

A E N

Rapport annuel

2005



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

Organe de direction :
le Comité de direction de l'énergie nucléaire

- 28** pays membres
(22 au sein de la Banque de données)
- 47** ans au service de la communauté internationale
- 7** comités techniques permanents
- 17** projets communs internationaux
financés par les participants
- 69** agents de catégorie professionnelle et de soutien
- 580** experts nationaux participant aux comités de l'AEN
- 3 600** experts en moyenne participant chaque année à des réunions
techniques et d'analyse des politiques organisées au siège de l'OCDE
- €10** millions inscrits au budget de l'AEN en 2005,
complétés par des contributions volontaires
- € 2,8** millions inscrits au budget de la Banque de données en 2005,
complétés par des contributions volontaires
- 66** publications parues en 2005

L'AEN et sa mission

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.

La Commission européenne participe aux travaux de l'AEN. Un accord de coopération est en place 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.

Table des matières

I. Message du Directeur général	5
II. L'énergie nucléaire en 2005	6
III. Programmes techniques	13
Développement de l'énergie nucléaire et cycle du combustible	14
Sûreté et réglementation nucléaires	16
Gestion des déchets radioactifs	20
Radioprotection	22
Sciences nucléaires	24
Banque de données	26
Affaires juridiques	28
Projets communs et autres projets en coopération	30
IV. Informations générales	37
Information et communication	38
L'énergie nucléaire et la société civile	40
Publications de l'AEN parues en 2005	42
Organigrammes de l'AEN	46
Principaux séminaires et ateliers tenus en 2005	49





Message du Directeur général

En 2005, la tendance vers un regain d'intérêt pour l'énergie nucléaire s'est largement confirmée dans la zone de l'OCDE comme ailleurs.

Au début de l'année, la conférence sur le thème de l'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle qui a réuni à Paris des ministres du monde entier a révélé dans la plupart des cas un intérêt renouvelé ou accru dans la capacité de cette énergie d'améliorer la sécurité d'approvisionnement énergétique, d'atténuer les effets environnementaux de la production d'énergie et de produire de l'électricité à un coût raisonnable. L'importance d'assurer l'accès à des sources d'énergie fiables, propres et à des prix abordables, a été soulignée par les ministres présents au Conseil de direction de l'Agence internationale de l'énergie au mois de mai.

Au cours de l'été, l'*Energy Policy Act* de 2005 a préparé le terrain pour un nouveau décollage du nucléaire aux États-Unis. Cette loi prévoit notamment une série de mesures de soutien aux centrales nucléaires aujourd'hui en service, des incitations à la construction de nouvelles centrales et une protection contre le risque pour les entreprises qui construisent des réacteurs. D'autres initiatives américaines, dont le *Global Nuclear Energy Partnership* (GNEP), sont venues amplifier le mouvement récent en faveur du recours à cette énergie. Au Japon, deux réacteurs ont été mis en service en 2005, et une nouvelle politique de l'énergie nucléaire a été lancée. La situation dans d'autres pays est décrite à la page 6.

Lors du débat de politique générale organisé à la session d'octobre du Comité de direction de l'AEN, de nombreux pays membres étaient d'avis que l'énergie nucléaire a un rôle à jouer pour contribuer à la sécurité de la fourniture de l'électricité. Ils sont également convenus que les pouvoirs publics ont un rôle à jouer, en complément des forces du marché, pour garantir la sécurité d'approvisionnement énergétique.

Dans ce contexte, le Secrétariat de l'AEN cherche activement à aider ses pays membres à acquérir les bases scientifiques, technologiques et juridiques qui leur permettront s'ils le souhaitent d'exploiter l'énergie nucléaire et, cela de manière sûre, respectueuse de l'environnement et économique. Outre les multiples activités relevant de son programme de travail, l'AEN assure le Secrétariat technique du Forum international Génération IV, une initiative internationale majeure dont l'objectif est de mettre au point la prochaine génération de systèmes nucléaires en vue d'une commercialisation d'ici 2030. Ces systèmes doivent apporter d'importants progrès en termes de développement durable, de sûreté, de fiabilité, d'économie, de résistance à la prolifération et de protection physique. De plus amples détails concernant le GIF ainsi que l'ensemble des activités de l'AEN seront présentés au lecteur au fil des pages de ce *Rapport annuel*.



M. Luis Echávarri
Directeur général de l'AEN



L'énergie nucléaire en 2005

Développement de l'énergie nucléaire

Au 31 décembre 2005, les pays membres de l'OCDE comptaient 351 réacteurs exploités, soit environ 83 % de la capacité de production électronucléaire mondiale et environ 23,4 % de la production totale d'électricité dans la zone de l'OCDE. En 2005, trois réacteurs ont été mis en service, dont deux au Japon et un en Corée. Au Canada, le réacteur de la tranche 1 de Pickering, à l'arrêt depuis 1997, a été de nouveau raccordé au réseau. Un réacteur allemand et un réacteur suédois ont été mis à l'arrêt définitif dans le cadre de la politique d'abandon progressif de l'énergie nucléaire dans ces pays.

Les pays membres de l'OCDE continuent d'adopter des approches différentes à la production et l'utilisation de l'énergie nucléaire. Plusieurs pays ont officiellement choisi de ne pas avoir recours au nucléaire pour produire leur électricité ou d'abandonner progressivement cette énergie (c'est le cas actuellement de l'Allemagne, de l'Autriche, de la Belgique, de l'Espagne, de l'Italie et de la Suède, mais la position de certains pays pourrait évoluer à la lumière des récents débats). En revanche, des pays tels que le Canada, la Corée, les États-Unis, la Finlande, la France, le Japon et la République slovaque s'emploient activement à augmenter leur future puissance installée, ou d'autres songent à ajouter l'énergie nucléaire à leurs sources d'approvisionnement énergétique. Enfin, un certain nombre d'autres pays de l'OCDE continuent de faire appel à l'énergie nucléaire, mais n'ont annoncé aucun projet de développement ou de construction. Toutefois, on observe dans l'ensemble une tendance croissante au développement de la puissance nucléaire installée. Les principaux événements qui contribuent à cette perception sont les suivants :

- En Finlande, TVO a entamé la construction de la tranche d'Olkiluoto-3, qui est de la filière du réacteur à eau sous pression européen (EPR).
- En France, le gouvernement et EDF, la compagnie d'électricité nationale dont l'État est le principal actionnaire, continuent de préparer la construction d'un EPR près de Flamanville (en Basse-Normandie). Des projets de construction de nouvelles tranches pour remplacer celles du parc actuel qui doivent être fermées ont aussi été annoncés.
- Au Japon, les réacteurs à eau bouillante Higashidori-1 et Shika-2, dont l'un est de type avancé, ont été raccordés au réseau respectivement en mars et juillet 2005. En octobre, le gouvernement a adopté une nouvelle politique-cadre pour l'énergie nucléaire prévoyant, entre autres, de maintenir vers 30 à 40 % la proportion de l'énergie



Vue de la centrale nucléaire d'Higashidori-1, Japon.

nucléaire dans la production nationale d'électricité après 2030, de lancer l'exploitation commerciale de réacteurs surgénérateurs rapides pour 2050 et de mettre en œuvre une politique nationale de recours à un cycle fermé du combustible avec retraitement. À la suite de cette décision, l'Agence pour les ressources naturelles et l'énergie du ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie (METI) a commencé à travailler sur le plan de mise en œuvre de cette politique-cadre.

- En Corée, le réacteur Ulchin-6 a été mis en service et raccordé au réseau en janvier 2005. En juin, le ministère des Sciences et de la Technologie a autorisé la construction de Shin Kori-1 et -2. Ces deux nouveaux réacteurs à eau sous pression KSNP+ de 1 000 MW(e) devraient être terminés en 2010 et 2011 respectivement.
- Aux États-Unis, le Congrès a adopté l'*Energy Policy Act*, qui a été signé par le président en août 2005. La loi contient plusieurs mesures incitatives destinées à encourager la construction de nouvelles centrales nucléaires, notamment des crédits d'impôt pour la production d'électricité, des garanties de prêts et une protection contre les risques, dont bénéficieraient les toutes premières sociétés qui construiraient de nouveaux réacteurs. De plus, en décembre 2005, la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) a homologué la conception du réacteur avancé à eau sous pression AP-1000, qui peut désormais faire l'objet d'une demande conjointe de permis de construire et d'autorisation d'exploitation. AREVA a aussi annoncé son intention de faire homologuer la conception du réacteur nucléaire évolutif américain (EPR américain) en vue de le commercialiser aux États-Unis.

Une évolution similaire dans des pays non membres de l'OCDE semble confirmer cette dynamique. Ainsi,

Principales données sur l'énergie nucléaire en 2005 (au 31 décembre 2005)				
Pays	Réacteurs en service	Puissance installée (GWe nets)	Besoins en uranium en 2005 (tonnes d'U)	Pourcentage d'électricité nucléaire
Allemagne*	17	20,3	2 900	30,1**
Belgique	7	5,8	1 367	55,0
Canada	20	12,5	1 800	14,4
Espagne	9	7,5	1 177	19,8
États-Unis	104	99,8	22 875	19,3
Finlande	4	2,7	524	32,9
France*	59	63,4	7 185	78,1**
Hongrie	4	1,8	370	39,4
Japon	54	46,3*	7 819	31,8
Mexique	2	1,4	360	5,2
Pays-Bas	1	0,5	65	3,7
Rép. de Corée*	20	16,8	3 400	38,0**
Rép. slovaque*	6	2,5	450	55,5**
Rép. tchèque	6	3,5	756	30,6
Royaume-Uni	23	11,8	2 300	20,6
Suède*	11	9,4	1 400	50,6**
Suisse*	5	3,2	270	39,4**
Total (OCDE)	352	309,2	55 018	23,4

* Estimations. ** Données de 2004.

trois nouvelles tranches ont été raccordées au réseau en 2005, et la construction de deux autres tranches a débuté officiellement. Certains pays ont approuvé des projets d'expansion et d'autres envisagent d'introduire le nucléaire dans leur parc énergétique.

Parallèlement, l'allongement de la durée de vie des centrales par un renouvellement de leur autorisation d'exploitation pour une vingtaine d'années supplémentaires dans bien des cas, contribue à la puissance totale installée. Des prolongations ont été autorisées ou sont à l'étude dans plusieurs pays de l'OCDE, parmi lesquels les États-Unis, la Hongrie et les Pays-Bas.

Production, conversion et enrichissement de l'uranium

En 2004 (la dernière année pour laquelle des données sont disponibles), seulement sept pays de l'OCDE produisaient de l'uranium, dont trois en petites quantités dans le cadre des travaux de remise en état des mines. Toutefois, le Canada (29 %) et l'Australie (22 %) assuraient la moitié de la production mondiale. Dans les pays de l'OCDE, la production s'élevait à environ 22 000 tonnes d'uranium (t d'U), en 2004, et devrait augmenter très légèrement en 2005. En 2004, la production ne représentait qu'environ 40 % des besoins en uranium de la zone OCDE, le complément provenant de sources secondaires (par exemple, des stocks commerciaux excédentaires).

On a observé au cours des dernières années une progression significative et constante du prix de l'uranium. Ayant régulièrement grimpé depuis la fin de 2001, le prix avait plus que quintuplé à la fin de 2005. Une telle augmentation des prix après près de 20 ans de stagnation a été à l'origine d'activités de prospection considérables, ainsi que de l'annonce de nouveaux projets importants de production. Ces initiatives devraient permettre de satisfaire la demande au cours des prochaines années à mesure que les sources secondaires s'amenuiseront et que la production primaire devra prendre le relais pour alimenter les réacteurs.

En 2005, les installations de conversion ont continué de fonctionner au Canada, aux États-Unis, en France et au Royaume-Uni. En mars, Cameco a annoncé un contrat décennal de fourniture de services de conversion sur le site de la BNFL, à Springfield, au Royaume-Uni, prolongeant ainsi la vie de l'usine qui devait fermer en 2006.

La technique de centrifugation a continué de s'imposer pour l'enrichissement de l'uranium à travers le monde. Aux États-Unis, deux projets visent à créer une infrastructure commerciale d'enrichissement par centrifugation. Le premier, financé par la *US Enrichment Corporation* (USEC), fera appel à une technique de centrifugation avancée développée à partir de recherches antérieures du gouvernement américain. Le second, mené à bien sous l'autorité de *Louisiana Energy Services* (LES), s'appuie sur la technique de

centrifugation d'Urenco. L'usine de l'USEC devrait être construite à Piketon (Ohio) et celle de LES dans le comté de Lea (Nouveau-Mexique). Le 15 juin 2005, la NRC a publié son Étude définitive d'impact sur l'environnement et son Rapport d'évaluation de sûreté pour l'installation de LES. La construction des usines de LES et de l'USEC commencera en 2006 et 2007 respectivement.

