applicables à d'autres situations comme les attentats terroristes à la bombe sale.

Gestion de risques systémiques à grande échelle

Forte de son expérience de la protection radiologique, de l'évaluation des risques et de la gestion de situation de crises nucléaires, l'AEN a pu apporter une contribution significative à deux rapports de l'OCDE consacrés aux risques dans une diversité de domaines. Ces rapports ont été publiés sous les titres : *Les risques émergents au 21^{ème} siècle : Vers un programme d'action* et *Lessons Learned from Large-scale Disasters*.



C. Clément, EDF, France

Contrôle de la radioexposition professionnelle à la centrale nucléaire de Civaux en France.



Contact : Hans Riotte
Chef, Division de la protection radiologique et de la gestion des déchets radioactifs
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 40
hans.riotte@oecd.org

Gestion des déchets radioactifs

Comité de la gestion des déchets radioactifs (RWMC)

Le RWMC s'efforce d'aider les pays membres à trouver des solutions à long terme satisfaisantes pour la gestion des déchets radioactifs et se concentre actuellement sur le renforcement de la confiance, technique et sociale, dans le stockage géologique. Le RWMC ne s'intéresse pas seulement aux déchets radioactifs à vie longue mais aussi aux matériaux issus du démantèlement des installations nucléaires.

Politiques de gestion des déchets

La gestion des déchets à vie longue et du démantèlement, en particulier sous leurs aspects institutionnels, réglementaires et techniques, ont été au centre des activités cette année. Une conférence très importante consacrée aux progrès politiques et techniques accomplis concernant le stockage en formation géologique a été organisée au mois de décembre à Stockholm, en Suède, à l'invitation de l'Organisation de gestion des déchets suédoise, SKB. L'AEN a offert son parrainage et son assistance pour cette manifestation calquée sur le modèle de la conférence de Denver qu'avait organisée en 1999 le ministère de l'Énergie des États-Unis. Les participants, venus des organismes de gestion des déchets, des autorités de sûreté et des établissements de recherche et développement, mais aussi des responsables de haut niveau des pays membres de l'AEN et de la Chine, ont exposé le point de vue de leurs pays ainsi que les politiques et décisions adoptées dans ce domaine.

Un dossier de sûreté inspirant confiance et sur lequel pourront s'appuyer les décisions jalonnant le processus par étapes contribuera pour beaucoup à démontrer la sûreté à long terme du dépôt. Si l'intérêt de ce dossier de sûreté n'est en général pas contesté, sa conception détaillée doit être encore clarifiée. C'est pourquoi, le RWMC prépare actuellement un document succinct destiné à rapprocher les points de vue sur la nature du dossier de sûreté et à en expliquer l'objectif et la structure à des publics externes. Ces travaux ainsi que l'expérience du RWMC par ailleurs serviront aussi de base pour un projet de nouvelle norme de sûreté sur les dépôts géologiques qui sera publiée sous forme d'un document commun AIEA/AEN dans la catégorie des Prescriptions de sûreté.

Pour comprendre les dispositifs institutionnels extrêmement différents, parfois complexes, mis en place par les pays membres pour la gestion des déchets radioactifs, le Forum des régulateurs du RWMC a compilé les informations nationales pertinentes qu'il a regroupées sous forme synoptique. La publication correspondante doit paraître au début de l'année 2004.

Expertises internationales

À la demande des pays membres, l'AEN organise des expertises de leurs programmes nationaux de gestion des déchets en dépôts géologiques. C'est ainsi qu'elle a remis aux autorités belges une expertise d'une étude

approfondie de la société de gestion des déchets ONDRAF/NIRAS. Cette expertise porte sur les activités de recherche, de développement et de démonstration du programme belge de stockage en formation argileuse, telles qu'elles sont décrites dans l'étude SAFIR-2. Elle a permis d'identifier les incertitudes résiduelles et des besoins spécifiques de R-D et doit aider le gouvernement belge et les institutions participant à la gestion des déchets à établir leur futur programme de travail et ses priorités.

En 2003, l'AEN a également organisé l'expertise internationale du « Dossier 2001 Argile » français établi par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) sur l'avancement des études et recherches relatives à la faisabilité d'un stockage de déchets à haute activité et à vie longue en formation géologique profonde. Cette étude représente un jalon essentiel des études et recherches entreprises en prévision de la décision que le Parlement devra prendre en 2006 concernant le programme français de gestion des déchets. L'équipe internationale s'est prononcée sur la conformité du programme français de R-D décrit dans le « Dossier 2001 Argile » par rapport à d'autres programmes nationaux de stockage et d'autres pratiques en la matière.

A été entamée également cette année l'expertise d'un rapport établi par la Nagra, l'organisation suisse de gestion des déchets, sur la sûreté d'un projet de dépôt aménagé dans une argile à Opalinus en Suisse. L'autorité de sûreté suisse entend se servir de l'expertise de l'AEN pour sa propre analyse de l'étude de la Nagra. L'AEN a d'ores et déjà présenté aux autorités suisses des conclusions préliminaires. Le rapport final devrait être remis au mois de février 2004.

Intégration de la science

Toujours pour soutenir le développement du stockage géologique, le RWMC a, par l'intermédiaire de son Groupe intégré pour l'établissement du dossier de sûreté (IGSC), lancé deux nouveaux projets : le Projet ESB, avec le parrainage de la CE, et le Projet AMIGO.

Le Projet ESB, qui signifie système de barrières ouvragées, consiste à organiser une série d'ateliers destinés à mieux comprendre comment parvenir au niveau d'intégration nécessaire pour garantir le succès de la conception, de la construction, des essais, de la modélisation et des évaluations des performances des



NEI, États-Unis

Des solutions durables sur le long terme pour la gestion des déchets radioactifs doivent être trouvées et mises en œuvre.

- Le RWMC a co-parrainé et contribué à organiser en Suède une conférence très médiatisée sur le stockage géologique. Cette conférence faisait suite à la conférence de Denver de 1999 et a permis de faire le point de la situation dans ce domaine.
- Sous l'égide du RWMC, des études importantes de l'Andra (France) et de la Nagra

(Suisse) ont été expertisées. Ces études représentent des jalons importants des programmes nationaux de ces deux pays.

- Un atelier consacré aux pratiques nationales concernant le choix des stratégies de démantèlement des centrales nucléaires en fin de vie a été organisé à Tarragone, en Espagne.

- Le Forum sur la confiance des parties prenantes a organisé un atelier à Bruxelles afin de rencontrer les partenariats locaux et d'analyser le dialogue instauré dans le cadre du programme belge de gestion des déchets radioactifs.

barrières ouvragées et ainsi à préciser le rôle que ces systèmes de barrières peuvent jouer dans le dossier de sûreté global d'un dépôt. Un premier atelier a été organisé en Finlande au mois d'août 2003 afin de s'entendre sur les impératifs de conception et les méthodologies utilisables pour élaborer des spécifications de conception détaillées. Le prochain atelier doit se tenir aux États-Unis au mois de septembre 2004. Les réunions futures permettront de traiter les questions en suspens concernant les mécanismes de relâchement et de migration des radionucléides, le rôle des évaluations des performances, la confirmation et la démonstration de la conception.

Le Projet AMIGO (Démarches et méthodes d'intégration des informations géologiques au dossier de sûreté) doit évaluer la situation de la collecte et de l'intégration de tous les types d'informations géologiques (à savoir géophysiques, hydrogéologiques, géochimiques et structurales) dans les modèles d'évaluation des performances des dépôts ainsi que dans le dossier de sûreté global. Le premier atelier, organisé au mois de juin 2003 en Suisse, portait sur les interfaces entre la géosphère et la caractérisation du site et la géosphère et l'évaluation des performances. Le deuxième atelier doit se tenir au Canada en 2005.

Pour garantir la sûreté à long terme des dépôts en formation géologique, il importe d'évaluer la stabilité de la géosphère au fil du temps et en présence de perturbations externes et internes. Ce sont là les thèmes abordés, notamment dans le cas des milieux argileux, lors d'un atelier consacré à la stabilité et à la capacité tampon de la géosphère dans la perspective d'un confinement à long terme des déchets radioactifs, qui a eu lieu en Allemagne au mois de décembre 2003.

Démantèlement

Un atelier organisé par l'autorité de sûreté et l'agence de gestion des déchets espagnoles a permis d'approfondir tous les aspects du choix d'une stratégie de démantèlement. Ensemble divers spécialistes de 15 pays, y compris plusieurs maires de communes sur lesquels se trouvent des projets de démantèlement, ont mis au jour les paramètres pris en compte pour le choix de la stratégie de démantèlement par l'autorité de sûreté, le gestionnaire de déchets et différentes parties prenantes. Le RWMC a, par ailleurs, réuni les expériences de ses groupes travaillant sur le démantèlement afin

d'établir un rapport sur l'état d'avancement, les approches et les problèmes du démantèlement, dont l'objectif est d'informer le public intéressé et d'aider les spécialistes et décideurs. Enfin, le RWMC a entrepris d'étudier le dossier de sûreté du démantèlement et les répercussions de la réglementation concernant la libération des matériaux et des sites sur le déroulement des opérations de démantèlement.

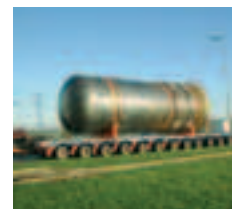
Concertation

Le Forum de l'AEN sur la confiance des parties prenantes a publié une étude internationale qui est une compilation des expériences des différents pays membres sur l'information du public et la concertation, intitulée *Informer, consulter et impliquer le public dans la gestion des déchets radioactifs*. Il a également organisé son troisième atelier sur un contexte national en Belgique, atelier qui était consacré au « traitement des intérêts, valeurs et connaissances des parties prenantes dans la gestion du risque » dans le contexte belge des partenariats locaux. Comme auparavant, cet atelier était en prise directe avec les intervenants locaux et a permis de dresser un bilan des enseignements tirés.

Les exigences de la société moderne en termes de gouvernance du risque et l'adoption généralisée des processus de décisions par étapes favorisent de nouveaux comportements ainsi qu'une nouvelle conception de la façon dont les autorités de sûreté peuvent répondre au mieux aux besoins du public. Le Forum sur la confiance des parties prenantes s'est donc intéressé à l'évolution du rôle et de l'image de l'autorité de sûreté dans le cas particulier de la gestion des déchets et a publié ses conclusions sur ce sujet.

Mieux comprendre les bases scientifiques

Pour appuyer ses travaux sur un socle scientifique solide, l'AEN continue de soutenir le développement et le partage de bases de données et de modèles sous assurance qualité, par exemple, la Base de données thermodynamiques sur les espèces chimiques, le Catalogue des caractéristiques des argiles, une Base de données sur les caractéristiques, événements et processus, ainsi que le Projet de coopération sur la modélisation de la sorption. Elle contribue aussi à la préparation d'un livre de référence consacré aux propriétés d'auto-cicatrisation des argiles.



Energiewerke Nord GmbH, Allemagne

Transport de la cuve d'un réacteur démantelé vers un site de stockage temporaire.

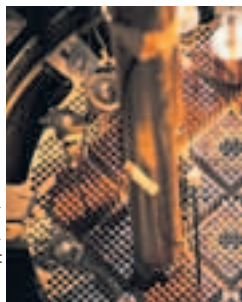


Contact : Hans Riotte
 Chef, Division de la protection radiologique et de la gestion des déchets radioactifs
 Tél. : +33 (0)1 45 24 10 40
 hans.riotte@oecd.org

Sciences nucléaires

Comité des sciences nucléaires (NSC)

Le programme de l'AEN en sciences nucléaires a pour objectif d'aider les pays membres à identifier, mettre en commun, développer et diffuser les savoirs scientifiques et techniques fondamentaux sur lesquels repose l'exploitation sûre et fiable des systèmes nucléaires actuels, et aussi de développer les technologies de la prochaine génération. Les principaux domaines dans lesquels l'AEN exerce son activité sont la physique des réacteurs, le comportement du combustible, la sûreté-criticité, la séparation et la transmutation des déchets nucléaires et la protection contre les rayonnements.



P. Stroppa, CEA, France

Aiguilles de combustible du réacteur de recherche Éole en France.

Le programme de l'AEN en sciences nucléaires comporte des études relatives aux réacteurs nucléaires actuels mais aussi aux systèmes de réacteurs plus avancés, voire innovants. À la première catégorie appartiennent les études sur la stabilité et les transitoires de réacteurs, qui utilisent les méthodes de calcul les plus modernes pour stimuler différents phénomènes se produisant dans des réacteurs actuels, ainsi que les études sur le comportement du combustible nucléaire dans des conditions d'exploitation normales et anormales. Parmi les travaux concernant les systèmes de réacteurs avancés ou innovants, on retiendra les calculs de physique des réacteurs à haute température et des systèmes de transmutation de déchets nucléaires. Par ailleurs, des ateliers et réunions d'informations ont été consacrés à l'ingénierie à haute température et à la production d'hydrogène par le biais de l'énergie nucléaire.