En Allemagne, le ministère de l'Énergie de Rhénanie-du-Nord-Westphalie a autorisé, en février 2005, l'usine d'enrichissement d'Urenco de Gronau à porter sa production à 4 500 t UTS/a, ce qui représente une augmentation possible de 150 % par rapport à la capacité de production actuelle. L'autorisation délivrée comprend la construction d'une seconde usine d'enrichissement à côté de l'usine existante. La nouvelle usine devrait commencer à produire au cours du second semestre de 2007. En octobre, la Commission européenne a approuvé, à certaines conditions, l'acquisition par AREVA de 50 % de l'*Enrichment Technology Company* (ETC) d'Urenco. Cette acquisition donnera accès à AREVA à la technologie de centrifugation d'ETC et lui permettra de remplacer le jour venu son usine de diffusion gazeuse vieillissante de Georges Besse en France.

Sûreté et réglementation nucléaires

Dans l'ensemble, la sûreté des centrales nucléaires des pays de l'OCDE reste très bonne, comme le montrent les indicateurs de performance publiés. Ces bons résultats en sûreté s'appuient sur une industrie mature, un système réglementaire robuste et une base solide de recherche. Tous s'accordent, en effet, à reconnaître que les recherches en sûreté peuvent contribuer à améliorer l'efficacité et l'efficacité du système réglementaire parce qu'elles permettent de mettre en évidence les aspects les plus importants pour la sûreté, de prévoir les futurs défis auxquels seront confrontées les autorités de sûreté et, partant, de concentrer les ressources sur les problèmes prioritaires.

Quelques événements significatifs sont survenus en 2005, attirant l'attention sur les défaillances

latentes des tuyauteries, des tableaux électriques et de l'isolation des câbles. Ces défaillances font partie des préoccupations des dernières années et démontrent la nécessité de continuer à prendre en compte le retour d'expérience et de mettre en place promptement les mesures correctives appropriées. Les autorités de sûreté et de réglementation nucléaires des pays de l'OCDE persévèrent à mettre en évidence et à résoudre les problèmes dans ces domaines et ont pour objectif d'améliorer sans cesse la sûreté nucléaire dans les pays de l'OCDE et au-delà. Pour ce faire, ils ont mis sur pied plusieurs activités conjointes et projets de recherche multilatéraux.

Radioprotection

Plusieurs aspects de la radioprotection qui étaient en train d'évoluer ont commencé à converger, permettant ainsi de se faire une idée de plus en plus claire des thèmes qui modèleront la politique et la réglementation en matière de radioprotection, ainsi que leur application au cours des 10 à 15 prochaines années. Parmi les plus importants il faut signaler l'élaboration de nouvelles recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), qui ont servi par le passé de fondement à la plupart des réglementations nationales de radioprotection, ainsi que l'influence croissante de la participation des parties prenantes dans les processus décisionnels relatifs aux questions de radioprotection.

La rédaction de la version définitive des recommandations générales de la CIPR a bien avancé. Ces recommandations devraient être approuvées à la fin de 2006, après consultation du public sur le nouveau texte qui doit encore être diffusé. Il importe aussi de souligner que la CIPR poursuit ses recherches sur la protection radiologique de l'environnement. Ces deux activités auront une influence majeure sur la mise à jour d'un autre document important, les Normes fondamentales internationales de sûreté (BSS). Les travaux de préparation de ces normes, ainsi que l'élaboration parallèle de la nouvelle Directive de la Commission européenne relative aux BSS, ont débuté en 2005 et devraient durer plusieurs années.

Les principales questions actuelles en matière de protection radiologique – gestion des accidents et réhabilitation, sélection de nouveaux sites, démantèlement et libération des sites ainsi que rejets en exploitation – sont fortement influencées par la question de la participation des parties prenantes. En conséquence, les politiques et les dispositifs réglementaires, de même que les structures organisationnelles et les processus décisionnels sont en train d'être réexaminés et, dans certains cas, modifiés afin de pouvoir associer de façon appropriée et transparente les parties prenantes et tenir compte des différents points de vue et inquiétudes exprimés. En général, la radioprotection s'oriente de plus en plus vers des approches



Les conditions radiologiques sont contrôlées systématiquement à l'intérieur et aux alentours des centrales nucléaires. Tout rejet est strictement réglementé.

globales de la gouvernance des risques, une tendance qui devrait s'affirmer. Les implications de cette évolution pour les radioprotectionnistes continueront d'être examinées, en particulier en ce qui concerne l'enseignement et la formation, ainsi que les processus et démarches d'identification des problèmes et d'élaboration et de mise en œuvre des solutions.

Gestion des déchets radioactifs

En 2005, le Canada et la France, deux gros producteurs d'électricité nucléaire, ont préparé d'importantes décisions pour la gestion future de leur combustible nucléaire usé et de leurs déchets radioactifs. Au Canada, la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN), créée en application de la Loi de novembre 2002 sur les déchets de combustible nucléaire afin d'inscrire cette gestion dans le long terme, a présenté son rapport définitif. Se fondant sur des travaux approfondis menés pendant trois ans et impliquant des spécialistes, des parties prenantes et des citoyens, la SGDN a recommandé d'adopter un système de gestion du combustible irradié adaptatif et graduel. Le concept présenté prévoit d'isoler et de confiner le combustible usé canadien dans des formations géologiques profondes et appropriées après une étape intermédiaire d'entreposage temporaire en sub-surface, en se ménageant la possibilité de le récupérer au besoin. La construction définitive d'un dépôt en profondeur n'aura probablement pas lieu avant une cinquantaine d'années afin de permettre la mise en œuvre adaptative et par étapes du projet. Une décision est maintenant attendue de la part du gouvernement canadien quant à la suite du projet.

En France, l'échéance fixée par la Loi Bataille de 1991 qui prévoyait trois axes de recherche pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs (séparation et transmutation, stockage dans des formations géologiques profondes et entreposage à long terme) approche. Le gouvernement a donc lancé une vaste consultation publique afin d'alimenter le débat parlementaire qui aura lieu en 2006 et les processus décisionnels qui en découleront. Dans son rapport, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) a souligné que ces démarches se complètent et proposent que les recherches se poursuivent sur le stockage des déchets à vie longue dans des formations géologiques profondes et sur l'entreposage intermédiaire à long terme du combustible usé qui pourrait éventuellement être transmuté. Cette approche repose sur la mise en service d'un dépôt géologique entre 2020 et 2025 et l'exploitation industrielle de la transmutation d'ici 2040.

Tandis que les décisions que le gouvernement du Canada et l'Assemblée nationale de France doivent prendre en 2006 seront étroitement suivies par la communauté internationale, les deux projets de dépôts géologiques les plus avancés – Yucca Mountain

(États-Unis) et Olkiluoto (Finlande) – continuent de progresser. Une norme importante publiée par l'*US Environmental Protection Agency* (EPA) concernant l'évaluation de sûreté du dépôt de Yucca Mountain est en cours de révision afin d'y intégrer des échelles de temps allant de 10 000 à 1 million d'années, pour lesquelles une limite de dose basée sur le fond naturel de rayonnement est proposée. Au chantier d'Olkiluoto en Finlande, la construction du laboratoire de caractérisation d'ONKALO se poursuit, préalablement à l'implantation du dépôt géologique prévu sur le même site.

En Hongrie et en Corée, les nouvelles de la progression des travaux de sélection des sites adaptés à l'aménagement de dépôts de déchets de faible et de moyenne activités sont encourageantes. À Bataapáti, qui se trouve à quelque 60 km au sud de la centrale nucléaire hongroise de Paks, la municipalité a organisé un référendum pour savoir s'il fallait autoriser la création d'un dépôt de stockage définitif sur son territoire. Une nette majorité des citoyens s'est prononcée en faveur du projet, facilitant ainsi l'adoption par le parlement de la décision de lancement des travaux. À une

Le site du dépôt de stockage définitif de Bataapáti en Hongrie.



Attila Nagy, Index.hu, Hongrie



Paysages de Gyeongju, province de Gyeongsang Nord, Corée.

échelle beaucoup plus grande, la population de la ville coréenne de Gyeongju (province de Gyeongsang Nord) a voté pour l'aménagement d'un dépôt de déchets de faible et de moyenne activités, la première installation de ce type à être construite dans le pays. Quatre collectivités candidates avaient été choisies et chacune d'entre elles avaient organisé un référendum pour savoir si les habitants acceptaient une telle installation. Bien que plus des deux-tiers des citoyens de chacune de ces villes se soient prononcés en faveur du projet, c'est Gyeongju, où les suffrages favorables ont été les plus nombreux, qui a été retenu par le gouvernement. Celui-ci espère que l'installation sera achevée en 2008-2009.

Sciences nucléaires

Les inquiétudes au sujet de la disponibilité des ressources énergétiques, du changement climatique, de la qualité de l'air et de la sécurité énergétique ont suscité un intérêt accru pour l'énergie nucléaire et particulièrement pour les filières plus avancées qui sont plus performantes sur le plan économique, mais aussi du point de vue de la sûreté et de la non-prolifération, et produisent moins de déchets nucléaires que les réacteurs actuels. Le Forum international Génération IV (GIF) poursuit ses recherches sur six filières avancées qui présentent toutes de telles caractéristiques. La mise au point de ces filières nécessite également de plus amples recherches dans un grand éventail de domaines scientifiques, comme la validation des conceptions du cœur et le développement de nouveaux combustibles et matériaux pour des applications à haute température. Les pays de l'OCDE y travaillent activement.

Le regain d'intérêt de certains pays membres pour le maintien du nucléaire dans leur parc énergétique, associé au vieillissement des spécialistes et au faible intérêt des étudiants pour les sujets nucléaires ces dernières années, a fait prendre conscience de la nécessité de mieux préserver les savoirs acquis en sciences et techniques nucléaires. C'est pourquoi plusieurs initiatives ont été lancées à l'échelle nationale et internationale, telles que le maintien d'informations techniques

dans des bases de données et le développement de stratégies de transfert de connaissances, pour sauvegarder et partager les connaissances actuelles et en faciliter la transmission aux générations futures.

Données nucléaires et logiciels

On reconnaît généralement que des codes de calcul et des données nucléaires dûment validés sont essentiels pour apprécier la qualité des résultats des exercices de modélisation des filières nucléaires actuelles et avancées. L'augmentation spectaculaire de la puissance de calcul a une influence profonde sur les calculs prévisionnels des différents paramètres des réacteurs et du cycle du combustible. L'utilisation accrue des méthodes de Monte Carlo pour calculer des modèles tridimensionnels complets donnent des résultats plus précis en éliminant les approximations inhérentes aux anciennes méthodes de calcul.

Puisqu'il faut disposer non seulement de techniques et de modèles de calcul plus avancés, mais aussi de davantage d'informations sur la précision des données nucléaires correspondantes, les principales bibliothèques de données nucléaires s'efforcent aujourd'hui d'incorporer les informations concernant le niveau d'incertitude sous forme de matrices de covariance. Ces informations, de même que les analyses de sensibilité appropriées et les codes avancés de modélisation, sont autant d'outils qui permettent aux physiciens nucléaires de mieux évaluer l'intervalle de confiance des paramètres calculés, ouvrant ainsi des perspectives d'amélioration des marges de sûreté des réacteurs et du fonctionnement économique des centrales nucléaires actuelles.

Droit nucléaire

Les pays de l'OCDE continuent de manifester un grand intérêt pour assurer une indemnisation suffisante des dommages physiques et matériels subis à la suite d'un accident nucléaire survenant dans une installation nucléaire ou pendant le transport de substances radioactives. Les pays membres qui ont adopté, en 2004,

Forum international Génération IV (GIF)

Le **Forum international Génération IV (GIF)** est une initiative internationale majeure dont l'objectif est de développer la prochaine génération de systèmes nucléaires. Il a été lancé par le ministère de l'Énergie des États-Unis au mois de janvier 2000 et a été constitué officiellement en 2001.

La « feuille de route technologique » publiée par le GIF en 2002 avait permis de dégager de l'analyse de plus d'une centaine de concepts les six systèmes technologiques les plus prometteurs, mais aussi de définir les études et recherches à entreprendre pour que ces systèmes puissent être exploités à échelle industrielle d'ici 2030. Les six systèmes retenus sont les suivants :

- **Système à réacteur rapide refroidi au gaz (GFR).** Le système GFR se caractérise par un spectre rapide, un réacteur refroidi par de l'hélium et un cycle du combustible fermé.
- **Système à réacteur rapide refroidi au plomb (LFR).** Ce système se caractérise par un spectre rapide et un réacteur à caloporteur plomb ou alliage liquide plomb/bismuth ainsi que par un cycle du combustible fermé.
- **Système à réacteur à sels fondus (MSR).** Ce système utilise un mélange de sels fondus circulant dans un réacteur à spectre épithermique, avec recyclage intégral des actinides.
- **Système à réacteur rapide refroidi au sodium (SFR).** Le système SFR possède un spectre rapide, un réacteur à caloporteur sodium et un cycle du combustible fermé.
- **Système à réacteur refroidi à l'eau supercritique (SCWR).** Ce système comporte un réacteur refroidi par de l'eau à haute pression et haute température qui fonctionne au-delà du point critique de l'eau.
- **Système à réacteur à très haute température (VHTR).** Le système VHTR comprend un réacteur dont le modérateur est du graphite et le caloporteur de l'hélium, intégré à un cycle à l'uranium ouvert.

Ces systèmes présentent d'importantes améliorations du point de vue de la durabilité, de la sûreté et de la fiabilité, de l'économie, de la non-prolifération et de la protection physique.

Le 28 février 2005, le GIF a franchi une étape importante avec la signature par cinq de ses membres (le Canada, les États-Unis, la France, le Japon et le Royaume-Uni) d'un Accord-cadre pour la phase de R-D. Avant la fin de 2005, la Corée et la Suède ont également signé l'accord.

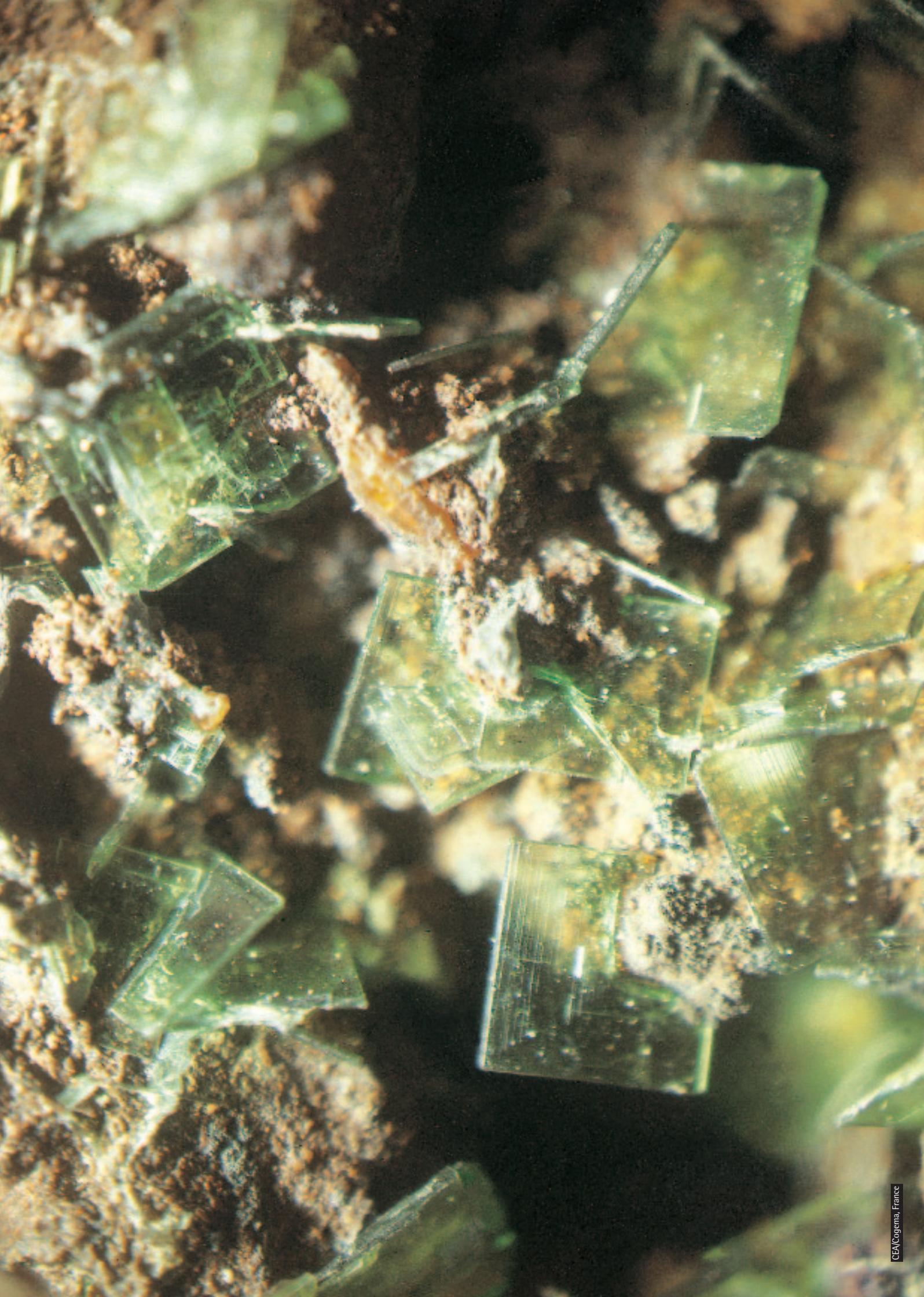
Pour chacun des six systèmes retenus, un comité de pilotage a été établi afin de gérer la collaboration de R-D. L'AEN assure le Secrétariat technique du GIF.



les Protocoles d'amendement de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles, s'emploient actuellement à intégrer dans leur législation nationale les dispositions de ces protocoles qui prévoient d'augmenter sensiblement le montant d'indemnisation à verser aux victimes, d'élargir considérablement le champ des dommages indemnifiables et d'étendre désormais le droit à indemnisation à un plus grand nombre de victimes. Ils s'emploient aussi à finaliser les deux Exposés des motifs de ces conventions. Certains pays membres de l'OCDE examinent aussi les avantages qu'ils auraient à adhérer au Protocole de 1997 d'amendement de la Convention de Vienne, tandis que d'autres songent à modifier leur législation nationale afin de tenir compte des principes qui ont été introduits dans ces divers protocoles d'amendement. Tous les pays membres de l'OCDE continuent d'évaluer les avantages apportés par l'adhésion à la Convention de 1997 sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires.

Les pays membres s'efforcent d'éliminer ou d'atténuer les obstacles juridiques à l'exploitation de

l'énergie nucléaire dans des conditions sûres et, dans toute la mesure du possible, d'harmoniser leurs législations régissant les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire. Dans cette optique, ils continuent de chercher des solutions aux problèmes liés à l'incapacité des exploitants nucléaires de bien s'assurer en responsabilité civile et pour les risques de dommages matériels découlant d'accidents nucléaires provoqués par des actes de terrorisme ; de déterminer si les installations de fusion nucléaire devraient être couvertes par des régimes spéciaux de responsabilité nucléaire ; de trouver des moyens d'éviter les contradictions possibles entre les conventions internationales de responsabilité nucléaire et la législation de la Communauté européenne ; d'apprécier l'impact des diverses conventions internationales sur les activités nucléaires ; et de contribuer au développement et à la mise en œuvre des programmes d'assistance en matière de sûreté nucléaire à l'intention des pays non membres. En outre, ils apportent activement leur soutien aux programmes d'enseignement du droit nucléaire et de diffusion de l'information.



Programmes techniques

Développement de l'énergie nucléaire et cycle du combustible

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

Le NDC continue à aider les pays membres pour leurs politiques électronucléaires. Cela 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.

Faits marquants

- Une conférence internationale au niveau ministériel sur l'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle, a été organisée par l'AIEA à Paris les 21 et 22 mars, à l'invitation du gouvernement français, et en coopération avec l'OCDE et l'AEN.
- L'étude AEN/AIE sur les *Coûts prévisionnels de production de l'électricité*, publiée en mars, témoigne d'une compétitivité croissante de l'énergie nucléaire dans les pays qui ont opté pour cette forme d'énergie.
- L'atelier commun AEN/AIE sur la sécurité d'approvisionnement électrique, organisé à Paris au mois de mai, a réuni experts et décideurs afin d'analyser l'importance respective des technologies et des mesures des pouvoirs publics pour garantir la sécurité d'approvisionnement sur des marchés de l'électricité concurrentiels.
- Les actes de la huitième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation proposent un panorama complet des recherches en cours dans ce domaine et montrent l'intérêt des scientifiques et des décideurs pour les technologies avancées du cycle du combustible.

Politiques nucléaires

L'AEN a coopéré à l'organisation de la conférence internationale au niveau ministériel sur l'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle, où étaient représentés 65 pays. Plus de 30 ministres ont présenté des exposés, et deux tables rondes étaient consacrées aux ressources et besoins énergétiques mondiaux, aux enjeux environnementaux ainsi qu'aux facteurs déterminants dans les choix stratégiques des gouvernements et de l'industrie. La conférence a révélé chez les décideurs un regain d'intérêt pour l'option nucléaire qui a l'avantage de renforcer la sécurité d'approvisionnement énergétique, d'atténuer l'impact environnemental de la production et de la consommation d'énergie et de fournir de l'électricité à des coûts raisonnables.



M. D. Johnston, Secrétaire général de l'OCDE et M. P. Devedjian, ministre délégué à l'Industrie, France, pendant la conférence de presse « L'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle ».

L'AEN a également participé aux examens approfondis des politiques énergétiques de la Belgique et de l'Espagne menés par l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Dans ces deux pays, l'énergie nucléaire représente une composante importante du parc électrique, mais les programmes nucléaires sont en suspens. En participant à ces examens, l'AEN apporte sa connaissance de la technologie nucléaire et contribue à une évaluation objective et complète des enjeux auxquels font face des décideurs des pouvoirs publics en matière d'énergie nucléaire.

Économie

L'étude réalisée avec l'AIE sur les *Coûts prévisionnels de production de l'électricité* a été publiée en mars. Elle s'appuie sur des statistiques fournies par 22 pays et contient des informations sur plus de 130 centrales électriques appartenant aux différentes filières : charbon, gaz, nucléaires, hydrauliques et autres énergies renouvelables. Cette étude montre que, dans la plupart des pays qui ont opté pour le nucléaire, la compétitivité des centrales nucléaires par rapport aux autres sources d'énergie va croissant. Des représentants à haut niveau de l'AEN ont présenté les conclusions de cette étude à plusieurs conférences et séminaires internationaux pour alimenter les débats entre décideurs concernant le futur rôle de l'énergie nucléaire sur des marchés de l'électricité concurrentiels.

Avec l'AIE, l'AEN a organisé au mois de mai un atelier consacré à la sécurité d'approvisionnement électrique. Cet atelier a permis

Part des ressources et de la production d'uranium (en %)		
	Ressources*	Production**
Australie	23	20
Canada	12	27
États-Unis	7,5	2
<hr/>		
Afrique du Sud	8,5	2,5
Namibie	5,5	7
Niger	5	8,5
<hr/>		
Fédération de Russie	6	8,5
Kazakhstan	18,5	9
Ouzbekistan	2,5	6,5
Ukraine	1,5	2
<hr/>		
Autres	10	7

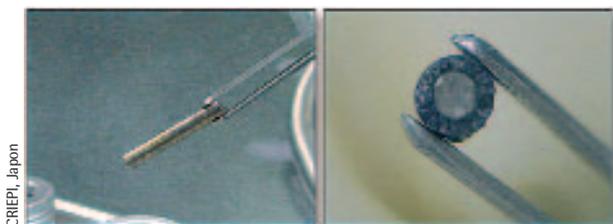
* Ressources connues récupérables à un coût inférieur à 130 USD/tU.

** Production en 2003.

d'aborder les aspects technologiques et stratégiques de cette question, en insistant sur le rôle des pouvoirs publics après l'ouverture des marchés et sur les contributions particulières des différentes sources d'énergie à la sécurité de la fourniture d'électricité à des coûts et des prix abordables pour les consommateurs. Les actes de cet atelier ont été publiés en milieu d'année sur les sites Internet des deux agences. Les principaux résultats et conclusions ont été repris dans un document de référence qui a servi de point de départ à un débat de politique générale à la session d'octobre du Comité de direction de l'AEN.

Technologie

L'AEN a publié les actes de la huitième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission organisée à Las Vegas, dans le Nevada, aux États-Unis, du 9 au 11 novembre 2004. Cette publication contient tous les papiers présentés oralement ou par affiche ainsi qu'une synthèse des cinq sessions techniques et des deux séances consacrées aux affiches. La neuvième réunion de cette série se déroulera à Nîmes, France, à l'automne 2006, à l'invitation du Commissariat à l'énergie atomique français.