Physique des réacteurs

L'AEN poursuit son programme de modélisation de la stabilité et des transitoires de réacteurs. L'année 2003 a vu la fin des études de référence consacrées aux conséquences de la rupture d'une tuyauterie vapeur principale dans un REP et la publication du dernier volume sur ce sujet. Deux autres études de référence, l'une sur les effets d'un déclenchement de turbine dans un REB et l'autre sur un transitoire de refroidissement dans un réacteur VVER-1000 sont en cours. Une nouvelle étude de référence a été lancée. Elle est fondée sur des données exceptionnelles provenant d'un essai de grappe combustible pleine échelle de REB qui ont été fournies par la *Nuclear Power Engineering Company* (NUPEC) au Japon.

Plusieurs comparaisons de calculs de physique concernant l'utilisation de combustible MOX dans des réacteurs sont en cours. Ces recherches portent sur l'analyse de configurations critiques à partir de données fournies, par exemple, par les réacteurs expérimentaux KRITZ en Suède et VENUS en Belgique. Ce programme de comparaisons inclut une étude de réacteur à haute température (HTR) brûlant du plutonium de qualité réacteur.

Physique du cycle du combustible

Le programme de l'AEN en sciences nucléaires recouvre diverses activités liées au comportement de combustible nucléaire en réacteur. Un exercice de modélisation a été effectué afin de prévoir la température du combustible et la pression exercée sur une gaine contenant des pastilles de combustible MOX irradiées compactes et creuses. Ces prévisions seront comparées à des données expérimentales obtenues dans le réacteur Halden en Norvège, et les résultats seront publiés en 2004.

L'AEN et l'AIEA réalisent en coopération un exercice destiné à modéliser le comportement du combustible nucléaire à des taux de combustion très élevés (FUMEX-II). Pour cet exercice, l'AEN doit extraire les données expérimentales nécessaires de sa Base de données internationale d'expériences sur le comportement du combustible (IFPE) qui contient un très grand nombre de données tirées tant d'irradiations dans les réacteurs commerciaux que d'expériences réalisées dans des réacteurs d'essai de matériaux.

Le grand intérêt manifesté pour les combustibles à haut taux de combustion a incité l'AEN à constituer un groupe d'experts chargé de rédiger un rapport complet sur les avantages potentiels des cycles du combustible à très haut taux de combustion (60-100 GWj/t), en abordant à la fois les aspects scientifiques et techniques et les aspects économiques. L'étude doit identifier les problèmes, non les résoudre.

Un rapport sur la gestion du plutonium à moyen terme (*Plutonium Management in the Medium Term*) a été publié. Il fait le tour des solutions techniques possibles pour la gestion du plutonium à moyen et à long terme et se veut une source de référence pour les chercheurs ainsi que pour les compagnies d'électricité.

Aspects scientifiques de la séparation et de la transmutation des déchets nucléaires

On étudie actuellement différentes techniques destinées à atténuer la radiotoxicité des déchets nucléaires, qui vont des méthodes de séparation chimiques aux systèmes hybrides et permettent de séparer et de



■ Un atelier organisé en octobre 2003 était consacré à la faisabilité scientifique et technique de la production d'hydrogène au moyen de l'énergie nucléaire.

■ L'AEN a publié une étude sur les conséquences d'une rupture de

tuyauterie vapeur principale dans un réacteur à eau pressurisée (REP).

■ Une étude des avantages scientifiques, techniques et économiques des cycles du combustible à très haut taux de combustion a été lancée.

■ La publication d'un rapport sur la capacité des programmes informatiques modernes de simuler les cœurs de réacteurs très hétérogènes brûlant du combustible MOX.

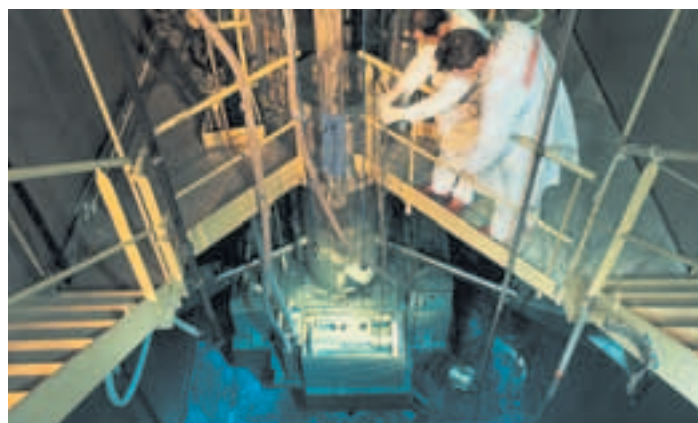
transmuter les déchets de haute activité dans le combustible irradié. La partie de ce travail consacrée à la séparation chimique comprend la rédaction d'un rapport sur les programmes nationaux de retraitement du combustible usé par voies sèche et aqueuse ainsi que la rédaction d'un rapport plus détaillé sur le retraitement par voie sèche. Ces rapports seront publiés au cours du premier semestre 2004. Les principaux verrous technologiques qui bloquent actuellement le développement des combustibles pour la transmutation sont également évalués, et le rapport, qui contient des propositions concernant les études et recherches nécessaires, sera publié en 2004.

Concernant la transmutation des déchets dans des réacteurs hybrides, l'AEN a entrepris la rédaction d'un ensemble de recommandations pour améliorer la fiabilité des accélérateurs de grande puissance. Deux études de référence concernant la physique et la sûreté des réacteurs hybrides sont également réalisées. L'une étudie les conséquences d'une interruption du faisceau de l'accélérateur, l'autre la capacité des méthodes et programmes actuels de modéliser un petit réacteur à neutrons rapides couplé à un accélérateur de deutérons. Les données expérimentales utilisées proviennent de l'expérience MUSE-4 réalisée à Cadarache, en France.

Sûreté-criticité

Le Projet international d'expériences de criticité (ICSBEP) a sorti une nouvelle version de son manuel à l'automne 2003. Cette publication contient 3 070 configurations expérimentales critiques ou sous-critiques, dont 189 ont été ajoutées en 2003. Deux numéros spéciaux (septembre et octobre 2003) du journal *Nuclear Science and Engineering* dressent un panorama complet du projet.

Deux rapports consacrés à la prise en compte du taux de combustion dans les opérations du cycle du combustible nucléaire ont été publiés. Ils concernent les combustibles mixtes d'oxyde d'uranium et de plutonium (MOX), irradié dans des REP. L'un de ces rapports décrit les calculs de la réactivité d'une grappe combustible infinie de REP pour du combustible MOX neuf et irradié et pour des compositions, des taux de



P. Stroppa, CEA, France

Installation d'une chambre à fission dans le réacteur de recherche Minerve en France.

combustion et des taux de refroidissement différents. L'autre publication traite de l'étude des effets spatiaux et spectraux au cours de l'irradiation du combustible MOX.

Protection contre les rayonnements

Une nouvelle version de la Base de données internationale sur les expériences de protection intégrales (SINBAD) a été publiée en octobre 2003. Le CD-ROM publié contient 33 expériences de protection des réacteurs, 21 expériences de neutronique des couvertures de réacteurs de fusion et cinq expériences de protection des accélérateurs. Cette base de données est tenue à jour conjointement par l'AEN et le *Radiation Safety Information Computational Center* (RSICC) aux États-Unis.

Les techniques d'homogénéisation ont tendance à introduire de fortes incertitudes si l'on utilise des méthodes déterministes de calcul du transport pour calculer des cœurs de réacteur entiers. C'est pourquoi une comparaison a été réalisée sur un assemblage combustible MOX de façon à tester la capacité des programmes informatiques modernes de simuler des réacteurs fortement hétérogènes sans utiliser de techniques d'homogénéisation. Le rapport sur cet exercice a été publié en 2003. Il intéressera tout particulièrement les spécialistes de la physique des réacteurs et les concepteurs de programmes informatiques.



Contact :
Claes Nordborg
Chef, Section des sciences nucléaires
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 90
nordborg@nea.fr

Banque de données

La Banque de données constitue pour ses pays membres un centre international de référence où ils peuvent trouver les outils nucléaires de base, tels que les codes de calcul et données nucléaires dont ils ont besoin pour analyser et prévoir des phénomènes nucléaires. Elle propose à ses utilisateurs un service direct et, pour ce faire, met au point, améliore et valide ses outils qu'elle met à leur disponibilité sur demande.

Services des programmes de calcul

La demande de services de programmes de calcul est restée forte en 2003. Plus de 1 900 programmes ont été expédiés sur demande, un chiffre comparable à celui enregistré les années précédentes. La Banque de données a par ailleurs testé et ajouté 82 nouveaux programmes ou nouvelles versions de programmes à sa collection, riche aujourd'hui de plus de 2 000 programmes recouvrant la totalité des domaines d'application de l'énergie nucléaire. En 2003, ce sont la physique des rayonnements et la protection, l'analyse de sûreté des réacteurs et l'analyse statique des réacteurs qui ont rencontré le plus grand succès.

La Banque de données a publié une édition de la collection complète des résumés des programmes de calcul nucléaires sur CD-ROM. Quatre bulletins électroniques ont été expédiés par messagerie électronique aux coordinateurs et abonnés.

En septembre 2003 s'est tenu au siège de l'AEN un atelier consacré aux outils et interfaces pour les codes déterministes de calcul du transport des rayonnements, les codes de Monte Carlo et les codes hybrides. Cette réunion a permis de faire le tour des outils récents de modélisation des problèmes 3D, dont le maillage et la visualisation automatiques des résultats destinés à faciliter l'interprétation et la documentation des résultats. Il y fut également question des méthodes 3D d'analyse de sensibilité et d'incertitude.



Formations à l'utilisation des programmes de calcul

Les formations suivantes ont été dispensées en 2003 :

- Formations à KENO/SCALE, du 23 au 27 juin 2003, à Paris, en France (14 participants).
- Formation/tutoriel sur PENELOPE-2003 (transport d'électrons-photons), du 7 au 10 juillet 2003, Paris, France (24 participants).
- Initiation au code MCNP5, du 15 au 19 septembre 2003, Issy-les-Moulineaux, France (17 participants).
- Formation au code MCNPX, niveau intermédiaire, du 6 au 10 octobre 2003, Stuttgart, Allemagne (16 participants).

Préservation des données d'expériences intégrales

Sous la conduite du Comité des sciences nucléaires de l'AEN, la Banque de données réunit les données d'expériences intégrales qui seront utilisées, par exemple, lors des tests comparatifs de programmes de calcul et de données nucléaires. Les données intégrales ainsi recueillies concernent la physique des réacteurs, le comportement des combustibles nucléaires, la protection contre les rayonnements et la sûreté des réacteurs.

Ces jeux de données intégrales sont extrêmement recherchés par les clients de la Banque de données. Plus de 2 500 jeux ont été expédiés en 2003, les données sur le comportement des combustibles venant en tête, avec plus de 50 % de la demande, suivies des données sur la protection contre les rayonnements et la sûreté (20 % respectivement) et par les données de physique des réacteurs (10 %). Cette dernière statistique n'est pas vraiment représentative : le projet ayant démarré au mois de juin 2003, la préparation des données n'est pas achevée. De nouvelles éditions des bases de données sur le comportement des combustibles et la protection contre les rayonnements ont été publiées sur CD-ROM en octobre 2003.

Services des données nucléaires

La compilation des données expérimentales destinées à la Base de données internationales EXFOR s'est poursuivie en 2003 conformément au calendrier prévu. La Banque de données a introduit dans la base

■ La demande de programmes de calcul et services de données nucléaires de la Banque de données est restée forte en 2003. Plus de 1 900 programmes ont en effet été expédiés sur demande.

■ La Banque de données a publié une nouvelle version du logiciel JANIS d'affichage des données nucléaires.

■ Elle a publié également une mise à jour des *Chemical Thermodynamics of Uranium, Neptunium, Plutonium, Americium and Technecium*.

114 expériences sur les réactions induites par les neutrons et 165 expériences sur des particules chargées. Elle a récemment assumé la responsabilité de la publication annuelle de la Base de données CINDA de références bibliographiques. Le volume CINDA 2003 sera diffusé avec la nouvelle version du logiciel d'affichage des données JANIS.

Les clients de la Banque de données peuvent directement accéder par les pages Web de la Banque aux bases de données EXFOR et CINDA ainsi qu'à une base contenant des données nucléaires évaluées. En 2003, la Banque de données a enregistré plus de 20 000 accès à ces bases, EXFOR étant la base la plus consultée (55 %) suivie de la base de données évaluées (40 %) et enfin de la base de données bibliographiques CINDA (5 %).

La première version du Programme d'affichage des données nucléaires JANIS sous Java est sortie en octobre 2001 et a été déjà distribuée à plus de 700 utilisateurs. La Banque de données a recueilli de nombreux commentaires et a mis au point une nouvelle version du logiciel. La base a été améliorée et enrichie, notamment grâce à la mise au point d'une base de données internes sous Java pour le stockage des données et à l'introduction des données bibliographiques CINDA.