CRIEPI, Japon

Un alliage d'U-Pu-Zr avant (gauche) et après (droite) une expérience destinée à étudier le processus de séparation.

L'étude sur les cycles du combustible avancés et la gestion de déchets est achevée et sera publiée en 2006. Venant compléter une série d'études des cycles avancés, elle privilégie l'évaluation comparative des performances des dépôts de déchets de haute activité produits par différents cycles du combustible avancés. Les résultats de cette étude confirmeront ceux de rapports antérieurs montrant que les cycles actuels et à l'étude représentent

une multiplicité de solutions possibles pour réaliser les objectifs du développement durable en termes de gestion des ressources naturelles, de minimisation des volumes de déchets et de rentabilité économique.

L'étude sur l'innovation technologique dans le domaine nucléaire, lancée en octobre 2004, a progressé. S'appuyant sur les rapports et études de cas de dix pays membres, elle doit permettre d'identifier les particularités des systèmes d'innovation nucléaire et les facteurs propices à l'innovation, après quoi seront rédigées des recommandations sur la façon de favoriser l'innovation nucléaire pour la mise au point de systèmes énergétiques avancés. Une deuxième réunion a été tenue en mai 2005. Le rapport final sur l'étude paraîtra en 2006.

Données et évaluation des ressources

Au chapitre de l'évaluation des ressources en uranium, le Groupe commun AEN/AIEA sur l'uranium a continué ses travaux, notamment sur la préparation de la mise à jour de 2005 du « Livre rouge » qui sera publié en 2006. Sous l'égide du Groupe sur l'uranium, le Secrétariat a commencé une rétrospective des données sur les ressources et la production d'uranium à partir de la série des Livres rouges publiés depuis 1968. Cette rétrospective devrait être disponible au milieu de l'année 2006.

Le « Livre brun », *Données sur l'énergie nucléaire*, publié tous les ans, est un recueil de statistiques sur la puissance nucléaire installée, la production d'électricité nucléaire et l'offre et la demande de matières nucléaires et de services du cycle du combustible dans les pays membres. L'édition 2005 contient des projections jusqu'en 2025 et des rapports résumant les principaux événements survenus sur la scène nucléaire de chaque pays.

Contact: Stan Gordelier
 Chef, Division du développement
 de l'énergie nucléaire
 ☎ +33 (0)1 45 24 10 60
 stan.gordelier@oecd.org



Sûreté et réglementation nucléaires

Faits marquants

- Après 40 ans de coopération réussie en sûreté nucléaire, le CSIN et le CANR ont organisé en juin un forum commun sur la sûreté et la réglementation qui était consacré à la coopération multilatérale sur la recherche et la réglementation en sûreté nucléaire.
- Le CSIN et le CANR ont organisé plusieurs ateliers au premier rang desquels des réunions consacrées à la gestion de la sûreté nucléaire par les exploitants et à l'efficacité des inspections, à l'évaluation des incertitudes dans l'analyse des accidents graves et les études probabilistes de sûreté (EPS) de niveau 2, à l'EPS incendie ainsi qu'à l'amélioration de la maintenance des centrales nucléaires, en particulier par le biais de l'amélioration des facteurs humains et organisationnels.
- En 2005, deux nouveaux projets communs multilatéraux ont été lancés, le Projet ROSA sur la thermohydraulique des REP et le Projet COMPSIS sur les systèmes de sûreté informatisés (voir page 30 pour de plus amples détails). De nouvelles propositions de projets communs de l'AEN ont aussi été présentées et étudiées au cours de l'année.

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 le retour d'expérience, les attentes toujours plus grandes du public concernant la sûreté de l'utilisation de l'énergie nucléaire, les initiatives de l'industrie pour améliorer les performances économiques et les pratiques d'inspection, la nécessité de garantir la sûreté sur toute la durée de vie des centrales, les nouveaux réacteurs et les technologies avancées.

Retour d'expérience

Le Système de notification des incidents (IRS) de l'AEN et de l'AIEA est le seul système international qui communique aux autorités de sûreté et aux pouvoirs publics les enseignements tirés des incidents importants pour la sûreté survenus dans les centrales nucléaires. À leurs réunions annuelles, les coordinateurs IRS échangent des informations sur les événements récents et définissent les thèmes des travaux ultérieurs.

En juin 2005, le CSIN et le CANR sont convenus de faire passer sous l'autorité du CANR le Groupe de travail sur le retour d'expérience (WGOE), auparavant chapeauté par le CSIN. Un nouveau mandat a été approuvé pour le groupe dont la principale mission est d'échanger expériences et savoirs, d'analyser le retour d'expérience pour en tirer des enseignements afin de parvenir en temps utile à des conclusions sur les tendances, les enseignements et les réponses les plus efficaces à court et à moyen terme et d'encourager des propositions de réévaluations de la sûreté, de recherches supplémentaires, de nouvelles pratiques d'inspection réglementaire ou des révisions de ces pratiques, d'améliorations dans les pratiques de gestion et d'autres mesures destinées à préserver et à renforcer la sûreté à long terme. Le nouveau groupe se réunira pour la première fois au début de 2006 afin de définir son programme de travail. Il organisera au mois de mai une conférence internationale sur l'amélioration de la sûreté nucléaire grâce au retour d'expérience.

Le « Livre bleu », qui est une publication périodique établie conjointement par l'AEN et l'AIEA résumant les enseignements tirés des incidents d'exploitation significatifs et des études génériques réalisées au cours des trois dernières années, a été approuvé par les deux comités et sera publié par l'AEN au premier semestre de 2006.

L'utilisation du retour d'expérience : défis pour les autorités de sûreté nucléaire

La mission fondamentale de toutes les autorités de sûreté nucléaire est de faire en sorte que les compagnies d'électricité exploitent leurs centrales nucléaires à tout moment de manière sûre. Depuis l'avènement de l'électronucléaire, l'exploitation des leçons de l'expérience a été un élément clé

pour parvenir à cet objectif. Le CANR est donc conscient de la nécessité d'encourager en permanence les échanges internationaux sur ce sujet.

En 2005, le rapport intitulé *L'utilisation du retour d'expérience : défis pour les autorités de sûreté nucléaire* a été finalisé pour publication au début de l'année 2006. Ce rapport porte essentiellement sur comment les autorités de sûreté peuvent s'assurer que le retour d'expérience est utilisé efficacement au bénéfice de la sûreté des centrales nucléaires. Dans la mesure où l'exploitant est responsable de la sûreté d'exploitation de sa centrale, il importe qu'il se soit doté d'un programme dynamique prévoyant la collecte et l'analyse du retour d'expérience puis les interventions nécessaires pour remédier aux problèmes susceptibles d'avoir des répercussions sur la sûreté de son installation. En revanche, c'est à l'autorité de sûreté qu'il revient de superviser les activités de l'exploitant pour s'assurer que la centrale est exploitée en toute sécurité. C'est pourquoi le retour d'expérience dans le système de gestion de l'autorité de sûreté occupe une place importante dans ce rapport.

Pratiques d'inspection réglementaire

Dans le cadre des activités du Groupe de travail sur les pratiques en matière d'inspection (WGIP), les inspecteurs des autorités de sûreté se réunissent périodiquement pour échanger des informations et leur expérience de leurs inspections et pour entreprendre des études sur ce thème. Le WGIP a été doté d'un nouveau mandat qui souligne l'importance des relations entre les pratiques d'inspection et le retour d'expérience ainsi que la façon dont les inspections réglementaires doivent être complétées par des examens et d'autres formes de contrôle réglementaire pour parvenir à une évaluation intégrée de la sûreté et définir le socle sur lequel s'appuieront les mesures d'exécution, un volet essentiel du processus de contrôle réglementaire.

Un atelier international AEN/AIEA consacré à la gestion de la sûreté nucléaire par l'exploitant et à l'efficacité des inspections a été organisé en janvier à Tokyo à l'invitation de l'Organisation japonaise de sûreté nucléaire (JNES) en collaboration avec l'Agence japonaise de sûreté nucléaire et industrielle (NISA). Les rôles respectifs des exploitants et des autorités de sûreté lorsqu'il s'agit d'évaluer l'importance pour la sûreté

des résultats d'inspection, mais aussi ce qui détermine la façon dont l'exploitant rend compte de ses résultats et à quel moment, la place de l'autorité de sûreté dans ce processus ainsi que la façon dont les deux parties peuvent rapprocher leurs points de vue ont été les principales questions abordées. Cet atelier a réuni des représentants à haut niveau des autorités de sûreté et de l'industrie.

Les actes de l'atelier international consacré aux programmes d'inspection intégrant le risque, à l'inspection de la performance de l'exploitant et à l'inspection des installations en fin de vie ont été publiés. Cet atelier était organisé à l'invitation de l'Autorité de l'énergie atomique hongroise (HAEA).

En outre, le groupe de travail a entrepris l'étude de plusieurs thèmes dont le temps consacré aux inspections, la philosophie de l'inspection réglementaire, l'organisation des inspections et les pratiques en la matière. Une proposition d'activité concernant l'inspection des systèmes de protection contre l'incendie a été approuvée.

Les autorités de sûreté nucléaire et le public

La transparence est un facteur déterminant de l'acceptation de l'énergie nucléaire par le public. Des responsables de la communication des

autorités de sûreté se réunissent une fois par an pour échanger informations et expériences en matière de communication avec le public et entreprendre des études sur ce sujet. Le mandat du Groupe de travail sur la communication des autorités de sûreté nucléaire avec le public (WGPC) a été révisé en 2005 et prévoit désormais la rédaction de notes décrivant les évolutions, outils, procédures et réalisations dans le domaine de la communication des autorités de sûreté avec le public et les différentes parties prenantes. Ces notes sont destinées à un large lectorat. Elles doivent mettre en lumière des problèmes spécifiques que peut poser la communication des autorités de sûreté avec le public et proposer des solutions.

Les deux principaux sujets abordés en 2005 avaient trait aux questions de communication avec le public dans des situations anormales et à la publicité donnée aux décisions réglementaires. Les discussions engagées devraient déboucher sur des notes décrivant les enseignements tirés et les bonnes pratiques. Le WGPC s'appuiera sur les résultats de ce travail pour continuer de fournir à ses membres une aide concernant la transparence des autorités de sûreté. Cette transparence sera également le thème d'un atelier prévu au Japon en 2007.

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.

Coopération multilatérale dans le domaine de la recherche et de la réglementation en sûreté nucléaire

L'année 2005 marque l'aboutissement de 40 ans d'échanges multilatéraux sous les auspices des comités de l'AEN s'occupant de la recherche et de la réglementation en sûreté nucléaire. Le premier comité multilatéral à se consacrer à la sûreté a été créé en 1965 dans le cadre de l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire (prédécesseur de l'AEN) et portait le nom de Comité des techniques de sécurité des réacteurs (CREST). Pour célébrer cet anniversaire, le CSIN et le CANR ont organisé le Forum de l'AEN consacré à la coopération multilatérale sur la recherche et la réglementation en sûreté nucléaire les 14-15 juin 2005 à Paris, France. Plus de 100 personnes y ont pris part.

Les sessions du forum étaient respectivement intitulées : Bilan des acquis ; Apprendre les uns des autres – la collaboration internationale ; et Comment avancer. Les délégués pouvaient aussi, dans le cadre de groupes restreints, participer à des réflexions approfondies sur la prise en compte des nouveaux éléments par les comités s'occupant de sûreté et sur les moyens d'harmoniser davantage au niveau international les démarches et pratiques de sûreté nucléaire. Un groupe de discussion particulier s'est constitué, réunissant des membres chevronnés des comités et des spécialistes nucléaires de la jeune génération, pour dégager des points de vue de ces différentes générations une vision de l'avenir de la sûreté nucléaire.

Le forum a permis de définir quatre grands axes sur lesquels articuler le programme de travail de l'AEN pour assurer aux pays membres un soutien efficace. Il s'agit de :

- la nécessité d'apprendre les uns des autres ou le retour d'expérience ;
- la nécessité d'harmoniser les pratiques de sûreté nucléaire ;

- la nécessité de préserver les recherches en sûreté nucléaire (recherches multinationales) ;
- la nécessité d'assurer un transfert de connaissances et une exploitation efficace du savoir-faire actuel.

Analyse et gestion des accidents

Plusieurs activités entreprises par le CSIN dans le domaine de l'évaluation et des recherches en sûreté ont trait à l'analyse et à la gestion des accidents. Ces travaux portent essentiellement sur la thermohydraulique du circuit de refroidissement primaire et de ses circuits et systèmes de sûreté et auxiliaires, le comportement et la protection en cuve des cœurs dégradés, le comportement et la protection de l'enveloppe de confinement ainsi que les rejets, le transport, le dépôt et la rétention des produits de fission. D'après les recommandations du CSIN, des efforts doivent être consentis dans certains domaines qui ne relèvent pas de ces disciplines, notamment la protection contre l'incendie.

S'agissant de la thermohydraulique du circuit primaire, de ses circuits et systèmes de sûreté et auxiliaires, l'objectif principal consiste à développer et à améliorer les applications des codes dits « réalistes », dont l'analyse des incertitudes, aux études de sûreté et de conception des centrales nucléaires. En 2005, les progrès accomplis ont concerné l'évaluation de la facilité d'utilisation, de la qualité et de la fiabilité des méthodes de calcul « réalistes » pour des applications en sûreté des réacteurs nucléaires, y compris l'évaluation des incertitudes. Il s'agit ainsi de parvenir à élaborer des recommandations concernant ces méthodes et outils « réalistes » et leur application à la procédure d'autorisation (objectif à long terme). Ces travaux s'appuient principalement sur des analyses d'accidents de perte de réfrigérant (APRP) fondées sur des données expérimentales et des données provenant de centrales. Ils

supposent également l'emploi de codes de mécanique des fluides numérique (MFN) et leur application à la sûreté nucléaire. En 2005, l'AEN a procédé à une revue des recommandations existantes pour l'application des codes MFN monophasiques et vérifie actuellement leur applicabilité aux problèmes de sûreté des réacteurs nucléaires. Elle étudie par ailleurs leur état d'avancement dans le cadre de la définition des orientations pour la mise au point et l'évaluation ultérieures des outils de MFN diphasiques qui serviront à résoudre les problèmes de sûreté des réacteurs nucléaires (objectif à moyen terme). Un rapport sur ce sujet a été diffusé en 2005.

Concernant le comportement en cuve des cœurs dégradés, un rapport a été diffusé en 2005 sur les progrès des analyses de l'accident de TMI-2. Le Problème standard international fondé sur des expériences effectuées dans les installations TOSQAN, MISTRA et ThAI (PSI-47) était encore en 2005 la principale activité de l'AEN relative au comportement de l'enceinte. Le rapport final a été achevé. Le rapport sur la chimie de l'iode après accident a été rédigé et est actuellement passé en revue, tandis que la rédaction d'un rapport sur les aérosols a été entreprise. L'AEN a poursuivi ses activités sur la préservation des données sur la thermohydraulique des accidents graves. S'agissant du programme coordonné SERENA (*Steam Explosion Resolution for Nuclear Applications*), le volet du programme qui traite de l'évaluation des possibilités des codes a été achevé en 2005, et une proposition relative à une phase expérimentale du programme a été présentée au CSIN. Cette proposition sera examinée lors d'une réunion *ad hoc* d'experts en 2006.

Un atelier sur l'évaluation des incertitudes dans les analyses d'accidents graves et les EPS de niveau 2 a été organisé en 2005 à Aix-en-Provence en France, à l'invitation de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Quarante participants y ont présenté 25 communications. Des recommandations sur la manière de procéder pour parvenir à un consensus sur ce point ont été faites lors de la table ronde de clôture.

Viellissement et intégrité structurale des composants de réacteurs

Les principaux objets du travail dans ce domaine sont les composants métalliques, les structures en béton, le comportement sismique des structures et composants et le vieillissement des systèmes de câbles. La maintenance, les inspections en service et les tests de structures, systèmes et composants importants pour la sûreté doivent par leur qualité et leur fréquence garantir des niveaux de fiabilité et d'efficacité conformes aux hypothèses de calcul de conception. Ces dernières années, plusieurs guides et règles particulières destinés à faciliter la mise en œuvre pratique des programmes d'inspection en service intégrant le risque (RI-ISI) ont été élaborés. Le rapport sur les méthodes d'intégration du risque aux inspections en service, achevé en 2005, montre que ce concept a été mis en œuvre de manière probante dans plusieurs pays de l'OCDE et qu'il permet désormais avec la qualification des matériels d'essais non destructifs, d'améliorer la qualité des inspections en service, en réduisant à la fois les risques pour les installations et la radioexposition du personnel préposé aux inspections.

En 2005, l'AEN a poursuivi son programme de travail sur la fatigue et la fatigue thermique et a, dans ce cadre, effectué un exercice de comparaison (*benchmark*) sur la fatigue thermique. L'intégrité de la cuve de pression du réacteur a été étudiée à travers un benchmark sur les méthodes probabilistes d'évaluation de l'intégrité des structures. Le Problème standard international sur la capacité de confinement (PSI-48) a été réalisé et a fourni des enseignements intéressants sur le comportement de l'enceinte en béton en condition d'accident grave. L'atelier sur la prise en compte des études géologiques récentes dans l'analyse des signaux sismiques, qui a eu lieu au Japon du 15 au 17 novembre 2005, est venu clore la série. Les méthodes de calcul de ces

signaux sismiques appliquées aux centrales nucléaires ainsi que les incertitudes qui y sont liées continueront d'être étudiées en collaboration étroite avec des géologues et des sismologues.

Évaluation des risques

Le Groupe de travail sur l'évaluation des risques (WGRisk) a pour principale mission de faire progresser la connaissance et les utilisations des études probabilistes de sûreté (EPS) en tant qu'outils d'aide à la décision concernant la sûreté nucléaire dans les pays membres. Bien qu'ayant considérablement gagné en maturité au cours des dernières décennies, les EPS doivent encore être approfondies afin d'en affiner les méthodes et de pouvoir les appliquer à de nouveaux domaines.

En 2005, les activités du WGRisk portaient sur la réglementation intégrant le risque, les évaluations des risques d'incendie, la mise au point d'un cadre d'échanges sur la fiabilité humaine, les incertitudes dans l'analyse des accidents graves (EPS de niveau 2), les utilisations des EPS pour la gestion des situations de crise, la fiabilité des systèmes passifs ainsi que celle des logiciels. Ce groupe a également entrepris une réflexion approfondie sur les EPS applicables aux réacteurs de type avancé. Il collabore avec d'autres groupes du CSIN et du CANR pour ce qui concerne le retour d'expérience, les facteurs humains, l'intégrité des structures et la gestion des accidents. Il coopère aussi avec les autres comités techniques permanents de l'AEN.

Quatre ateliers ont eu lieu au cours de l'année. Le premier était consacré à une mise au point sur l'analyse du risque d'incendie ; le second, organisé sous forme d'une réunion technique avec l'AIEA, portait sur les décisions et la réglementation intégrant le risque. Le troisième, auquel était associés les groupes du CSIN s'occupant de la gestion des accidents et de l'intégrité des structures, devait permettre d'étudier les incertitudes de l'analyse des accidents graves et des EPS de niveau 2. Enfin, un séminaire sur le zonage risque autour des centrales nucléaires a été organisé avec le Centre commun de recherche de la Commission européenne.

Plusieurs Avis techniques du CSIN ont été publiés sur l'*EPS vivante et son utilisation dans le processus décisionnel en matière de sûreté nucléaire* et sur la *Mise au point et utilisation de l'EPS temps réel dans les centrales nucléaires*. Les travaux ont commencé sur la mise à jour du rapport consacré aux EPS de niveau 2 ainsi que le rapport sur l'état, les utilisations et l'évolution des usages des EPS dans les pays membres.

Évaluation intégrée des marges de sûreté

Des facteurs tels que les augmentations actuelles de la puissance, les allongements des cycles de fonctionnement, les nouvelles conceptions de combustibles et l'augmentation des taux de combustion, associés au vieillissement des centrales et à la prolongation de leur durée de vie, exigent une évaluation complète intégrée de leurs effets cumulés potentiels sur la sûreté des installations. En 2004, la rédaction d'un Plan d'action complet pour l'évaluation intégrée des marges de sûreté (SMAP) a commencé. L'objectif est de mettre au point une méthode d'évaluation des réductions synergétiques de ces marges. Le plan ainsi proposé repose sur l'idée que, en associant de façon judicieuse les méthodes déterministes et probabilistes, on peut obtenir le meilleur cadre possible pour résoudre la question de l'évaluation des marges de sûreté. Ce Plan d'action devra être finalisé en 2006.

Marges de sûreté du combustible

En 2005, le Groupe spécial sur les marges de sûreté du combustible (SEGFMS) a poursuivi son évaluation systématique des bases techniques sur lesquelles reposent les critères de sûreté actuels afin de vérifier si ces derniers peuvent s'appliquer aux combustibles à fort taux de combustion, ainsi qu'aux nouveaux matériaux et aux conceptions avancées de

combustibles qui font leur apparition dans les centrales nucléaires. Il a procédé à un examen concis des données expérimentales sur le combustible soumis à des conditions d'accident de réactivité et d'APRP, ainsi que de la façon dont ces données se répercutent sur les critères de sûreté du combustible à des taux de combustion croissants. Cet examen intègre l'expérience acquise par les établissements qui participent aux activités du SEGFSM et concerne principalement les résultats d'expériences effectuées sur des combustibles de REB et de REP occidentaux, y compris sur du combustible de VVER russes.

L'expérience montre que les résultats des essais d'APRP sont très sensibles à la façon dont les éprouvettes d'essai sont préparées ainsi qu'à la façon dont les essais sont menés. La préparation des éprouvettes d'essai recouvre le choix de la géométrie, le traitement de surface, le procédé d'oxydation-corrosion et la pré-hydruration. De même, des paramètres tels que la durée et la température d'oxydation, la durée de la montée en température et le temps de refroidissement ont un impact significatif sur leur ductilité finale. En 2005, le SEGFSM a achevé de réunir des informations sur les méthodes d'essai d'APRP. Ces travaux permettront de mieux comprendre, interpréter et/ou comparer les résultats des essais d'APRP effectués par différents laboratoires, mais aussi d'harmoniser les techniques d'essai en prévision de nouvelles études expérimentales des critères de sûreté du combustible en conditions d'APRP.

En 2005, le SEGFSM a également poursuivi son étude de la capacité des codes existants à simuler le comportement du combustible à fort taux de combustion dans des conditions accidentelles. En collaboration avec le Projet du réacteur de Halden, il a organisé un exercice de comparaison sur le test d'APRP réalisé à Halden sur du combustible irradié. Cet exercice a montré que des efforts supplémentaires sont nécessaires pour améliorer tant la modélisation des phénomènes survenant dans le combustible à fort taux de combustion – et notamment la pression interne, le relâchement transitoire de gaz de fission, le tassement de la colonne de pastilles de combustible après gonflement de la gaine, l'oxydation et l'hydruration correspondante, le gonflement de la gaine et le blocage correspondant du combustible – que sa validation. La base de données expérimentales qui a été constituée sur des gaines réelles de combustible irradié doit encore être enrichie. Les programmes actuels de recherche sur la sûreté des combustibles entrepris à l'échelle nationale et internationale devraient permettre de combler ces lacunes.

Facteurs humains et organisationnels

Le Groupe spécial sur les facteurs humains et organisationnels (SEGHOF) a établi un rapport sur les méthodes systématiques de gestion de la sûreté, ainsi qu'un rapport sur l'intégration du facteur humain dans les modifications de centrales nucléaires. Il a étudié, par ailleurs, comment améliorer la sûreté des opérations de maintenance des centrales nucléaires par la prise en compte des facteurs humains et organisationnels et a poursuivi son analyse du comportement des opérateurs dans les salles de commande avancées. Un nouveau thème a été abordé en 2005 avec l'étude d'approches systématiques de la culture de sûreté.

Dans le cadre des activités du SEGHOF, un atelier a été organisé à Ottawa sur l'amélioration des performances humaines et organisationnelles. Il a permis de montrer que la maintenabilité doit être intégrée à un stade précoce de la conception (sans oublier que la maintenabilité et la réglementation de la maintenance exigent une démarche pluridisciplinaire) et que la planification préalable des tâches peut considérablement améliorer le déroulement des opérations de maintenance.