Projet JEFF

Après la publication de la bibliothèque générale JEFF-3.0 de données nucléaires évaluées en avril 2002, l'année 2003 a été consacrée aux tests des données. Les premiers résultats des essais et comparaisons révèlent une amélioration de la bibliothèque JEFF-3.0 par rapport aux versions antérieures. Pour ce qui est

des travaux de validation, une des principales tâches consiste à résoudre le problème que pose la sous-évaluation de la réactivité des réseaux de REO grâce à une étude internationale qui a été lancée dans le cadre de la coopération internationale pour l'évaluation des données nucléaires.

La Banque de données a commencé à travailler sur les bibliothèques de données de rendement de fission et de décroissance radioactive JEFF-3.0 avec l'objectif de publier des bibliothèques déjà testées à la fin de 2004 ou au début de 2005.

Coopération internationale pour l'évaluation des données nucléaires

La Coopération internationale pour l'évaluation des données nucléaires a été lancée à l'échelle mondiale pour améliorer la qualité des données nucléaires évaluées destinées à des applications scientifiques et technologiques, les compléter et utiliser plus efficacement les ressources. Il s'agit par des efforts communs de régler des problèmes ponctuels ou courants que posent les données nucléaires. Un rapport sur les spectres des neutrons de fission du ^{235}U a été publié en 2003. Il recommande de nouvelles mesures précises du spectre pour résoudre les contradictions rencontrées.

Cette coopération tient une Liste des demandes prioritaires de données nucléaires qui est en cours de réorganisation afin de faire ressortir plus clairement les demandes prioritaires ainsi que la documentation et la justification des demandes. Le groupe responsable de la liste la reverra périodiquement et établira les contacts nécessaires avec les demandeurs et les fournisseurs de données afin de la tenir à jour.

Projet de base de données thermodynamiques sur les espèces chimiques (TDB)

La Banque de données collabore avec le Comité de la gestion des déchets radioactifs de l'AEN à l'élaboration d'une base de données thermodynamiques recommandées sur les espèces chimiques (TDB) destinées à l'évaluation de la sûreté des dépôts de déchets radioactifs. Pour de plus amples détails, se reporter au chapitre intitulé « Projets communs et autres projets en coopération » (page 26).



Contact :

Thierry Dujardin
Directeur adjoint,
Sciences et
développement

Tél. : +33 (0)1 45 24 10 06
thierry.dujardin@oecd.org

Affaires juridiques

Comité du droit nucléaire (CDN)

Le CDN travaille à l'harmonisation des législations nationales régissant les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire dans les pays membres et dans certains pays non membres. Il apporte son soutien à la modernisation et au renforcement des régimes nationaux et internationaux de responsabilité civile nucléaire. Sous la direction du CDN, l'AEN compile, analyse et diffuse des informations sur le droit nucléaire dans des publications périodiques et elle établit le programme d'enseignement de l'École internationale de droit nucléaire.

Législation nucléaire et régimes de responsabilité civile pour les dommages nucléaires

Le Comité du droit nucléaire a étudié des informations détaillées recueillies par voie de questionnaire sur la capacité des exploitants nucléaires d'obtenir la couverture, par des assurances ou toute autre garantie financière, de leur responsabilité civile et des dommages matériels résultant d'incidents nucléaires provoqués par des attentats terroristes. Ces informations devraient permettre une meilleure appréciation de l'état actuel des marchés de l'assurance nucléaire dans les pays membres et, plus précisément, aider les États parties à la Convention de Paris à remplir les exigences en matière de garantie financière prescrites par la Convention révisée. Si les exploitants nucléaires ont effectivement la possibilité d'obtenir la garantie financière nécessaire dans une majorité de pays, il existe quelques pays où la couverture proposée par les assurances est limitée, voire inexistante. À l'avenir, le comité continuera de s'informer, notamment sur les risques exclus ou sur d'autres formes de garanties financières, dans l'espoir de trouver des moyens de surmonter les difficultés actuelles.

Le Comité du droit nucléaire suit toujours de près l'actualité concernant l'élaboration d'une directive de la communauté européenne sur la responsabilité environnementale, en particulier depuis que les exploitants nucléaires des pays membres qui sont à la fois membres de l'Union européenne et États parties à la Convention de Paris peuvent être tenus responsables de dommages causés par des activités relevant à la fois de la directive et de la convention. Sachant que cette situation serait contraire à l'article 6(c)(ii) de la Convention, les pays membres concernés soutiennent avec vigueur le maintien d'une clause excluant dans la directive les dommages nucléaires, ce qui interdirait l'application de cette directive aux activités couvertes par la Convention de Paris.

Le comité suit également de près l'évolution d'une proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil sur la loi applicable aux obligations non contractuelles (Rome II), qui tend vers une harmonisation plus poussée du droit international privé en

matière civile et commerciale. Les pays membres se préoccupent notamment des risques de conflits entre ce règlement et les dispositions de la Convention de Paris régissant la loi applicable par le tribunal compétent en matière de réparation des dommages nucléaires. Là encore, les pays membres concernés se sont clairement prononcés en faveur du maintien dans le règlement de la proposition de clause d'exclusion des dommages nucléaires, jugeant qu'il s'agissait du meilleur moyen d'éviter ce type de conflit.

Les derniers obstacles à la signature des Protocoles d'amendement de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles ont été levés. Il s'agissait de la rédaction des textes dans les six langues officielles, de l'adoption définitive des instruments par les parties contractantes au niveau du Comité de direction de l'AEN, de l'adoption des mesures permettant aux États membres de la Communauté européenne de signer le Protocole d'amendement de la Convention de Paris et de la préparation de la documentation indispensable pour le Conseil de l'OCDE.

Par ailleurs, l'AEN a apporté un soutien juridique et administratif non négligeable aux négociations entreprises par un bon nombre de ses pays membres et la Fédération de Russie en vue de l'adoption d'un Accord-cadre pour un programme multilatéral environnemental dans le domaine nucléaire en Fédération de Russie et de son Protocole sur la responsabilité et l'indemnisation. La signature de ces deux instruments au mois de mai ouvrira la voie à des projets d'assistance nucléaire en Russie dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé et de la sûreté nucléaire. Le Secrétaire général de l'OCDE est co-dépositaire de ces deux instruments.

Information sur le droit nucléaire

Les numéros 71 et 72 du *Bulletin de droit nucléaire* ont été publiés aux mois de juin et de décembre 2003 avec leurs suppléments respectifs consacrés à la législation nucléaire récemment adoptée en Bulgarie et en Suisse. Cette revue semestrielle traite de l'actualité nationale et internationale en matière de législation, de réglementation, de jurisprudence et de structure

- Le Comité du droit nucléaire a étudié des informations détaillées sur la capacité des exploitants nucléaires à obtenir des assurances ou d'autres garanties financières pour couvrir leur responsabilité civile et les dommages matériels résultant d'incidents nucléaires provoqués par des attentats terroristes.
- La portée et les implications de conflits éventuels entre la législation

de la communauté européenne et les obligations souscrites par les pays membres en vertu des conventions internationales existantes sur la responsabilité civile ont fait l'objet d'un examen détaillé.

- Les difficultés qui faisaient obstacle à la signature des protocoles d'amendement de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles ont été finalement levées.

■ L'AEN a soutenu la conclusion des négociations et la signature de l'Accord-cadre pour un programme multilatéral environnemental dans le domaine nucléaire en Fédération de Russie (Projet MNEPR) et de son Protocole.

- La 3^{ème} session de l'École internationale de droit nucléaire a été organisée et un diplôme universitaire de droit nucléaire international a été créé.

institutionnelle nucléaires. Depuis plus de 30 ans, le Bulletin constitue un outil inestimable pour les membres des administrations publiques, des autorités réglementaires, des universités, de l'industrie et des cercles internationaux qui s'intéressent de près au droit nucléaire. Le lecteur trouvera sur le site Web de l'AEN à l'adresse www.nea.fr/html/law/ des numéros antérieurs du Bulletin et d'autres matériels d'information sur le droit nucléaire.

L'AEN a mis la dernière main à la nouvelle édition du panorama de la *Législation nucléaire en Europe centrale et orientale et dans les NEI* qui sera publiée au début de 2004. La première édition de cette étude remonte à 1997. La prolifération des textes législatifs et réglementaires régissant l'énergie nucléaire dans cette partie du monde et l'intérêt suscité par ce phénomène ont entraîné une première mise à jour en 2000. Au cours des trois dernières années, de nombreux textes législatifs ont été adoptés et de nouvelles conventions internationales sont entrées en vigueur dans les PECO et les NEI. Il a donc paru opportun d'actualiser entièrement ce panorama et de l'élargir. Il englobe aujourd'hui onze PECO et douze NEI.

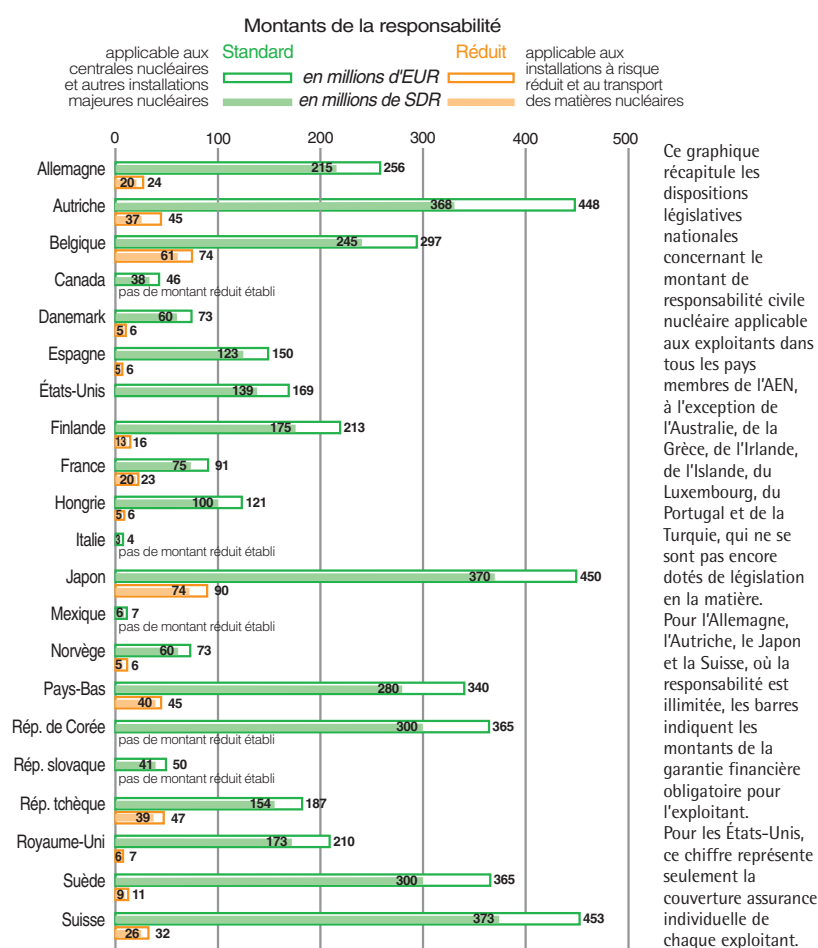
École internationale de droit nucléaire

La troisième session de l'École internationale de droit nucléaire a eu lieu à l'Université de Montpellier 1, en France, en août-septembre 2003. Cette école est gérée en étroite collaboration par l'AEN et l'Université de Montpellier 1.

L'École internationale de droit nucléaire dispense des cours de haut niveau sur les divers aspects de la discipline. Elle s'adresse à des étudiants en droit, mais aussi à des juristes professionnels. Un effectif total de 53 participants de plus de 30 pays ont suivi le programme, à savoir dix jours de cours en anglais sur deux semaines, et ont pu approfondir les grands thèmes du droit nucléaire international.

Peu avant la session de 2003, la direction de l'Université de Montpellier 1 a donné son aval à la création d'un diplôme d'université en droit nucléaire international. La délivrance de ce diplôme aux participants à l'École internationale de droit nucléaire est assujettie

Montants de la responsabilité dans les législations nationales



à la réussite aux examens écrits et à une participation satisfaisante aux cours. Plus de la moitié des participants ont postulé à ce diplôme à l'issue de la session de 2003. Il est prévu d'étudier les possibilités de faire valider par d'autres universités les points capitalisés lors de la participation à ce cours.

Un complément d'information sur la session de 2004 prévue du 23 août au 3 septembre 2004 ainsi que des formulaires d'inscription sont disponibles sur le site Web de l'AEN à l'adresse www.nea.fr/html/law/isnl/index.html.



Contact :

Patrick Reyners

Chef, Affaires juridiques
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 30
patrick.reyners@oecd.org

Projets communs et autres projets en coopération

DÉVELOPPEMENT NUCLÉAIRE

Comité consultatif international (CCI) du réacteur Jules Horowitz (RJH)

Le Comité consultatif international (CCI) du réacteur Jules Horowitz (RJH), créé sous l'égide du NDC, s'est réuni pour la première fois en novembre 2003. Ce comité a été mis en place dans le but d'établir le réacteur Jules Horowitz en tant qu'infrastructure de R-D internationale pour l'industrie nucléaire (en particulier pour les essais de matériaux mais aussi pour d'autres projets de recherche) et d'assurer le suivi international du Projet RJH. La deuxième réunion du CCI doit avoir lieu en septembre 2004.

SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Le Projet du réacteur de Halden

Ce projet, le plus important de tous ceux entrepris par l'AEN, a été lancé il y a plus de 40 ans. Il rassemble un très vaste réseau international de spécialistes dans les domaines de la fiabilité du combustible nucléaire, de l'intégrité des internes de réacteurs, du contrôle-commande des centrales ainsi que du facteur humain. Le programme repose essentiellement sur des expériences, la mise au point de produits et des analyses réalisées dans l'établissement de Halden en Norvège. Une centaine d'organismes de 20 pays y participent.

Dans le domaine du combustible, le programme de travail a continué, en 2003, d'être centré sur les propriétés du combustible à haut taux de combustion. Les expériences ont porté sur les performances des combustibles UO_2 , MOX et au gadolinium dans diverses conditions énoncées dans l'autorisation et rencontrées en exploitation. Plusieurs alliages ont aussi été testés, en particulier sous l'angle de la résistance à la corrosion et au fluage du gainage du combustible. Les travaux ont comporté un premier essai en réacteur, réalisé pour préparer une série importante d'essais d'accident de perte de réfrigérant primaire qui doivent être menés sur du combustible à haut taux de combustion à partir de 2004. Un nouvel essai destiné à explorer le comportement en fissuration des internes de réacteurs à eau bouillante a démarré en 2003. Simultanément, un nouvel essai a été préparé pour les réacteurs à eau sous pression. Le programme relatif au facteur humain a comporté essentiellement des essais et des analyses de données réalisés dans le laboratoire d'étude de l'interface homme-machine de Halden. Par ailleurs ces travaux ont englobé de nouvelles conceptions et des évaluations des interfaces homme-système et des

salles de commande. Pour ce faire, on a utilisé, entre autres, le Laboratoire de réalité virtuelle de Halden.

Le Projet de Halden est reconductible tous les trois ans : le dernier mandat couvre la période 2003-2005. Malheureusement, quelques petites fissures non pénétrantes ont été décelées dans un tronçon de tuyauterie du circuit primaire au cours d'une inspection programmée du réacteur qui a eu lieu en juin 2003. L'enquête et les activités en vue de réparer le réacteur et de le remettre en service ont commencé rapidement. À la fin de l'année, les réparations étaient pratiquement terminées, y compris les inspections de fin de travaux. Le fonctionnement en puissance devrait être rétabli en février 2004.

L'école d'été organisée dans le cadre du projet poursuit ses activités avec le soutien de la Division de la sûreté nucléaire, en application d'une recommandation du Conseil de Halden en faveur de la poursuite du transfert de technologie et de savoir-faire aux jeunes générations.

Le Projet Cabri-Boucle à eau

Le Projet Cabri-Boucle à eau doit permettre d'étudier la capacité du combustible à haut taux de combustion de supporter les pics de puissance qui peuvent survenir dans les réacteurs de puissance à la suite d'une insertion rapide de réactivité dans le cœur (accidents de réactivité). Ce programme suppose d'importantes modifications et mises à niveau de l'installation. Il comporte douze expériences sur du combustible retiré de réacteurs et refabriqués à la longueur appropriée. Le projet a commencé en 2000 pour une durée de huit ans. Les expériences seront effectuées à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) à Cadarache, France, où se trouve le réacteur Cabri. En outre, d'autres laboratoires des organisations participantes contribuent à la préparation du combustible, aux examens post-irradiation et aux chaînes de mesure des essais. Actuellement, des organisations de douze pays, dont des autorités de sûreté, des industriels et des établissements de recherche, participent au projet.

Deux essais ont été réalisés à ce jour sur du combustible à taux de combustion très élevé (~ 70 MWj/kg) et deux types de matériaux de gainage modernes. Ils ont été soumis à des injections d'énergie supérieures aux conditions prévues dans un réacteur de puissance. Les examens effectués après les essais n'ont mis à jour aucune rupture du combustible.

Le Groupe consultatif technique s'est réuni deux fois en 2003 pour présenter et examiner les résultats des travaux expérimentaux réalisés jusque-là et les analyses s'y rapportant. Le groupe s'est également penché sur des problèmes techniques relatifs à la conception de la boucle à eau et aux essais qui devraient



Vue du cœur du réacteur de recherche Cabri en France.

être effectués dans l'avenir. Le Comité de pilotage du projet s'est réuni une fois en 2003 pour examiner la matrice d'essais et les critères de sélection des crayons à tester.

Le Projet MASCA

Le Projet MASCA a permis d'étudier au cours d'une première phase les conséquences d'un accident grave avec fusion du cœur. Ce projet, lancé à la mi-2000, s'est achevé en juillet 2003. La seconde phase qui a démarré ensuite conformément à la recommandation des pays membres et du CSIN doit durer trois ans.

Ce programme réunit des organisations de 17 pays pour des expériences réalisées pour l'essentiel à l'Institut Kourchtatov dans diverses installations adaptées aux tests de compositions de corium représentatives de celles que l'on peut trouver dans un réacteur de puissance. Les essais effectués au cours de la première phase du programme concernaient surtout les effets d'échelle et le couplage entre la thermohydraulique et la chimie du cœur fondu.

Les essais de la seconde phase doivent permettre de recueillir des données expérimentales sur l'équilibre de phase pour différentes compositions du corium susceptibles de se former dans des réacteurs à eau. Cet équilibre détermine la configuration des matériaux en cas de stratification du bain de débris fondus et, de ce fait, les charges thermiques supportées par la cuve. Pour améliorer l'applicabilité des résultats du Projet MASCA aux réacteurs, on étudiera, en plus des effets d'échelle, l'influence d'une atmosphère oxydante et l'impact de températures non uniformes (présence de croûte ou de débris solides). Le programme doit permettre également de recueillir des données sur certaines propriétés physiques des mélanges et des alliages, qui sont indispensables pour l'élaboration de modèles mécanistes validés.

Les comités de pilotage du projet se sont réunis deux fois en 2003. En outre, un grand nombre de discussions techniques et de consultations sont intervenues entre les membres du projet à propos de l'élaboration de l'accord relatif à la nouvelle phase du projet. Un séminaire MASCA sera organisé en 2004 afin d'examiner et de commenter les résultats obtenus à ce jour.

Le Projet MCCI

Le Projet MCCI (*Melt Coolability and Concrete Interaction* – refroidissement du bain fondu et interactions avec le béton) dont la gestion est assurée par l'USNRC, est réalisé à l'*Argonne National Laboratory* (États-Unis). Treize pays participent à ce projet qui a été lancé au début de 2002 pour une période de quatre ans. Il s'agit d'étudier les phénomènes susceptibles de

se produire à l'extérieur de la cuve dans l'hypothèse où le cœur fondu ne pouvant être retenu à l'intérieur de la cuve du réacteur se répandrait dans la cavité du réacteur où il risquerait d'entrer en interaction avec la structure en béton.

Le Projet MCCI doit permettre de recueillir des données expérimentales présentant de l'intérêt pour le type d'accident grave mentionné ci-dessus et de résoudre deux importants problèmes de gestion des accidents. Il s'agit tout d'abord de vérifier que les débris fondus qui se sont répandus à la base de l'enceinte peuvent être stabilisés et refroidis par de l'eau déversée depuis le haut. Le second problème concerne les interactions bidimensionnelles à long terme de la masse fondue avec la structure en béton de l'enceinte, car leur cinétique est essentielle pour évaluer les conséquences d'un accident grave. Pour parvenir à ces objectifs, il est prévu de réaliser des expériences et des analyses dans le but de mieux comprendre ces phénomènes et de proposer une interprétation cohérente des résultats, qui soit utilisable pour la gestion des accidents.

Le Groupe d'examen du programme s'est réuni deux fois en 2003 de même que le Conseil de gestion. Les expériences sur les mécanismes de pénétration de l'eau se sont poursuivies, révélant l'impact de la composition du mélange masse fondue-béton sur le refroidissement de la masse fondue par l'eau. L'effet du type de béton, à savoir béton siliceux et béton calcaire (utilisé respectivement en Europe et aux États-Unis), a également été étudié. Ces essais permettent aussi de déterminer les propriétés des matériaux, comme la porosité et la perméabilité. Un essai d'interaction masse fondue-béton a été réalisé à la fin de 2003. Il comportait un dispositif permettant de déterminer la résistance de la croûte supérieure, un paramètre extrêmement utile à la modélisation et à la compréhension du refroidissement du bain fondu et des interactions avec le béton à l'échelle de l'installation. Les résultats de cet essai seront analysés en 2004. Les organes de pilotage du projet ont réfléchi sur l'interprétation des essais et le meilleur moyen d'assurer le soutien des travaux analytiques associés à ces expériences. Jusqu'ici la plupart des analyses ont été effectuées par l'USNRC, l'ANL et le CEA (France).

Le Projet SETH

Le Projet SETH réunit 14 pays membres de l'AEN. Il a démarré en 2001 pour une durée de quatre ans. Il s'agit de réaliser des expériences de thermohydraulique destinées à la conception des mesures de gestion des accidents et d'utiliser, pour ce faire, des installations dont la survie dépend, d'après le CSIN, du lancement de collaborations internationales. Les essais qui se sont déroulés dans le *Primär Kreislauf* (PKL) de



Institut Kourchtatov, Russie

Vue de la cuve cylindrique de l'installation RASPLAV lors de sa préparation pour le Programme expérimental MASCA.

Framatome en Allemagne et qui se sont achevés en 2003 étaient destinés à étudier les accidents de dilution du bore qui peuvent se produire dans des réacteurs à eau sous pression à la suite d'un accident de perte du réfrigérant primaire dû à une petite brèche dans la plage de travail basse du circuit de réfrigération à l'arrêt (RRA). Le rapport final sur les essais PKL sera achevé en 2004.

Les expériences qui seront effectuées dans l'installation PANDA de l'Institut Paul Scherrer (IPS) en Suisse doivent fournir des données sur les écoulements 3D de gaz dans l'enceinte et sur leur distribution, paramètres essentiels pour améliorer les capacités prédictives des codes, la gestion des accidents et la conception des mesures de mitigation. Ces expériences et, en particulier, l'instrumentation très complexe utilisée pour les essais ont été préparées en 2003. La série d'expériences débutera à la mi-2004 et se poursuivra tout au long de l'année 2005.

Un exercice analytique sur la capacité prédictive du code – portant essentiellement sur les expériences PKL – s'est déroulé en 2003 dans le cadre d'un atelier organisé à Barcelone en Espagne. Un exercice similaire, auquel participeront en particulier les utilisateurs des codes de détection des ruptures de gaine, devrait être réalisé sur les essais PANDA.

Le Projet PKL-2

En 2003, Framatome ANP a proposé et préparé la réalisation d'une nouvelle série d'essais qui seraient effectués dans l'installation PKL et serviraient de base au Projet PKL-2. Cette proposition a été transmise aux organismes susceptibles de vouloir participer aux essais et a, ensuite, été révisée en tenant compte de leurs observations. Les discussions sur ce nouveau projet ont abouti à la fin de 2003.

Les expériences qui seront effectuées dans l'installation PKL porteront sur les problèmes relatifs aux REP, qui suscitent actuellement un grand intérêt au sein de la communauté internationale des spécialistes de la sûreté des réacteurs. Il s'agit :

- des incidents de dilution du bore faisant suite à des accidents de perte de réfrigérant primaire dus à une petite brèche ;
- de la perte du refroidissement du réacteur à l'arrêt dans la plage de travail basse du RRA avec le circuit primaire fermé en relation avec la dilution du bore ;
- de la perte du refroidissement du réacteur à l'arrêt dans la plage de travail basse du RRA avec le circuit primaire ouvert ;
- d'un essai complémentaire qui sera défini en accord avec les partenaires du projet selon l'état d'avancement des questions en suspens comme :
 - la précipitation du bore durant les accidents de perte de réfrigérant primaire dus à de grandes brèches ; ou

- la dilution du bore après rupture des tuyauteries du générateur de vapeur.

Ce projet devrait démarrer en 2004 et durer trois ans.

Le Projet PSB-VVER

Ce projet a pour but de recueillir les données expérimentales nécessaires à la validation des codes de sûreté utilisés dans le cadre de l'analyse thermohydraulique des réacteurs VVER-1000. Ce projet auquel participent sept pays a démarré en 2003 et devrait s'achever à la fin de 2006. Il comporte cinq expériences sur la boucle PSB-VVER concernant :

- les effets d'échelle ;
- la circulation naturelle ;
- les accidents de perte de réfrigérant primaire dus à une petite brèche en branche froide ;
- les fuites primaire-secondaire ;
- une rupture guillotine totale en branche froide (taille réelle à convenir).

De nombreuses analyses sont réalisées avant et après les essais dans le cadre de ce programme expérimental pendant toute la durée des expériences. On examinera la possibilité d'organiser des Problèmes standard internationaux, limités aux seuls participants au projet ou ouverts à d'autres spécialistes également, en fonction des moyens requis pour ce faire.

Les deux premiers essais du projet ont été menés à bien et ont fait l'objet d'un compte rendu en 2003. La matrice d'essais correspondant au reste du programme a été examinée et révisée par les membres. Un exercice basé sur un essai en aveugle a également été préparé consistant à prévoir par des calculs les résultats d'un essai avant son exécution. Le Groupe d'examen du programme s'est réuni deux fois en 2003, avec le soutien de l'OCDE/AEN.

Le Projet d'étude des condenseurs à barbotage

Ce projet a été entrepris en décembre 2001 dans le but de résoudre les derniers problèmes que soulève le comportement des condenseurs à barbotage dans des conditions accidentelles. Ce volet expérimental du projet s'est achevé en 2002 ; l'interprétation des données et la rédaction du rapport final ont été achevées en 2003.

Le condenseur à barbotage est un système dont sont équipés les réacteurs VVER 440-213 et qui est destiné à limiter les surpressions dans le bâtiment réacteur lors d'un accident de perte de réfrigérant. Ce projet était destiné à apporter des réponses aux problèmes de sûreté qui se posent encore grâce à des analyses approfondies des précédents résultats d'expérience et des trois nouvelles expériences réalisées au centre de recherche d'*Electrogorsk* (EREC) en Russie. Des compagnies d'électricité et des autorités de sûreté de la



Vue de l'installation PKL en Allemagne.

Framatome, France

République tchèque, de la Hongrie et de la République slovaque ainsi que des spécialistes français, allemands et américains ont participé au projet et ont étayé les travaux expérimentaux par des analyses réalisées avant et après les essais. L'Union européenne a également participé à ce projet. Les compagnies d'électricité tchèque, hongroise et slovaque ont financé le programme d'essais.

Le Projet ICDE

Le Projet international d'échange de données de défaillance de cause commune (ICDE) a pour objet de recueillir et d'analyser le retour d'expérience sur les défaillances de cause commune (DCC) qui peuvent toucher plusieurs systèmes, dont des systèmes de sûreté. Ce projet est opérationnel depuis 1998, et un nouvel accord couvrant la période 2002 à 2005 est entré en vigueur en 2002. Onze pays y participent.

Le projet a été conçu de façon à couvrir tous les événements éventuellement intéressants, à savoir des défaillances complètes ou partielles ou des amorces de défaillance, que l'on a baptisés « événements ICDE ». Il inclut les composants vitaux des principaux systèmes de sûreté, tels que les pompes centrifuges, les groupes diesel, les vannes motorisées, les vannes de décharge motorisées, les soupapes de sûreté, les clapets anti-retour, les disjoncteurs du système de protection réacteur, les batteries et les transmetteurs.

Ces composants ont été choisis parce qu'ils sont, d'après les études probabilistes de sûreté, les principaux facteurs de risque en cas de défaillance de cause commune. Les enseignements qualitatifs tirés de l'analyse des données permettront de limiter le nombre de défaillances de cause commune, qui sont des facteurs de risque. À long terme, ce projet permettra de constituer une large base de données pour la quantification de ces défaillances.

Le Projet Fire

Le Projet Fire a été lancé en 2002 pour une période de trois ans. Il est avant tout destiné à favoriser la coopération multilatérale pour la collecte et l'analyse de données sur les incendies se produisant dans un environnement nucléaire. Les objectifs du projet sont les suivants :

- définir le format de collecte et recueillir (dans le cadre d'échanges internationaux) des données d'expérience sur les incendies dans une base de données cohérente sous assurance qualité ;
- recueillir et analyser sur le long terme des données sur les incendies de façon à mieux comprendre ces événements, leurs causes et les moyens de les éviter ;
- dégager des enseignements qualitatifs sur les causes premières des incendies qui permettront de

concevoir des méthodes ou mécanismes destinés à prévenir ces événements ou en limiter les effets ;

- trouver un mécanisme efficace de retour d'expérience sur les incendies et mettre au point des parades, telles que des indicateurs destinés aux inspections fondées sur le risque et enregistrer les caractéristiques des incidents afin de pouvoir déterminer la fréquence des incendies et procéder à une analyse de risque.

Les consignes de codage qualité et les procédures d'assurance qualité ont été établies en 2003. L'acquisition des données a ensuite démarré.

Participent aujourd'hui à ce projet l'Allemagne, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, le Japon, la République tchèque, la Suède et la Suisse. Plusieurs autres pays devraient les rejoindre dans un avenir proche.

Le Projet OPDE

Le Projet d'échange de données sur les ruptures de tuyauteries (OPDE), lancé en 2002 pour une période de trois ans, compte 12 pays participants. Les objectifs du projet sont les suivants :

- recueillir et analyser les données sur les ruptures de tuyauterie afin de mieux cerner leurs causes et leurs répercussions sur le fonctionnement et la sûreté des centrales et afin de parvenir à les éviter ;
- en tirer des enseignements qualitatifs sur les causes premières de ces ruptures de tuyauteries ;
- établir un mécanisme efficace de retour d'expérience sur les ruptures de tuyauteries et concevoir des parades ;
- recueillir des informations sur les facteurs de fiabilité des tuyauteries dans le but de pouvoir calculer avec plus de facilité les fréquences de rupture des tuyauteries.

Le Projet OPDE devrait recouvrir tous les incidents susceptibles d'avoir un rapport avec des ruptures de tuyauterie. Tous les composants des tuyauteries des principaux systèmes de sûreté (classes 1, 2 et 3 du code ASME) seront concernés mais aussi des circuits n'entrant pas dans la catégorie « de sûreté », si leur fuite est susceptible de produire des initiateurs d'événements communs, tels que l'inondation interne de zones vitales de la centrale. Une rupture de tuyauterie d'un circuit d'eau brute, par exemple, peut provoquer une inondation importante. Le groupe d'examen du projet pourra décider à l'unanimité d'ajouter ou de retirer de la base certains composants. Le projet n'inclut pas les tubes de générateurs de vapeur.

Le projet est parvenu avec succès au terme de la phase d'essai et l'on achève actuellement l'examen des données déjà entrées dans la base de données. Une première édition des données de la base a été diffusée aux membres du projet en 2003.



Centrale d'Almaraz, Espagne

La défaillance de la tuyauterie peut avoir une incidence à la fois sur l'exploitation et la sûreté d'une centrale nucléaire. Des programmes d'inspections en service sont en place afin de détecter toute dégradation en amont.

RADIOPROTECTION

ISOE : Système international d'information sur la radioexposition professionnelle

Depuis son lancement au début des années 90, ISOE est devenu un programme de dimension mondiale, unique en son genre, dont l'objet est d'examiner, de mettre sur pied et de coordonner des collaborations internationales dans le domaine de la protection radiologique des employés des centrales nucléaires, qui permet de débattre des problèmes de gestion de la radioprotection et qui est, en outre, le dépositaire de la plus riche base de données du monde sur la radioexposition professionnelle dans les centrales nucléaires. Ce programme commun de l'AEN et de l'AIEA est le seul dans le domaine de la radioprotection à bénéficier de la participation active des experts des entreprises d'électricité comme des autorités de sûreté. Il communique des données à la Commission européenne et au Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR).

À la fin de 2003, les données recueillies par le Programme ISOE concernaient 407 réacteurs commerciaux en exploitation et 59 réacteurs commerciaux en phase d'arrêt à froid ou de déclassement appartenant à un total de 68 entreprises de 29 pays. Les autorités de sûreté de 26 pays participent au Programme ISOE. L'année 2003 a été consacrée à la poursuite de l'intégration des éléments du Système ISOE, en particulier à l'amélioration du logiciel utilisé pour entrer et analyser les données dans la base de données ISOE ainsi que du réseau de communication ALARA. Pour améliorer encore l'utilisation du système, ISOE a procédé à l'évaluation du programme et examiné ses procédures de travail. À l'issue de cette évaluation, ISOE a décidé de présenter de nouveaux produits ISOE, comme le bulletin d'information ISOE et quelques produits ISOE sur Internet, et de renforcer encore l'utilisation du réseau de communication ALARA. Un atelier international ALARA a été organisé à Orlando en Floride (États-Unis) pour échanger les expériences de réduction de la radioexposition professionnelle. Enfin, ISOE a réapprouvé ses conditions et modalités de fonctionnement jusqu'à la fin de 2007.



Les dosimètres électroniques sont un outil de gestion des doses de radiation employés à Saclay, en France.

GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Le Projet sur la sorption

Le Projet Sorption II de l'AEN a été lancé en octobre 2000 avec l'objectif de démontrer la possibilité d'utiliser diverses techniques de modélisation thermodynamique dans le cadre des évaluations de la sûreté des dépôts de déchets radioactifs en formation géologique. Pour permettre l'évaluation des limites et des avantages respectifs de différents modèles de sorption thermodynamique, le projet a pris la forme d'un exercice de modélisation comparatif appliqué à une série de jeux de données sur la sorption des radionucléides par des matériaux simples et complexes. Sept cas tests ont ainsi été préparés et diffusés aux organisations participant à l'exercice. Une équipe de direction technique a évalué les bases de données existantes, a élaboré les cas tests pour la modélisation de la sorption et se chargera ensuite de l'analyse et de l'interprétation des résultats de la modélisation. Au total, 20 équipes de modélisation participent à l'exercice de sorte que les conclusions du projet sont basées sur un large éventail d'expériences et d'expertises.

Sur la base des informations recueillies au cours d'un atelier organisé en octobre 2002 en Espagne, l'équipe de direction technique a interprété et résumé les résultats du projet et présenté une version préliminaire du rapport final du projet. Pour l'analyse des résultats de la modélisation, on a procédé à une comparaison quantitative de l'ajustement du modèle et des prévisions aux données expérimentales respectives. On s'est efforcé, en particulier, de déterminer les effets, sur les performances du modèle, de certaines composantes du modèle et des décisions inhérentes à l'élaboration des modèles optimaux.

Le projet de rapport sur Sorption II met en évidence les avantages et les inconvénients de différentes techniques et souligne l'importance que revêt la qualité des données et des estimations spécifiques utilisées pour la modélisation. Ce rapport est rédigé à l'intention des organismes de gestion des déchets radioactifs et des autorités de sûreté ainsi que des spécialistes de la modélisation et de l'expérimentation qui travaillent sur l'évaluation des performances. Il est prévu, au cours des dernières étapes de la phase II du projet, de faire réviser le projet de rapport par des équipes extérieures et d'organiser une réunion internationale pour examiner les résultats du projet.

Le Projet de base de données thermodynamiques sur les espèces chimiques (TDB)

Le Projet de base de données thermodynamiques sur les espèces chimiques (TDB) a pour objet de répondre

aux besoins de modélisation spécifiques aux évaluations de sûreté des sites de stockage des déchets radioactifs. Dans le cadre de ce projet, les données thermodynamiques sur les espèces chimiques sont collectées et évaluées par des équipes de spécialistes. Ces groupes d'examen ont publié leurs résultats dans :

- des ouvrages de référence détaillés de la série TDB *Chemical Thermodynamics* (cinq volumes déjà publiés, quatre en préparation) qui précisent les sources utilisées et les procédures suivies pour sélectionner les données recommandées de sorte qu'ils garantissent un haut niveau de transparence et de traçabilité ;
- des fichiers électroniques contenant des données thermodynamiques sur les espèces chimiques choisies, disponibles à la Banque de données de l'AEN.

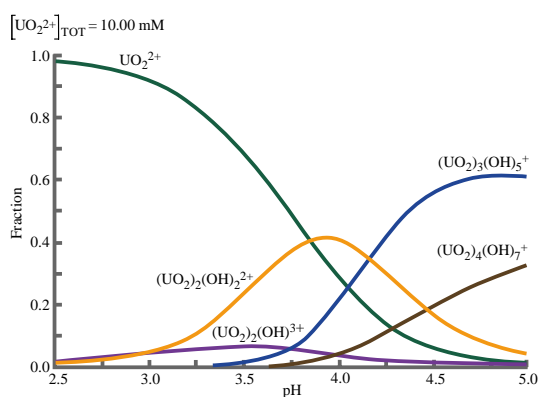
Un ouvrage de la série TDB intitulé *Update on the Chemical Thermodynamics of Uranium, Neptunium, Plutonium, Americium et Technetium* a été publié en 2003 par l'éditeur de livres scientifiques Elsevier. Des examens des données thermodynamiques de complexes et composés inorganiques du sélénium, du nickel et du zirconium et de complexes et de composés organiques d'uranium, du neptunium, du plutonium, de l'américium, du sélénium, du nickel, du technétium et du zirconium sont en cours d'achèvement.

Une nouvelle phase du projet a démarré en 2003 par une étape exploratoire consacrée à la collecte et à l'examen de références bibliographiques sur les composés et complexes inorganiques du thorium, du fer, de l'étain et du molybdène. L'examen complet de ces éléments commencera en 2004.

Le Programme de coopération sur le démantèlement

Le Programme de coopération pour l'échange d'informations techniques et scientifiques sur les projets de démantèlement des installations nucléaires (CPD) est un projet commun de recherche qui fonctionne conformément aux dispositions de l'article 5 des Statuts de l'AEN depuis sa création en 1985. Après près de 17 ans d'existence, ce programme concentre ses efforts sur l'échange d'expériences de démantèlement entre les projets participants. Ainsi les réunions semestrielles du Groupe technique consultatif sont l'occasion de se rendre sur le site de l'un des projets et d'analyser en toute liberté les réussites comme les échecs pour le bénéfice de tous.