Sûreté du cycle du combustible

Le Groupe sur la sûreté du cycle du combustible réunit des spécialistes des autorités de sûreté et de l'industrie pour étudier une large gamme de sujets, à savoir les études de sûreté, la sûreté-criticité nucléaire, les

études probabilistes de sûreté, la gestion de la sûreté, le démantèlement des installations et le réaménagement des sites, la protection contre l'incendie et les facteurs humains. La publication de la troisième édition de *La sûreté du cycle du combustible nucléaire* a été un temps fort de l'année 2005. Cette publication constitue l'analyse la plus récente de la sûreté et des aspects techniques des différentes opérations du cycle du combustible et décrit les pratiques en la matière, l'expérience tirée des opérations du cycle et les enseignements des principaux incidents. On possède désormais sur la sûreté des installations où se déroulent ces activités des dossiers exhaustifs et bien documentés, fruit de cinquante années de travail des spécialistes du domaine et des autorités de sûreté.

Installations de recherche sur les réacteurs actuels et avancés

Pour donner suite à une recommandation du CSIN, un groupe de responsables d'établissements de recherche a été constitué afin de réunir les données nécessaires et de définir les éléments d'une stratégie destinée à préserver des installations vitales de recherche en sûreté, voire d'en développer les utilisations. Ce groupe doit revoir un rapport du CSIN diffusé auparavant sur le même sujet. Il fera le tour des diverses disciplines techniques et des installations correspondantes, de façon à définir les priorités d'initiatives ou programmes internationaux éventuels. De multiples consultations et révisions du rapport ont eu lieu en 2005 et se poursuivront au cours de la première moitié de 2006, y compris des consultations avec l'industrie. En 2005, le groupe a établi un ensemble de recommandations fondées sur l'évaluation systématique et comparative des différentes installations de recherche existant dans les pays membres de l'AEN et sur leur intérêt pour résoudre certains problèmes de sûreté. Ce rapport devrait être achevé mi-2006.

Sûreté des contrôles-commandes numériques

Les contrôles-commandes numériques ont remplacé presque systématiquement les systèmes analogiques dans l'industrie, et ils exigent des compétences nouvelles, notamment en informatique. En 2005, le groupe d'experts *ad hoc* du CANR et du CSIN qui travaille sur les contrôles-commandes numériques a rédigé un document comportant des recommandations sur des recherches à envisager par les comités sur la sûreté en exploitation et sa réglementation. Le groupe était en effet parvenu à la conclusion qu'il serait intéressant pour les autorités de sûreté et l'industrie de disposer d'une compilation décrivant les expériences nationales concernant la procédure d'autorisation des systèmes de contrôle-commande numériques, de mettre au point des pratiques pour la réglementation des contrôles-commandes numériques classés parmi les systèmes de sûreté et, à plus long terme, de constituer un corpus de connaissances réglementaires sur l'introduction de nouvelles technologies dans les centrales nucléaires. Pour ce qui est des besoins de recherche, plusieurs tâches relatives aux contrôles-commandes numériques sont déjà en cours dans le cadre du Projet du réacteur de Halden de l'OCDE et du Projet COMPSIS. Parmi les activités à entreprendre ultérieurement, on retiendra la collecte de données sur les modes de défaillance et leurs effets, la détermination des niveaux acceptables de diversification et de défense en profondeur, l'approfondissement des connaissances des normes de qualification environnementales, les questions de sécurité et les bonnes pratiques ainsi que la gestion du développement et de la maintenance des systèmes numériques au cours de leur cycle de vie.

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



Gestion des déchets radioactifs

Comité de la gestion des déchets radioactifs (RWMC)

Le RWMC apporte aux pays membres son assistance pour la gestion des substances et déchets radioactifs, s'efforçant de mettre au point des stratégies garantissant une gestion sûre, durable et généralement acceptable de tous les types de déchets radioactifs, en particulier des déchets à vie longue et du combustible usé.

Faits marquants

- Sous les auspices du RWMC, une équipe d'experts internationale a examiné une étude française sur le programme actuel qui envisage le stockage géologique des déchets dans l'argile.
- Le troisième atelier AEN/CE-EBS organisé à La Corogne, en Espagne, était consacré à la place de la modélisation des systèmes de barrières ouvragées (EBS) dans le dossier de sûreté.
- Le deuxième atelier du projet AMIGO (*Approaches and Methods for Integrating Geologic Information in the Safety Case*) portait sur l'utilisation de l'argumentation et des preuves géoscientifiques pour la défense du dossier de sûreté.
- Le Forum sur la confiance des parties prenantes (FSC) a organisé un atelier en Espagne pour examiner la méthodologie « Cowam Espagne » destinée à faciliter l'établissement de propositions de sites généralement acceptables.

Politiques de gestion des déchets

Le dossier de sûreté est un élément déterminant du processus de décision dans toute la phase d'aménagement d'un dépôt et a évolué au cours des dix dernières années, passant d'une évaluation numérique orientée sur les performances au collationnement d'un éventail plus large d'éléments destinés à appuyer la démonstration de la sûreté et à préciser son contexte. Pour réunir et documenter les expériences récentes en matière de rédaction, de présentation et d'examen des dossiers de sûreté et évaluer les progrès réalisés à ce niveau, le RWMC a lancé l'initiative Expériences internationales du dossier de sûreté (INTESEC) fonctionnant sur le modèle des exercices réalisés par l'ancien Groupe de travail sur les évaluations intégrées des performances des dépôts profonds (IPAG). Globalement, il s'agira d'analyser les dossiers de sûreté actuels ou des éléments de dossiers en cours de réalisation et d'identifier les principaux concepts, de dresser un panorama clair des progrès réalisés ces dix dernières années et d'évaluer les meilleures pratiques dans ce domaine.

Venant compléter l'initiative INTESEC, une conférence internationale sera organisée en janvier 2007 pour recueillir des expériences pratiques de l'établissement du dossier de sûreté et dresser un bilan des principales avancées accomplies depuis un symposium sur le même sujet qui avait eu lieu en 1989. Au moment de cette conférence, bon nombre des activités de l'AEN devraient avoir nettement progressé dans des domaines tels que les bases de données (et notamment la base de données TDB, du Projet sur la sorption et du Club Argile), l'intégration de la science aux dossiers de sûreté (par exemple dans le cadre des projets EBS et AMIGO), et les questions stratégiques comme le traitement des échéances

dans les dossiers de sûreté, la définition des critères de sûreté à long terme et la vérification de leur conformité.

Les pays membres ont adopté des démarches diverses pour définir les critères de vérification de la sûreté à long terme des dépôts et les décisions réglementaires à prendre en fonction de ces critères. Le RWMC a entrepris d'améliorer la transparence de ces diverses approches mais aussi d'éclairer la façon dont elles s'insèrent dans des contextes différents du point de vue de la réglementation, de la technique ou de la sûreté. Le Groupe du RWMC sur les critères de sûreté à long terme a donc examiné les définitions utilisées pour établir ces critères et notamment l'argumentation éthique à partir de laquelle est définie la sûreté sur des périodes prolongées. Un autre groupe du RWMC a également contribué à approfondir les aspects fondamentaux de cette question des échéances prolongées en analysant la façon dont sont traitées les différentes échéances de temps dans les dossiers de sûreté actuels, tant du point de vue du gestionnaire de déchets que de l'autorité de sûreté.

Expertises internationales

L'une des principales activités de l'AEN dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs consiste à organiser des expertises internationales indépendantes d'études et de projets nationaux. À la demande du gouvernement français, l'AEN a ainsi mis sur pied l'expertise d'une documentation établie par l'Andra, du nom de *Dossier 2005 Argile*, par une équipe internationale de spécialistes indépendants dans des disciplines couvrant tous les aspects pertinents de la recherche, des études de sûreté et de la géologie. Cette expertise avait pour objectif de faire savoir au gouvernement

français si ce *Dossier 2005 Argile* est conforme à la pratique internationale, si les recherches à entreprendre concordent avec la base de connaissances existante et si les priorités sont bien définies.

L'expertise du *Dossier 2005 Argile* représente une étape majeure du programme de gestion de déchets relevant de la responsabilité de l'Andra. Il constitue un support d'information pertinent et important pour les futures discussions et décisions concernant la politique de la France en matière de gestion des déchets de haute activité et à vie longue.

Forum sur la confiance des parties prenantes

Le Forum sur la confiance des parties prenantes (FSC) du RWMC a organisé son cinquième atelier consacré à un contexte national à Hospitalet, Espagne, sous le parrainage de l'AMAC (l'Association des municipalités espagnoles ayant des installations nucléaires) et avec le soutien de l'organisme national de gestion des déchets ENRESA et de l'autorité de sûreté espagnole CSN. L'atelier était consacré à une méthodologie appelée « Cowam Espagne », conçue par ces établissements pour arriver à présenter des propositions de sites d'installation qui reçoivent un large soutien de la société. Il fut pour les membres du FSC, les participants au projet Cowam Espagne et des parties prenantes espagnoles l'occasion de soumettre le fruit de leur réflexion sur cette méthodologie à l'administration et aux politiciens nationaux. La méthodologie au centre de cet atelier sera ultérieurement proposée pour déterminer un site national pour l'entreposage du combustible usé en Espagne.

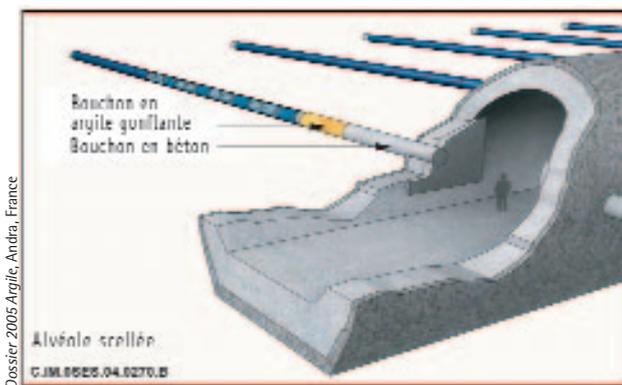
Afin de mieux comprendre les évolutions culturelles et structurelles récentes au sein des organisations représentées au RWMC et, de cette manière, mieux répondre aux préoccupations des parties prenantes, le Forum prépare une étude destinée à tirer les enseignements de l'expérience de ces établissements. Cette étude, en voie d'achèvement, contient l'analyse des réponses à un questionnaire communiquées par 17 organisations de 11 pays. Le FSC a également entrepris d'étudier la valeur ajoutée que l'entreposage des déchets ou des projets de dépôts peuvent apporter aux communes qui les accueillent, en s'intéressant plus particulièrement aux valeurs culturelles et aux avantages non économiques.

Aux sessions thématiques qu'il organise lors de sa réunion annuelle, le Forum s'est penché sur la question du lien entre la R-D et la confiance des parties prenantes et a permis aux participants d'échanger leur expérience des relations avec les médias sur le thème de la gestion des déchets. Pour de plus amples renseignements sur les activités du Forum liées à l'énergie nucléaire et la société civile, voir page 40.

Sûreté des dépôts et intégration de la science

Le troisième atelier de la série consacré au rôle des barrières ouvragées (EBS) s'est tenu à La Corogne, en Espagne, pour étudier l'importance de la modélisation des barrières ouvragées dans un dossier de sûreté. Cet atelier devait favoriser un rapprochement des points de vue sur l'évaluation des performances et la modélisation des processus, et a permis d'examiner des exemples spécifiques d'évaluation et d'optimisation des barrières ouvragées, mais aussi d'autres éléments de la modélisation de ces barrières qui peuvent renforcer la confiance que l'on a dans le dossier de sûreté.

Le Projet AMIGO sur les démarches et méthodes d'intégration des informations géologiques au dossier de sûreté a organisé son second atelier du 20 au 22 septembre 2005 à Toronto, Canada, à l'invitation de la compagnie d'électricité OPG. Cet atelier était consacré à l'utilisation de l'argumentation et des preuves géoscien-



Alvéole de stockage de déchets radioactifs de haute activité, à l'étude dans le cadre du *Dossier 2005 Argile* français.

tifiques pour la défense du dossier de sûreté. Outre la tenue des ateliers AMIGO, ce projet prépare actuellement un recueil pour faire le point des connaissances géoscientifiques pertinentes et de leur utilisation dans un dossier de sûreté.

Démantèlement

La particularité du dossier de sûreté du démantèlement tient au fait qu'il faut l'adapter aux transformations subies par l'installation en termes de danger potentiel, de risque technique et de tâches de gestion. Le Groupe de travail du RWMC sur le déclassé et le démantèlement en a analysé les difficultés dans un rapport conçu pour faciliter la réalisation des objectifs d'un dossier de sûreté de démantèlement. De même, ce groupe a entamé une réflexion sur le choix de la stratégie de démantèlement ainsi que la libération des sites.

Ce groupe a rédigé un rapport sur le financement du démantèlement, où il fait le tour des principes appliqués, de la mise en œuvre des schémas de financement et des incertitudes associées. Ce rapport doit être publié mi-2006.