Les 42 projets de démantèlement qui participent à l'heure actuelle au programme de coopération comprennent 29 réacteurs, 9 usines de retraitement, 3 usines de fabrication de combustible et 1 installation de manipulation de radio-isotopes. Compte tenu de la grande diversité des installations démantelées et du contexte dans lequel s'inscrit cette activité et afin d'aider à comparer les informations et les expériences,



CD-ROM TDB et diagramme de spéciation de U(VI) à force ionique nulle obtenu à l'aide des constantes d'équilibre sélectionnées.

le programme a été subdivisé en sept grands domaines : inventaires, techniques de coupe, téléopérations, décontamination, fusion et interfaces entre démantèlement et gestion des déchets radioactifs et radioprotection.

En 2003, le CPD a décidé, au terme d'un examen approfondi de son accord conclu il y a 18 ans, de regrouper l'Accord de coopération et le Protocole d'amendement régissant les aspects financiers du programme en un seul et même document. Ce nouvel Accord qui est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2004 définit plus clairement l'ampleur des échanges d'informations auxquelles les participants procèderont. Outre ces travaux, le CPD a parachevé un rapport interne résumant ses quinze premières années d'expérience. Les membres du CPD ont par ailleurs apporté leur contribution à l'atelier de l'AEN sur le démantèlement et ont participé aux travaux du Groupe d'experts du NDC sur les stratégies et coûts du démantèlement. Le Groupe technique consultatif, par l'intermédiaire duquel les échanges d'informations techniques et scientifiques du programme sont assurés, s'est réuni deux fois en 2003.

Vue de la cuve d'un réacteur démantelé en Allemagne.



Energiewerke Nord GmbH, Allemagne

Programme d'information

Tout processus de décision et de concertation s'appuie sur la connaissance et la compréhension. Le programme d'information de l'AEN est destiné à fournir aux gouvernements membres et à toute personne intéressée le plus large éventail possible d'informations obtenues dans le cadre des activités de l'Agence, de façon à mieux faire connaître et comprendre l'option nucléaire dans ses dimensions scientifiques, techniques et économiques.

L'AEN est une agence intergouvernementale qui se consacre à l'étude des aspects scientifiques, techniques et économiques de l'énergie nucléaire. Elle ne possède aucun intérêt commercial dans l'industrie nucléaire et n'est pas non plus un groupe de pression. Elle s'efforce de fournir une information factuelle de qualité à tous ceux qui en ont besoin pour leur activité professionnelle ou qui souhaitent acquérir des connaissances sur les différents aspects de l'énergie nucléaire. Les activités de l'AEN recouvrent l'ensemble du cycle du combustible et les futures évolutions technologiques. Le programme d'information et de publication de l'Agence reflète tout l'éventail de ces activités.

Publications

En 2003, l'Agence a publié 70 ouvrages dont 23 payants et 47 gratuits. On trouvera à la page 36 la liste de ces publications dont les records de vente sont *L'énergie nucléaire aujourd'hui*, *Données sur l'énergie nucléaire* et *Indemnisation des dommages en cas d'accident nucléaire*. Parallèlement à la diffusion courante des publications gratuites (environ 52 000 exemplaires), l'AEN a reçu près de 500 commandes qui ont donné lieu à l'expédition de plus de 1 400 rapports.



De gros efforts ont été consacrés à la production de *L'énergie nucléaire aujourd'hui*, ouvrage destiné à informer les décideurs politiques sur les questions scientifiques, techniques, économiques et sociales relatives à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Cet ouvrage est fondé sur des études et des analyses réalisées par l'Agence pendant plusieurs décennies dans le domaine de la technologie et des sciences nucléaires, de la sûreté nucléaire, de la radioprotection, de la gestion des déchets radioactifs, du droit nucléaire et des aspects économiques et sociaux du développement de l'énergie nucléaire. Il contient des informations factuelles et indiscutables sur les multiples

facettes de l'énergie nucléaire présentant de l'intérêt pour l'élaboration des politiques nationales et la coopération internationale dans le domaine.

Deux numéros d'*AEN Infos* ont été publiés en anglais et en français. Ils contenaient des articles sur les développements les plus récents concernant le domaine de l'énergie nucléaire et les activités de l'AEN, des nouvelles brèves et une présentation des publications de l'AEN et des manifestations prévues. On peut trouver sur le site de l'AEN, à l'adresse www.nea.fr/html/pub, des exemples d'articles et d'anciens numéros d'*AEN Infos*.

Communications via Internet

Le site Web de l'AEN constitue une partie importante de son programme d'information et est un outil efficace pour faire largement connaître ses travaux et les résultats qu'elle a obtenus. La plupart des visiteurs naviguent sur le site, téléchargent des rapports ou effectuent de la recherche sur un sujet particulier.

Le *NEA Press Room* a été lancé en 2003 pour répondre aux besoins des journalistes et des collaborateurs des décideurs politiques. Cet emplacement dédié sur le site contient, outre les communiqués de presse de l'Agence, des informations de fond sur les principaux aspects de l'énergie nucléaire, qui peuvent également présenter de l'intérêt pour les étudiants et le public.

Une enquête sur le site de l'AEN a été réalisée entre avril et juin 2003. Les principaux enseignements suivants (fondés sur les réponses des utilisateurs de 43 pays) ont pu en être tirés :

- 98 % des utilisateurs se déclarent satisfaits ou très satisfaits du site www.nea.fr ;
- aucun utilisateur n'a rencontré de difficultés à trouver ce qu'il cherchait sur le site (87 % d'entre eux considèrent que la recherche est facile ou très facile) ;
- 96 % des utilisateurs estiment que les publications de l'AEN sont suffisamment spécialisées (3 % leur reprochent une spécialisation trop grande et 1 % une spécialisation insuffisante).

L'ensemble des résultats de l'enquête peut être obtenu sur demande adressée à nea@nea.fr. Les commentaires et les réactions des visiteurs du site de l'Agence sont les bienvenus.

■ L'Agence a publié 70 ouvrages en 2003 dont 47 gratuits.

■ Une section spéciale pour la presse, le « Press Room », a été ajoutée sur le site Internet de l'AEN.

■ L'AEN a tenu des stands à six grandes conférences internationales pour la diffusion d'information et de publications.

■ Elle a co-parrainé 20 conférences internationales dans le courant de 2003.

La fréquentation du site de l'AEN a beaucoup progressé en 2003 s'accroissant de 22 % par rapport à 2002. Tous les indicateurs ont également progressé par rapport à 2002. Le nombre de pages consultées est en augmentation de 172 %, les téléchargements de 53 % et la durée des visites de 27 %. Le rapport le plus consulté en 2003 a été *Tchernobyl : Évaluation des incidences radiologiques et sanitaires - Mise à jour 2002 de Tchernobyl : dix ans déjà* (téléchargé plus de 14 000 fois) suivi de *Nuclear Energy in a Sustainable Development Perspective* et de *Société et énergie nucléaire : vers une meilleure compréhension*.

Les pages du site de l'AEN réservées aux délégués restent un important outil pour de nombreux groupes de travail de l'AEN. Elles permettent aux utilisateurs autorisés d'accéder aux documents officiels de l'OCDE, aux informations sur les prochaines réunions et aux coordonnées des autres membres d'un comité. Plus de 4 300 documents officiels sont désormais disponibles à cette adresse, dont 300 ont été rajoutés cette année.

Le nombre d'abonnements au bulletin électronique mensuel de l'Agence a continué de croître en 2003, dépassant 6 200 à la fin de l'année (soit 700 abonnés de plus qu'en 2002). Ce bulletin est diffusé gratuitement et comporte des mises à jour mensuelles sur des activités importantes de l'AEN et les derniers rapports parus. L'abonnement peut être souscrit à l'adresse suivante www.nea.fr/html/signon.html.

En octobre, l'Agence a créé un fil RSS pour informer automatiquement les utilisateurs des mises à jour opérées sur son site. Ce service RSS est une liste de titres suivie d'une courte description et d'un lien vers la page mise à jour ou le nouveau rapport placé sur le site. Les utilisateurs peuvent ainsi contrôler, avec un logiciel adapté, l'actualisation du fil. Ce nouveau service bénéficie d'un succès encourageant à ce jour. Le contenu de chaque numéro du bulletin électronique de l'Agence est aussi diffusé via le fil RSS de l'AEN de même que des informations sur les nouvelles publications et les rapports dès leur parution.

Visibilité de l'AEN dans les enceintes internationales

L'AEN a tenu des stands pour la diffusion d'informations et de publications dans le cadre de six conférences internationales en 2003 :



Stand d'informations et de publications de l'AEN à la Réunion ministérielle de l'AIE et l'Energy Technology Fair.

Ci-dessus : Loyola de Palacio (CE) et Luis Echávarri ; à droite : Jacques de la Ferté, Solange Quarneau et Evelyne Bertel.



- la Réunion ministérielle de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et l'Energy Technology Fair (avril 2003, Paris, France) ;
- « Supercomputing in Nuclear Applications » SNA 2003 (septembre 2003, Paris, France) ;
- la 7th International Conference on Nuclear Criticality Safety (octobre 2003, Tokai-mura, Japon) ;
- le Winter Meeting de l'American Nuclear Society et Global 2003 (novembre 2003, Nouvelle Orléans, LA, États-Unis) ;
- « Les défis du démantèlement : une réalité industrielle ? » (novembre 2003, Avignon, France) ;
- la neuvième réunion de la Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, COP9 (décembre 2003, Milan, Italie).

L'AEN a par ailleurs co-parrainé 20 conférences internationales. Elle a particulièrement contribué à la conférence internationale sur les dépôts en formation géologique « *Geologic Repositories: Political and Technical Progress* » qui s'est déroulée du 8 au 10 décembre à Stockholm, en Suède. Cette conférence devait permettre de renforcer la coopération internationale au service d'un stockage sûr et écologique des matières radioactives.



Contact : Karen Daifuku
 Chef de Cabinet,
 du Secrétariat central,
 des Relations extérieures
 et relations publiques
 Tél. : +33 (0)1 45 24 10 10
karen.daifuku@oecd.org

L'énergie nucléaire et la société civile

NEL, États-Unis



Compréhension et dialogue sont deux éléments clés pour établir la confiance.

Le nucléaire compte parmi les activités industrielles les plus visées par l'exigence de transparence et de responsabilité de la société actuelle. Il faut donc veiller à répondre aux préoccupations de la société civile concernant les conséquences potentielles de cette énergie, sur la santé et la sécurité publique notamment, y compris pour les générations futures. Voilà déjà vingt ans que l'AEN étudie les différents aspects de la problématique énergie nucléaire et société civile. Plus près de nous, plusieurs comités techniques permanents de l'Agence ont entrepris des activités dont l'objectif est d'analyser les expériences nationales et locales en la matière et de diffuser les enseignements qui en ont été tirés. On trouvera ci-dessous une description succincte des activités de l'AEN dans ce domaine.

Politique nucléaire et société civile

Le Groupe d'experts de l'AEN sur l'énergie nucléaire et la société a entamé une étude destinée à fournir aux décideurs des conclusions, orientations et recommandations concernant la communication et la consultation avec la société civile lors de décisions concernant la politique énergétique nucléaire. Le groupe a l'intention d'établir ainsi une cartographie des mécanismes qu'utilisent d'ores et déjà ou prévoient d'utiliser les pays membres et d'analyser les expériences en matière de consultation et de communication. Les premiers résultats feront l'objet d'un atelier qui sera organisé en 2004.

L'autorité de sûreté et le public

Pour s'acquitter de sa mission d'information du public et de sa fonction de garante de la sûreté nucléaire, l'autorité de sûreté a un besoin accru de communication. De même, la bonne gouvernance des autorités publiques mais aussi l'efficacité de leurs décisions, passent par la création d'un climat de confiance. C'est dans ce contexte qu'a été créé en juin 2001 le Groupe de travail des autorités de sûreté nucléaire sur la communication avec le public.

En 2003, ce groupe de travail a débattu de sujets tels que la communication avec le public lors de l'incident survenu en avril 2003 à la centrale de Paks-2 en Hongrie, l'impact du rapport d'avril 2003 de l'ADSNS (Autorité de sûreté nucléaire suisse) sur la sûreté des

centrales nucléaires suisses en cas de chute d'avion délibérée, les enseignements tirés du résultat électoral de mai 2003 en faveur de l'énergie nucléaire en Suisse, l'opinion publique suédoise sur l'énergie nucléaire ainsi que la suite donnée aux conclusions des inspections réalisées sur les internes du cœur au Japon. Le groupe a également entamé des préparatifs en vue de l'organisation d'un atelier sur la confiance du public dans les autorités de sûreté nucléaire : comment l'acquérir, la mesurer et l'améliorer.