Mieux comprendre les bases scientifiques

Pour appuyer ces travaux sur une base scientifique solide, le RWMC continue de soutenir le développement et la tenue à jour sous assurance-qualité de bases de données et de modèles destinés à être utilisés pour l'aménagement de dépôts. Les travaux sur la base de données thermodynamiques sur les espèces chimiques (TDB) se sont poursuivis, et le Projet sur la sorption s'est achevé (voir page 35). Le Groupe de travail sur la caractérisation, la compréhension et le comportement des formations argileuses utilisées pour des dépôts (« Club Argile ») a publié un Catalogue des caractéristiques de l'argile où sont décrites les principales caractéristiques géoscientifiques des formations argileuses étudiées pour le stockage éventuel de déchets radioactifs. Le Club Argile a continué d'étudier certaines propriétés des argiles, notamment les profils à long terme de traceurs naturels (CLAYTRAC) et les propriétés d'auto-cicatrisation des argiles.

Contact: Hans Riotte

Chef, Division de la protection radiologique
et de la gestion des déchets radioactifs
☎ +33 (0)1 45 24 10 40
hans.riotte@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.

Faits marquants

- Les questions et aspects majeurs de la radioprotection qui auront ou pourraient avoir des répercussions sur la politique, la réglementation et la pratique de la radioprotection dans les 10 à 15 années qui viennent ont été répertoriés.
- Trois réunions de dialogue AEN/CIPR ont été planifiées avec la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) afin de lui communiquer directement les commentaires des autorités de sûreté et des praticiens sur son projet de recommandations.
- Un recensement a été effectué des principaux enseignements de contaminations à grande échelle, destiné aux radioprotectionnistes qui risquent d'avoir affaire aux populations touchées. S'il a accordé une large place aux leçons de la période consécutive à l'accident de Tchernobyl, les enseignements peuvent s'appliquer à toute contamination à grande échelle.
- Dix-sept pays ont participé au troisième exercice international d'urgence nucléaire (INEX 3) qui devrait permettre de dégager d'importantes leçons aux niveaux national et international sur la gestion des conséquences d'un accident.
- Les bases de données du Système d'information sur la radioexposition professionnelle (ISOE) ont été transférées avec succès sur une plate-forme d'accès et d'analyse sur Internet. Aujourd'hui, cette plate-forme constitue le noyau d'un portail Internet créé par le Programme ISOE pour les responsables ALARA.

Thèmes émergents

En 2004, le CRPPH avait entrepris d'étudier les nouveaux thèmes de la radioprotection, mais aussi quelques sujets plus anciens dont le traitement devait être adapté au changement social. En 2005, deux voies parallèles ont été suivies. La première consiste à étudier les aspects de la gestion du risque qui intéressent la radioprotection (par exemple, sociopolitiques, stratégiques, réglementation et application), la deuxième à considérer les questions liées à l'évaluation du risque (par exemple, les résultats possibles des recherches scientifiques actuelles en radioprotection) et leurs implications. De même que l'opinion collective du CRPPH qui avait été publiée en 1995, ces deux nouvelles études sont venues alimenter la réflexion du Comité sur les tendances et problèmes qui devraient dominer au cours des 10 à 15 prochaines années. Le CRPPH a entamé une réflexion sur les répercussions éventuelles de ces questions et la façon de les traiter. Les deux documents seront examinés par le CRPPH en mars 2006 en vue de leur approbation, puis proposés aux pays membres à titre de recommandations sur ces sujets et de guides pour définir le programme de travail du Comité pour les années qui viennent.

Création d'un nouveau système de protection radiologique

Depuis son origine, le CRPPH s'intéresse à la conception des recommandations de la Commission internationale de protection radio-

logique (CIPR). Ces dernières années, plusieurs groupes d'experts du CRPPH (et notamment les groupes sur la dose contrôlable, l'évolution de la radioprotection, la participation de la société civile, les implications des recommandations de la CIPR et l'autorisation réglementaire) ont orienté leurs travaux de façon à concevoir des idées et propositions nouvelles que la CIPR puisse intégrer à sa propre réflexion. Par ce travail qu'il a directement communiqué à la CIPR, le CRPPH est devenu un partenaire actif de cette commission à laquelle il transmet le point de vue des autorités de sûreté et des spécialistes des 28 pays membres de l'AEN.

La CIPR a consacré une bonne partie de l'année 2005 à analyser et à évaluer les commentaires suscités par le projet de recommandations qu'elle avait publié en 2004. Elle n'a pas, par conséquent, publié en 2005 de nouvelle version de ses recommandations. Toutefois, elle a diffusé pour commentaires deux documents fondateurs intéressant le travail du CRPPH qui sont intitulés : *Optimisation of Radiological Protection* (Optimisation de la radioprotection) et *Assessing Dose to the Representative Individual* (Évaluer la dose reçue par un individu représentatif). De son côté, le CRPPH n'a pas lancé de démarche officielle pour communiquer ses observations sur ces deux documents. Toutefois, comme il est vraisemblable que la CIPR publiera une nouvelle version de ses recommandations générales en 2006, le CRPPH a planifié trois réunions de dialogue avec elle (en Europe, en Asie et en Amérique du Nord) et a prévu une analyse exhaustive de cette version et de ses implications par l'un de ses groupes d'experts.

Les Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (BSS) font partie des documents sur lesquels les nouvelles recommandations de la CIPR auront un impact. Compte tenu de la révision en cours des recommandations de la CIPR, de leur expérience des normes fondamentales de 1996 et des normes de l'AIEA qui ont vu le jour depuis, les six organisations qui ont présidé à l'élaboration des normes fondamentales sont convenues, lors d'une réunion organisée à l'invitation de l'AEN à Paris au mois d'octobre 2005, que les Normes fondamentales actuelles devraient être revues par chacune des six organisations.

En tant qu'organisation ayant parrainé les Normes fondamentales, l'AEN entend prendre une part active à l'élaboration des nouvelles normes. L'examen des normes actuelles devrait être achevé en milieu d'année 2006, et le processus qui conduira à la rédaction d'un nouveau texte pourrait commencer à la fin de l'année, voire au début de l'année 2007.

Les sciences de la radioprotection au service de la société civile

Avec la prise de conscience de l'intérêt et de la nécessité d'associer la société civile à la décision, les perspectives de la radioprotection se sont élargies ces dernières années. Le CRPPH a consacré une part importante de son programme de travail à la démocratie participative, pour l'essentiel dans le cadre d'une série d'ateliers qui ont eu lieu à Villigen, en Suisse, en 1998, 2001 et 2003. Une des principales conclusions de ces ateliers soutient que, lorsque l'on associe la société civile à l'évaluation et à la gestion du risque radiologique et que la science est mise au service de processus de décision participatifs, les décisions qui en découlent sont de meilleure qualité et plus durables que si les parties prenantes, les spécialistes de radioprotection et les professionnels n'avaient pas travaillé de concert.

La remise en état des installations et territoires contaminés est souvent une grande source d'inquiétude pour la société civile. Les efforts entrepris pour reconstruire la vie des habitants des zones touchées par l'accident de Tchernobyl en sont emblématiques et, pour marquer les 20 ans écoulés depuis, le CRPPH a décidé de réétudier le cas de cet accident. Si à l'évidence, cette expérience n'est pas intégralement transposable à d'autres pays et d'autres circonstances, il est clair que l'on a beaucoup appris de l'étude de la participation des intéressés dans ce cas. Parmi les aspects pré-

Les contremesures qui peuvent être prises suite à un accident nucléaire sont nombreuses. Rassembler les troupeaux de rennes est la contremesure la plus communément appliquée pour réduire les niveaux de contamination de leur viande.



Skuterud-NRPA and Reindeer Husbandry Administration, Norvège

sentant un intérêt particulier, on retiendra les interactions de la société civile avec les spécialistes de radioprotection et la mise au point de démarches pratiques de radioprotection (en d'autres termes, d'une culture de radioprotection) pour tous ceux qui vivent dans un environnement contaminé. L'étude de la situation dans les zones contaminées de Tchernobyl a permis d'acquérir une connaissance approfondie de l'ampleur et de la diversité des questions et problèmes que soulèverait toute contamination à grande échelle.

Gestion des crises et de la phase de retour à la normale

À l'issue de la série d'exercices INEX 2, qui a pris fin en 2001, et de l'exercice INEX 2000, le Groupe de travail du CRPPH sur les urgences nucléaires (WPNEM) a établi une synthèse des leçons et expériences relatives aux interventions en cas d'urgence, destinées à être évaluées et mises en pratique, le cas échéant, par les organisations nationales de crise dans leur contexte particulier. La phase qui suit une situation de crise nucléaire, c'est-à-dire la gestion des conséquences et le retour à la normale, est actuellement à l'étude. Un exercice théorique intitulé INEX 3 a été préparé à cet effet. Il se fonde sur un scénario de contamination radiologique importante qui peut être de nature accidentelle ou non. L'exercice commence alors que la contamination a eu lieu mais qu'elle n'a pas été entièrement caractérisée. Les principaux objectifs de l'exercice concernent les contremesures agricoles et les restrictions alimentaires, les décisions relatives aux contremesures secondaires, comme les mesures relatives aux déplacements, aux échanges et au tourisme, la gestion du retour à la normale et l'information du public. Les documents concernant la préparation et l'évaluation de l'exercice ont été établis et distribués aux coordinateurs nationaux. Dix-sept pays ont organisé leurs exercices au niveau national en 2005. L'atelier international d'évaluation INEX 3, qui aura lieu au mois de mai 2006, sera l'occasion d'évaluer collectivement les résultats, de partager les expériences et les enseignements tirés de l'exercice et d'identifier les possibilités d'amélioration des systèmes de gestion de crise et des stratégies de remise en état.

Radioexposition dans les centrales nucléaires

La radioexposition professionnelle dans les centrales nucléaires reste l'un des grands thèmes de travail des membres du CRPPH. Le Système d'information sur la radioexposition professionnelle (ISOE), un projet commun de l'AEN, reste le forum où échanger les enseignements et les expériences dans ce domaine et où recueillir, analyser et partager les données sur la radioexposition professionnelle. Pour soutenir les efforts déployés par le CRPPH pour aider les pays membres qui souhaitent améliorer leurs moyens de radioprotection opérationnelle, ISOE a continué de recueillir, d'évaluer et de diffuser des données et tendances concernant la radioexposition professionnelle et de partager son expérience à travers son réseau d'échange et les symposiums internationaux ALARA. Les travaux d'ISOE sont décrits plus en détail à la page 35.

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



Sciences nucléaires

Comité des sciences nucléaires (CSN)

Le programme de l'AEN en sciences nucléaires a pour objectifs 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 physique et la chimie du cycle du combustible, la sûreté-criticité et la protection contre les rayonnements.

Faits marquants

- Un séminaire sur les réacteurs avancés à combustibles innovants (ARWIF-2005) a été organisé à Oak Ridge, Tennessee, États-Unis, du 16 au 18 février 2005.
- La troisième réunion d'échange d'informations sur la production nucléaire d'hydrogène a eu lieu du 5 au 7 octobre 2005 à Oarai, au Japon.
- En juin 2005, l'AEN a publié un rapport d'évaluation sur des propositions d'expériences globales sur la criticité de combustible MOX faiblement modéré.
- Deux rapports traitant de la transmutation des déchets nucléaires ont été publiés à l'automne 2005 : l'un était consacré aux combustibles et matériaux et l'autre aux technologies des accélérateurs et des cibles de spallation pour les systèmes hybrides.

Le programme de l'AEN en sciences nucléaires est pour l'essentiel consacré à la physique des réacteurs, la physique et la chimie du cycle du combustible, la sûreté-criticité et la protection contre les rayonnements. L'objectif principal du programme est de valider les données et modèles employés par les pays membres pour prévoir le comportement et les performances de différents systèmes nucléaires sachant que cette validation s'effectue en comparant des résultats de calculs et d'expériences dans le cadre d'exercices internationaux. Par ailleurs, le programme inclut le parrainage de réunions de spécialistes et d'ateliers et la préparation, le cas échéant, de rapports décrivant l'état des connaissances.