Participation de la société civile aux décisions de radioprotection

Depuis plusieurs années, le Comité de protection radiologique de santé publique de l'AEN (CRPPH) approfondit les implications de la participation de la société civile dans le processus de décision et a organisé sur ce thème d'importants ateliers, respectivement en 1998, en 2001 et en 2003. Il a analysé des études de cas spécifiques afin d'en dégager des points qui, dans une certaine mesure, transcendent les frontières géographiques et culturelles.

En janvier 1998, le CRPPH avait organisé le premier atelier de Villigen consacré aux aspects de société liés au processus de décision dans des situations radiologiques complexes, qui avait abouti à la conclusion que la protection radiologique doit s'adapter aux besoins de la société et non l'inverse. Pour approfondir ce sujet important, il a lancé alors de nouvelles études qui ont débouché sur l'organisation au mois de janvier 2001 du deuxième atelier de Villigen sur le thème de l'intégration de la protection radiologique à la société moderne. Il y est apparu que si, dans la grande majorité des décisions réglementaires, il n'est pas nécessaire de prévoir une large consultation de la société civile pour parvenir à un accord, cette consultation est parfois le meilleur moyen, voire le seul, de débloquer certaines situations. Par ailleurs, l'atelier a montré qu'il importe de s'entendre sur les rôles et responsabilités des diverses parties prenantes, d'établir une distinction claire entre les savoirs scientifiques et le jugement social et de créer une atmosphère d'écoute mutuelle.

Ces analyses sont la fondation du troisième atelier de Villigen consacré à la participation de la société civile aux décisions de radioprotection : une analyse des mécanismes et implications, qui a eu lieu au mois d'octobre 2003. Bien que les conclusions de cet atelier soient encore préliminaires, les études de cas semblent démontrer que la durabilité de la décision est primordiale. En d'autres termes, il est essentiel de comprendre parfaitement les préoccupations des divers acteurs, de dégager les valeurs que partagent toutes les parties afin de créer un « cadre décisionnel naturel » d'où puisse se dégager une décision concertée. Pour ce faire, il est nécessaire cependant que la décision réalise un juste arbitrage entre les besoins de la politique nationale et

ceux des partenaires locaux. Par ailleurs, il est vital que, dès le début du processus, les différentes parties prenantes sachent parfaitement comment leur contribution sera prise en compte dans la décision finale et qui est en fait mandatée pour « décider ». L'AEN analysera de manière approfondie les résultats de cet atelier et en publiera les résultats en 2004.

Étant donné l'importance que prend aujourd'hui la concertation dans la gouvernance du risque, les rôles des spécialistes de radioprotection en tant que scientifiques, autorités de sûreté et décideurs méritent d'être approfondis. La concertation avec la société civile constitue également une donnée essentielle de l'évolution du système de protection radiologique. C'est pourquoi, ces travaux feront aussi partie de la contribution de l'AEN à la réflexion de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) sur des nouvelles recommandations concernant le système de radioprotection.

Participation de la société civile à la gestion des déchets radioactifs

Comme l'adhésion aux projets d'aménagement de dépôts de déchets radioactifs à vie longue repose sur la perception et la confiance du grand public, il s'agit de savoir désormais comment convaincre du bien-fondé du point de vue éthique, économique, politique et technique d'une stratégie de gestion des déchets et du stockage en particulier. Cependant, le public, n'étant pas un groupe homogène, il convient de mieux identifier et appréhender ses diverses composantes et leurs préoccupations. Le Forum de l'AEN sur la confiance des parties prenantes (FSC) est une enceinte internationale pour des échanges d'expérience du traitement de la dimension sociale de la gestion des déchets radioactifs.

L'organisation d'ateliers consacrés à des situations nationales s'est révélée un moyen très efficace de partager des expériences nationales de concertation. L'année dernière, le FSC a organisé en Belgique le troisième atelier d'une série qui avait commencé par la Finlande et le Canada. Cet atelier était consacré à la façon de traiter les différents intérêts, valeurs et connaissances des parties prenantes dans la gestion du risque. Il était centré sur la formule originale des Partenariats locaux établis entre l'Agence nationale de gestion des déchets radioactifs ONDRAF/NIRAS et quatre communautés locales qui mettent actuellement au point des concepts intégrés pour une gestion à long terme sûre des déchets radioactifs. Comme d'habitude, lors des ateliers du FSC consacrés à une situation nationale, les délégués ont également eu l'occasion d'entrer en contact avec chaque partenariat et avec les acteurs locaux.

Une étude intitulée *Informer, consulter et impliquer le public dans la gestion des déchets radioactifs* a été

réalisée sous l'égide du FSC afin de comparer les pratiques de concertation adoptées par les établissements de gestion des déchets radioactifs et de présenter un panorama international des démarches et expériences dans ce domaine. L'analyse de ce document a permis d'en dégager des conclusions concernant des facteurs généraux de crédibilité ainsi que des moyens efficaces de communiquer. Elle a démontré que les perceptions, valeurs et intérêts sont les facteurs déterminants de l'attitude des parties prenantes. Autre élément important, la concertation doit commencer le plus tôt possible dans le processus. Il faut pouvoir se fier aux mécanismes mis en place pour présenter les propositions, et les décisions doivent intégrer les préoccupations locales. Le rapport représente une bonne base d'informations détaillées sur les pratiques de concertation, de consultation et d'information. Comme l'actualité change très vite cependant, les informations que l'on trouvera dans cette étude doivent être considérées comme un instantané sur une situation en pleine évolution.

L'étude a montré également que les autorités de sûreté et celles qui délivrent les autorisations ont un rôle important à jouer à toutes les étapes d'un programme de gestion des déchets de haute activité. Le succès des programmes de concertation repose, dans une large mesure, sur la visibilité des autorités de sûreté, la connaissance que le public a de leur rôle ainsi que la façon dont ces dernières affirment leur indépendance, en démontrant qu'elles sont capables de procéder à leurs propres évaluations et qu'elles possèdent les qualités nécessaires pour faire respecter leurs exigences.

Le FSC a procédé à une analyse de l'évolution du rôle et de l'image de l'autorité de sûreté dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs et a dressé une synthèse des enseignements que ces autorités ont tirés de leur mission. Parmi tous les acteurs institutionnels dans ce domaine, ce sont peut-être les autorités de sûreté qui ont le plus reconsidéré leur rôle, amorçant ainsi une inversion par rapport à la démarche traditionnelle selon laquelle les autorités réglementaires ne doivent pas s'impliquer, ou très peu, car cela pourrait remettre en cause leur indépendance. L'expérience actuelle démontre, au contraire, que ces autorités peuvent participer activement au dialogue avec les communautés, sans compromettre l'indépendance de leurs futures décisions. Dans l'idéal et eu égard aux contraintes juridiques, les autorités de sûreté doivent être à la fois garantes de la sûreté et spécialistes au service du public, des interlocuteurs facilement accessibles aux différentes parties prenantes. Pour pouvoir accomplir leur mission de manière efficace, elles doivent non seulement être indépendantes, compétentes et fiables. Il leur faut en plus gagner la confiance de tous les acteurs et du grand public.



Publications de l'AEN parues en 2003

Intérêt général

AEN Infos – 2003, n° 21.1 et n° 21.2
ISSN 1605-959X – Abonnement 2003 : € 43, US\$ 43, £ 27, ¥ 5 020.

Catalogue des publications 2003-2004
Gratuit : versions papier ou web.

Énergie nucléaire aujourd'hui (L')
ISBN 92-64-10329-5 – Prix : € 21, US\$ 24, £ 14, ¥ 2 700.

Rapport annuel 2002
ISBN 92-64-02130-2 – Gratuit : disponible sur le web.

Aspects économiques et techniques du cycle du combustible nucléaire

Actinide and Fission Product Partitioning and Transmutation
Seventh Information Exchange Meeting, Jeju, Republic of Korea, 14-16 October 2002
ISBN 92-64-02125-6 – Gratuit : versions papier ou web.

Démantèlement des centrales nucléaires
Politiques, stratégies et coûts
ISBN 92-64-10432-1 – Prix : € 40, US\$ 46, £ 27, ¥ 5 100.

Données sur l'énergie nucléaire – 2003
ISBN 92-64-10326-0 – Bilingue – Prix : € 21, US\$ 24, £ 14, ¥ 2 700.

Électricité nucléaire : quels sont les coûts externes ?
ISBN 92-64-02154-X – Gratuit : versions papier ou web.

Sûreté nucléaire

Avis techniques du CSIN N° 3 – Événements récurrents
ISBN 92-64-02156-6 – Gratuit : versions papier ou web.

Coopération autorités de sûreté-industrie pour la recherche en sûreté nucléaire
Défis et potentialités
ISBN 92-64-02127-2 – Gratuit : versions papier ou web.

Déclaration collective concernant la recherche sur la sûreté nucléaire
Bonnes pratiques et critères d'arrêt
ISBN 92-64-02150-7 – Gratuit : versions papier ou web.

Réglementation nucléaire

Autorités de sûreté face au démantèlement des réacteurs nucléaires (Les)
ISBN 92-64-02121-3 – Gratuit : versions papier ou web.

Examen par les autorités de réglementation nucléaire des auto-évaluations par l'exploitant
ISBN 92-64-02133-7 – Gratuit : versions papier ou web.

Radioprotection

Contre-mesures à court terme en cas d'urgence nucléaire ou radiologique

ISBN 92-64-02141-8 – Gratuit : versions papier ou web.

Future Policy for Radiological Protection (The)

Workshop Proceedings, Lanzarote, Spain, 2-4 April 2003

ISBN 92-64-10570-0 – Prix : € 27, US\$ 31, £ 19, ¥ 3 700.

New Approach to Authorisation in the Field of Radiological Protection (A)

The Road Test Report

ISBN 92-64-02122-1 – Gratuit : versions papier ou web.

Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants

Third ISOE European Workshop, Portoroz, Slovenia, 17-19 April 2002

ISBN 92-64-02135-3 – Gratuit : versions papier ou web.

Options de rejet des effluents des installations nucléaires

Contexte technique et aspects réglementaires

ISBN 92-64-02147-7 – Gratuit : versions papier ou web.

Possible Implications of Draft ICRP Recommendations

ISBN 92-64-02131-0 – Gratuit : versions papier ou web.

Protection radiologique de l'environnement

Rapport de synthèse des questions-clés

ISBN 92-64-28497-4 – Gratuit : versions papier ou web.

Radiological Protection of the Environment: The Path Forward to a New Policy?

Workshop Proceedings, Taormina, Sicily, Italy, 12-14 February 2002

ISBN 92-64-09969-7 – Prix : € 52, US\$ 52, £ 33, ¥ 6 050.

Gestion des déchets radioactifs

Engineered Barrier Systems and the Safety of Deep Geological Repositories

State-of-the-art Report

ISBN 92-64-18498-8 – Gratuit : versions papier ou web.

Engineered Barrier Systems (EBS) in the Context of the Entire Safety Case

Workshop Proceedings, Oxford, UK, 25-27 September 2002

ISBN 92-64-10354-6 – Prix : € 45, US\$ 52, £ 30, ¥ 5 700.

Features, Events and Processes Evaluation Catalogue for Argillaceous Media

ISBN 92-64-02148-5 – Gratuit : versions papier ou web.

Image et rôle des autorités réglementaires dans la gestion des déchets radioactifs

Enseignements tirés par le Forum de l'AEN sur la confiance des parties prenantes

ISBN 92-64-02143-4 – Gratuit sur demande.

Inform, consulter et impliquer le public dans la gestion des déchets radioactifs

Panorama international des approches et expériences

ISBN 92-64-02128-0 – Bilingue – Gratuit : versions papier ou web.

Programme français de R-D sur le stockage géologique de déchets radioactifs

Revue internationale par des pairs du Dossier 2001 Argile

ISBN 92-64-02137-X – Gratuit : versions papier ou web.

Public Confidence in the Management of Radioactive Waste: The Canadian Context

Workshop Proceedings, Ottawa, Canada, 14-18 October 2002

ISBN 92-64-10396-1 – Prix : € 45, US\$ 52, £ 30, ¥ 5 700.

SAFIR 2: Belgian R&D Programme on the Deep Disposal of High-level and Long-lived Radioactive Waste

An International Peer Review

ISBN 92-64-18499-6 – Gratuit : versions papier ou web.

Législation nucléaire

Bulletin de droit nucléaire n° 71, Volume 2003/1 + Supplément au n° 71 : Bulgarie

Bulletin de droit nucléaire n° 72, Volume 2003/2 + Supplément au n° 72 : Suisse

ISSN 0304-3428 – Abonnement 2003 (2 numéros + suppléments) : € 80, US\$ 80, £ 50, ¥ 9 400.

Indemnisation des dommages en cas d'accident nucléaire

Compte rendu d'un atelier, Paris, France, 26-28 novembre 2001

ISBN 92-64-09919-0 – Bilingue – Prix : € 90, US\$ 90, £ 58, ¥ 11 050.

Sciences nucléaires

Benchmark on Beam Interruptions in an Accelerator-driven System

Final Report on Phase I Calculations

ISBN 92-64-02138-8 – Gratuit : versions papier ou web.

Benchmark on Deterministic Transport Calculations Without Spatial Homogenisation

A 2-D/3-D MOX Fuel Assembly Benchmark

ISBN 92-64-02139-6 – Gratuit sur demande (CD-ROM inclus).

Burn-up Credit Criticality Benchmark

Phase IV-A: Reactivity Prediction Calculations for Infinite Arrays of PWR MOX Fuel Pin Cells

ISBN 92-64-02123-X – Gratuit : versions papier ou web.

Phase IV-B: Results and Analysis of MOX Fuel Depletion Calculations

ISBN 92-64-02124-8 – Gratuit : versions papier ou web.

Complete Collection of Published Reports as of May 2003 (CD-ROM)

Gratuit sur demande.

International Evaluation Co-operation

Volume 9: Fission Neutron Spectra of Uranium-235

ISBN 92-64-02134-5 – Gratuit: versions papier ou web.

International Nuclear Data Evaluation Co-operation

Complete Collection of Published Reports as of October 2003 (CD-ROM)

Gratuit sur demande.

Physics of Plutonium Recycling

Volume VII: BWR MOX Benchmark – Specification and Results

ISBN 92-64-19905-5 – Prix : € 45, US\$ 45, £ 29, ¥ 5 500.

Plutonium Management in the Medium Term

A Review by the OECD/NEA Working Party on the Physics of Plutonium Fuels and Innovative Fuel Cycles (WPPR)

ISBN 92-64-02151-5 – Gratuit : versions papier ou web.

Pressurised Water Reactor Main Steam Line Break (MSLB) Benchmark

Volume IV: Results of Phase III on Coupled Core-plant Transient Modelling

ISBN 92-64-02152-3 – Gratuit: versions papier ou web.

Research and Development Needs for Current and Future Nuclear Systems

ISBN 92-64-02159-0 – Gratuit : versions papier ou web.

Update on the Chemical Thermodynamics of Uranium, Neptunium, Plutonium, Americium and Technetium

A Critical Review by the OECD/NEA Thermochemical Database Project

ISBN 0-444-51401-5 – Co-édition avec Elsevier (la copie papier inclut un CD-ROM) – Prix : € 260, £ 173,50.

Utilisation and Reliability of High Power Proton Accelerators

Workshop Proceedings, Santa Fe, New Mexico, USA, 12-16 May 2002

ISBN 92-64-10211-6 – Prix : € 90, US\$ 90, £ 60, ¥ 11 500.

Banque de données

CINDA 2003

The Index to Literature and Computer Files on Microscopic Neutron Data

ISBN 92-64-02144-2 – ISSN 1011-2545 – Gratuit : versions papier ou web.

PENELOPE 2003 – A Code System for Monte Carlo Simulation of Electron and Photon Transport

Workshop Proceedings, Issy-les-Moulineaux, France, 7-10 June 2003

ISBN 92-64-02145-0 – Gratuit : versions papier ou web.



Cogema, France

Les récentes discussions sur le futur système de protection radiologique ont porté une attention plus grande aux considérations environnementales.

Principaux séminaires et séances de travail tenus en 2003

Avril

- 02-04** Politique future en matière de protection radiologique – Dialogue avec les parties prenantes sur les répercussions des propositions de la CIPR – Lanzarote, Espagne.

Juin

- 17-18** Mesurer, évaluer et communiquer l'efficacité des autorités de sûreté – Paris, France.
- 23-24** Redéfinir la grande brèche LOCA : Fondement technique et ses implications – Zurich, Suisse.

Août

- 26-29** Atelier sur les systèmes de barrières ouvragées : exigences de conception et contraintes –Turku, Finlande.

Septembre

- 02-03** Séminaire de SETH sur les analyses du code – Barcelone, Espagne.
- 02-04** Séminaire international sur la stratégie de sélection pour le démantèlement des centrales nucléaires – Tarragona, Espagne.

Septembre

- 11-12** 3^{ème} Réunion d'échange d'informations sur les études fondamentales de l'ingénierie sur les hautes températures – Oarai, Japon.
- 25-26** Séminaire sur les outils communs pour les calculs de transport déterministe, Monte Carlo et codes Hybrid – Issy-les-Moulineaux, France.

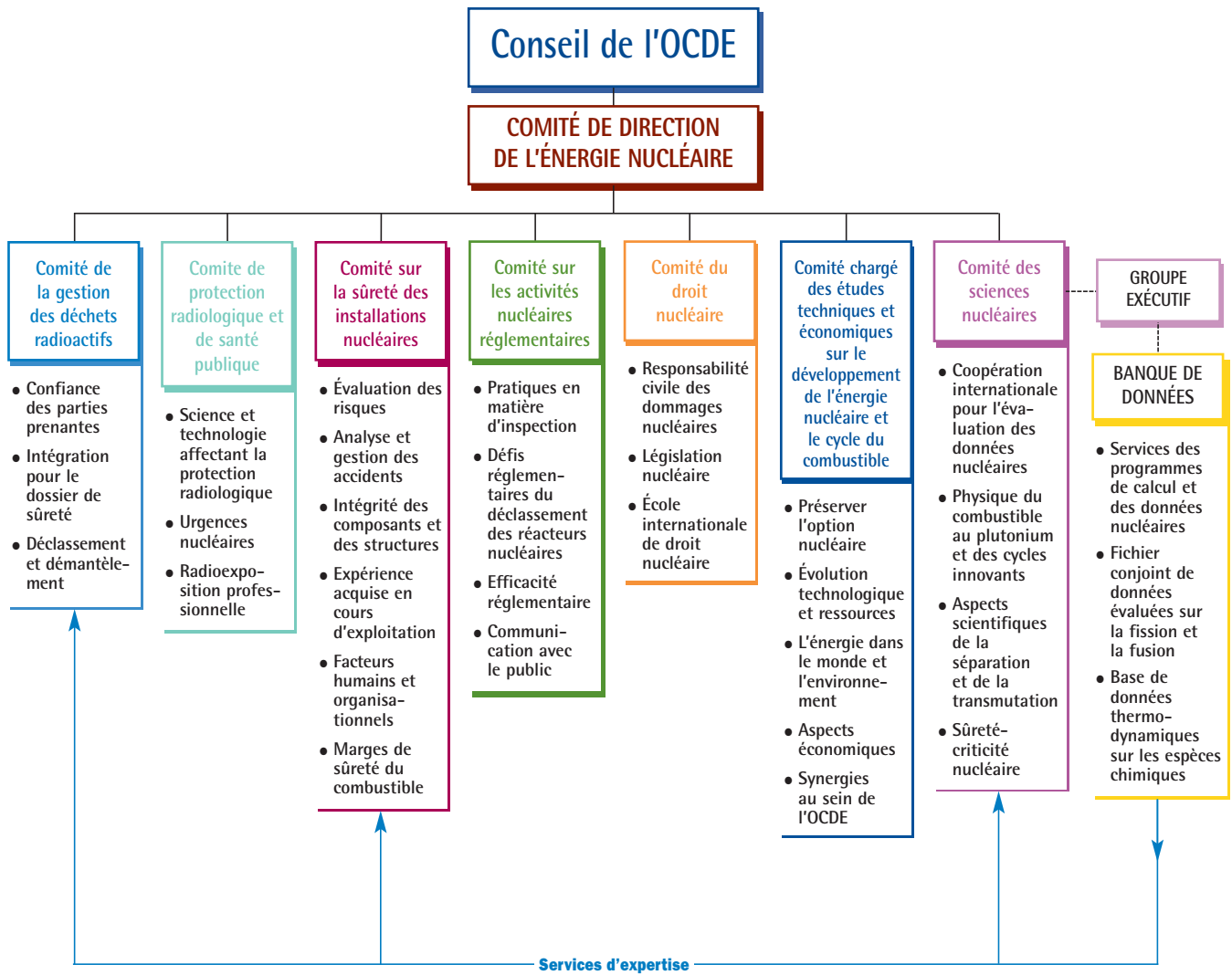
Octobre

- 02-03** Réunion d'échange d'informations sur la production nucléaire d'hydrogène – Laboratoire national d'Argonne, Illinois, États-Unis.
- 06-08** Modifications dans les centrales nucléaires : expérience d'exploitation, sûreté et rôle des facteurs humains et organisationnels – Paris, France.
- 21-23** Participation des parties prenantes dans la prise de décision en radioprotection : exploration des processus et implications – Villigen, Suisse.

Novembre

- 18-21** 4^{ème} Atelier de l'AEN sur la confiance des parties prenantes : intérêts, valeurs et connaissances dans la gestion des risques – Bruxelles, Belgique.

Organigrammes de l'AEN



Structure du Secrétariat de l'AEN en 2003



Directeur général
Luis Echávarri



Directeur général adjoint
Carol Kessler

Jusqu'en août 2003. Poste occupé par Gail H. Marcus depuis avril 2004.



Sûreté et réglementation
Kazuo Shimomura
Directeur adjoint



Sciences et développement
Thierry Dujardin
Directeur adjoint



Secrétariat central, information et publications
Jacques de la Ferté
Chef

Retraité depuis octobre 2003. Poste occupé par Karen Daifuku depuis janvier 2004.



Affaires juridiques
Patrick Reyners
Chef



Unité de soutien à la direction
John Hembury
Chef



Protection radiologique et gestion des déchets radioactifs
Hans Riotte
Chef de division



Sûreté nucléaire
Gianni Frescura
Chef de division

In memoriam (juin 2003). Poste occupé par Javier Reig depuis janvier 2004.



Développement de l'énergie nucléaire
Peter Wilmer
Chef de division



Sciences nucléaires et Banque de données
Claes Nordborg
Chef de section

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

En vertu de l'article 1er de la Convention signée le 14 décembre 1960, à Paris, et entrée en vigueur le 30 septembre 1961, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a pour objectif de promouvoir des politiques visant :

- à réaliser la plus forte expansion de l'économie et de l'emploi et une progression du niveau de vie dans les pays membres, tout en maintenant la stabilité financière, et à contribuer ainsi au développement de l'économie mondiale ;
- à contribuer à une saine expansion économique dans les pays membres, ainsi que les pays non membres, en voie de développement économique ;
- à contribuer à l'expansion du commerce mondial sur une base multilatérale et non discriminatoire conformément aux obligations internationales.

Les pays membres originaires de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. Les pays suivants sont ultérieurement devenus membres par adhésion aux dates indiquées ci-après : le Japon (28 avril 1964), la Finlande (28 janvier 1969), l'Australie (7 juin 1971), la Nouvelle-Zélande (29 mai 1973), le Mexique (18 mai 1994), la République tchèque (21 décembre 1995), la Hongrie (7 mai 1996), la Pologne (22 novembre 1996), la Corée (12 décembre 1996) et la République slovaque (14 décembre 2000). La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE (article 13 de la Convention de l'OCDE).

L'AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) a été créée le 1^{er} février 1958 sous le nom d'Agence européenne pour l'énergie nucléaire de l'OECE. Elle a pris sa dénomination actuelle le 20 avril 1972, lorsque le Japon est devenu son premier pays membre de plein exercice non européen. L'Agence compte actuellement 28 pays membres de l'OCDE : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la République de Corée, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe également à ses travaux.

La mission de l'AEN est :

- d'aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques ; et
- de fournir des évaluations faisant autorité et de dégager des convergences de vues sur des questions importantes qui serviront aux gouvernements à définir leur politique nucléaire, et contribueront aux analyses plus générales des politiques réalisées par l'OCDE concernant des aspects tels que l'énergie et le développement durable.

Les domaines de compétence de l'AEN comprennent la sûreté nucléaire et le régime des autorisations, la gestion des déchets radioactifs, la radioprotection, les sciences nucléaires, les aspects économiques et technologiques du cycle du combustible, le droit et la responsabilité nucléaires et l'information du public. La Banque de données de l'AEN procure aux pays participants des services scientifiques concernant les données nucléaires et les programmes de calcul.

Pour ces activités, ainsi que pour d'autres travaux connexes, l'AEN collabore étroitement avec l'Agence internationale de l'énergie atomique à Vienne, avec laquelle un Accord de coopération est en vigueur, ainsi qu'avec d'autres organisations internationales opérant dans le domaine de l'énergie nucléaire.

Also published in English under the title:
NEA – ANNUAL REPORT – 2003

© OCDE 2004

Les permissions de reproduction partielle à usage non commercial ou destinée à une formation doivent être adressées au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France, Tél. (33-1) 44 07 47 70, Fax (33-1) 46 34 67 19, pour tous les pays à l'exception des États-Unis. Aux États-Unis, l'autorisation doit être obtenue du Copyright Clearance Center, Service Client, (508) 750-8400, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA, ou CCC Online : <http://www.copyright.com/>. Toute autre demande d'autorisation ou de traduction totale ou partielle de cette publication doit être adressée aux Éditions de l'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

Photos page de couverture : Centrale nucléaire de Tihange (R. de Barse, Electrabel, Belgique) ; Protection radiologique à la centrale nucléaire de Dampierre (Studio Luco, La Médiathèque EDF, France) ; Piscine de stockage au centre de La Hague (Cogema, France) ; Transport par rail d'un conteneur de combustible usé (NEI, États-Unis).

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2 rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16.

N° OCDE 82690 2004
ISBN 92-64-02067-5

Imprimé par OCEP, Coutances, France.