Physique des réacteurs et comportement du combustible

Le programme de l'AEN en physique des réacteurs recouvre tant les réacteurs actuels que les réacteurs avancés. Pour ce qui est des réacteurs actuels, ces activités comprennent un exercice de comparaison (*benchmark*) portant sur l'éjection d'une barre de commande dans un réacteur à eau sous pression chargé en combustible MOX ainsi qu'une étude des paramètres cinétiques et des effets de réactivité à l'aide de données expérimentales provenant du réacteur de recherche à puissance nulle CROCUS qui se trouve en Suisse. L'utilisation dans les réacteurs actuels de combustibles MOX contenant du plutonium de qualité militaire est actuellement étudiée dans le cadre d'un exercice de comparaison reposant sur des données provenant de l'installation critique belge VENUS. Le comportement de ce combustible est également étudié dans le cadre de deux autres exercices, l'un consistant à comparer des pastilles de MOX pleines ou creuses à partir de données expérimentales du réacteur de Halden, en Norvège, l'autre fondé sur une rampe de puissance imposée à un crayon MOX provenant de la

campagne de mesures PRIMO (*PWR Reference Irradiation of MOX Fuels*) de Belgonucléaire et de SCK•CEN en Belgique.

L'AEN se consacre aussi à l'étude du couplage de transitoires et d'interactions cœur/centrale dans un réacteur à eau ordinaire (REO). Trois exercices de comparaison sont en cours dans ce domaine, l'un sur un transitoire de déclenchement turbine dans un réacteur à eau bouillante (REB), un autre sur un transitoire dans le circuit primaire d'un VVER-1000, et le dernier sur un essai de grappe pleine échelle dans un REB à partir de données expérimentales provenant du Japon.

Concernant les réacteurs avancés, on retiendra un benchmark consacré à un réacteur à haute température (HTR) chargé en plutonium de qualité réacteur ainsi qu'une étude d'un couplage neutronique/thermohydraulique en transitoire dans un réacteur modulaire à lit de boulets (PBMR).

Vue du réacteur de recherche à puissance nulle CROCUS en Suisse.



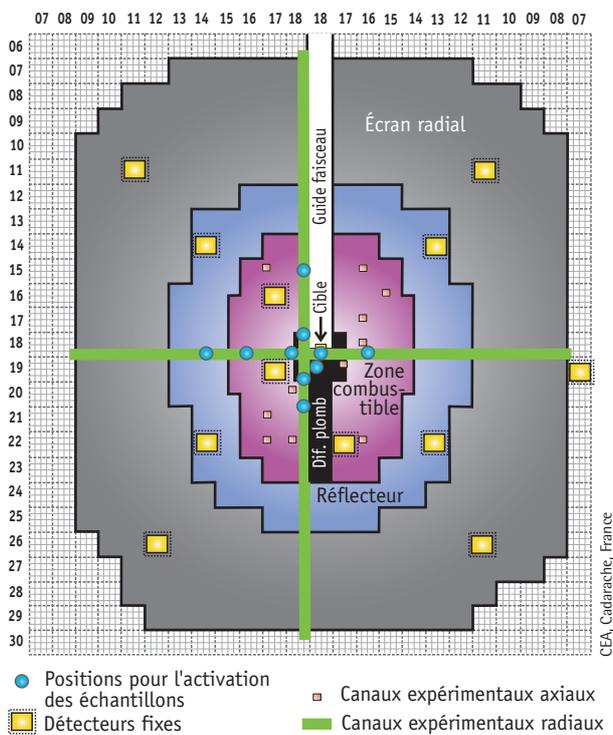
École polytechnique fédérale de Lausanne, Suisse

Physique et chimie du cycle du combustible

Le programme de l'AEN en sciences nucléaires traite également de questions plus directement liées aux questions stratégiques, et comprend notamment une étude sur les informations techniques nécessaires pour bien maîtriser le passage des cycles du combustible actuels à des cycles durables à long terme, ainsi qu'une étude des critères de séparation à appliquer pour optimiser l'exploitation des futurs dépôts de déchets nucléaires et pour établir une méthode d'évaluation de l'impact des projets actuels de dépôts sur les divers scénarios de cycles du combustible actuels et avancés.

Des rapports du Groupe de travail sur la séparation et la transmutation, récemment réorganisé, ont été publiés, d'autres sont en voie d'achèvement. Ils se rapportent aux programmes nationaux sur la séparation, aux combustibles et matériaux destinés à la transmutation, ainsi qu'aux technologies des accélérateurs et des cibles de spallation pour des applications aux systèmes hybrides. Le rapport du benchmark effectué sur un cœur rapide sous-critique relié à une source externe de neutrons – l'expérience MUSE (Multiplication avec source externe) à Cadarache, France – doit être publié au début de 2007, de même qu'un manuel sur la technologie de l'eutectique plomb-bismuth.

Configuration MUSE 4 du chargement du cœur.



Sûreté-criticité

La fabrication du combustible MOX fait partie des domaines où ont été identifiés des besoins spécifiques de données d'expérience globales supplémentaires. Le groupe d'experts a fait le tour du sujet et publié un rapport contenant une évaluation des différentes propositions d'expériences et des recommandations concernant les programmes expérimentaux à réaliser.

En outre, le programme sur la criticité inclut l'étude des valeurs minimales des paramètres critiques de l'uranium et du plutonium ainsi que la rédaction de rapports sur des benchmarks concernant la baisse de réactivité du combustible nucléaire imputable aux

variations de sa composition pendant l'irradiation (*burn-up credit*), des analyses d'accidents de criticité et des problèmes de convergence des calculs du terme source des conteneurs et piscines d'entreposage des combustibles usés et des systèmes de traitement du combustible.

Protection contre les rayonnements et dosimétrie des réacteurs

Un exercice de comparaison a été lancé pour étudier les distributions énergétiques spatiales des neutrons et photons diffusés dans l'air (effet de ciel) à proximité d'un réacteur. Il repose sur les données tirées d'une expérience réalisée dans la steppe du Kazakhstan avec deux réacteurs de recherche situés près de Semipalatinsk.

S'agissant de la dosimétrie, l'AEN a lancé un autre benchmark reposant sur le taux de réaction et des données mesurés par la chambre de fission du réacteur VENUS-2 à Mol, en Belgique. De plus, l'AEN a participé activement à la définition et à la sélection des problèmes de calcul qui seront traités dans le cadre de l'activité CONRAD parrainée par la Commission européenne et qui sera consacrée à l'étude de l'utilisation de codes complexes pour les calculs dosimétriques et à l'évaluation des incertitudes sur les résultats numériques.

Installations de recherche en sciences nucléaires

Un groupe d'experts a été constitué afin d'étudier les besoins en installations de recherche et d'expérimentation en sciences nucléaires. Cette étude est un prolongement du rapport publié en 2003 intitulé *Research and Development Needs for Current and Future Nuclear Energy Systems*.

Afin de prévoir les besoins futurs, ce groupe d'experts échangera des informations et analysera l'état des données globales et la disponibilité des installations de recherche et d'essai pour des études et recherches en sciences nucléaires. L'étude doit permettre de constituer une base de données sur les installations existantes et de rédiger un rapport sur les besoins futurs en installations de recherche en sciences nucléaires. Ce groupe formulera également des recommandations pour de futures collaborations internationales.

Préservation des savoirs

Tous les pays membres de l'AEN sont conscients de l'importance de préserver les informations et données tirées d'expériences bien documentées et de les rendre disponibles à la communauté nucléaire sous une forme détaillée et structurée pour être utilisées dans des exercices de validation de codes de calcul. Le programme de l'AEN en sciences nucléaires a, de ce point de vue, bien avancé dans la mesure où des bases de données ont été constituées en physique des réacteurs (IRPhE) ainsi que sur le comportement du combustible (IFPE) et la protection contre les rayonnements (SINBAD). L'AEN assure également la coordination des efforts de compilation de données du Manuel international d'expériences de criticité (ICSBEP).

Contact: Claes Nordborg
Chef, Section des sciences nucléaires
☎ +33 (0)1 45 24 10 90
claes.nordborg@oecd.org



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 les phénomènes nucléaires. Elle propose à ses utilisateurs un service direct et pour ce faire, met au point, améliore et valide ces outils qu'elle met à leur disposition sur demande.

Faits marquants

- Une nouvelle version du Fichier commun de données évaluées sur la fission et la fusion (JEFF-3.1) a été diffusée au mois de juin 2005.
- Quatre nouvelles revues critiques de données thermodynamiques sur les espèces chimiques ont été publiées en 2005. Elles contiennent des données relatives aux composés inorganiques du nickel, du sélénium et du zirconium ainsi qu'aux composés de l'uranium, de l'américium, du technétium, du neptunium, du plutonium, du nickel, du sélénium et du zirconium avec des ligands organiques simples.
- De tout nouveaux codes Monte Carlo de transport des rayonnements ont été acquis auprès du Japon et de l'Espagne.
- De nouvelles éditions des bases de données expérimentales sur la protection contre les rayonnements et la dosimétrie (SINBAD) et sur le comportement du combustible (IFPE) ont été publiées.

Services des programmes de calcul

La Banque de données de l'AEN est un acteur essentiel de la collecte, de la validation et de la diffusion des codes de calcul utilisés par les scientifiques des pays membres. Les codes ainsi collectés recouvrent de multiples domaines qui vont de la conception, la cinétique, la sûreté et la protection des réacteurs au comportement des matériaux et aux déchets nucléaires.

En 2005, la Banque de données a acquis 52 nouveaux codes ou versions nouvelles d'anciens codes de calcul. Sur ces 52 programmes, 15 provenaient de pays non membres de l'OCDE en vertu de l'accord de coopération entre la Banque de données de l'AEN et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

En 2005, la Banque de données a répondu à 1 836 demandes de programmes dont 158 en provenance de pays non membres de l'OCDE. Ce chiffre légèrement inférieur aux années précédentes s'explique principalement par le fait que le renouvellement de l'accord d'échange entre la Banque de données et le ministère de l'Énergie des États-Unis a été différé, ce qui a provisoirement fait baisser le nombre de codes américains à diffuser. Cet accord devrait être conclu en 2006. Les données d'expériences globales destinées à la validation des codes de calcul ont été très demandées, car 2 212 jeux de données concernant ces expériences ont été diffusés.

Les analyses de sensibilité et d'incertitudes ont fait l'objet d'efforts particuliers, et des publications décrivant les progrès accomplis ont été présentées lors de conférences et d'ateliers. La Banque de données met la dernière main à une bibliothèque de données de covariance qui contient les incertitudes sur les sections efficaces pour différents domaines d'application. Cette bibliothèque de données sera disponible courant 2006.

Formations à l'utilisation des programmes de calcul

Dans le cadre des services des programmes de calcul, la Banque de données organise également des cours de formation sur les programmes de calcul les plus employés. En 2005, les cours suivants ont été organisés ou coparrainés :

- Atelier et réunion du Groupe d'utilisateurs de NJOY, siège de l'AEN, 2 mai ;
- Sixième cours de formation à la modélisation du transport d'électrons-photons avec le code PENELope, Barcelone, Espagne, 4-7 juillet ;
- Séminaire et formation sur la mise à l'échelle, les incertitudes et les calculs 3D de codes couplés en technologie nucléaire, organisés en coopération avec l'Université de Zagreb et l'Université de Pise, du 20 juin au 8 juillet ;
- Atelier sur les progrès des calculs de criticité par la méthode de Monte Carlo et sur le code de Monte Carlo TRIPOLI-4, Avignon, France, 11 septembre.

Préservation des données d'expériences globales

La Banque de données continue de réunir des données d'expériences globales sous la conduite du Comité des sciences nucléaires. C'est ainsi qu'elle recueille, vérifie et met à la disposition des scientifiques des informations et données tirées d'expériences globales relatives à la physique des réacteurs, au comportement du combustible, à la protection contre les rayonnements et à la sûreté-criticité.



Captures d'écrans du logiciel d'affichage des données nucléaires JANIS-2.21.

Deux éditions de la base de données IFPE (expériences sur le comportement du combustible) ont été publiées en mars et en juin 2005. Une révision de la base de données SINBAD (expériences de protection contre les rayonnements et de dosimétrie) et une révision de la base ICSBEP (expériences de sûreté-criticité) ont été publiées respectivement en juillet et en septembre 2005. Une nouvelle édition de la base IRPhE (expériences de physique des réacteurs) est prévue pour mars 2006.

Services des données nucléaires

La Banque de données tient à jour d'importantes bases contenant des données nucléaires bibliographiques (CINDA), expérimentales (EXFOR) et évaluées (EVA) et les met à la disposition des scientifiques des pays membres. Ces bases de données sont tenues à jour en collaboration étroite avec d'autres centres de données nucléaires et contiennent la plupart des données nécessaires pour des applications de l'énergie nucléaire. En 2005, la Banque de données a mis à jour plus de 2 200 entrées dans la base de données CINDA, et préparé près de 1 200 nouvelles entrées contenant des données bibliographiques sur les neutrons et les particules chargées avant leur introduction dans la future version de CINDA. Des informations et données mesurées au cours de 55 expériences induites par des neutrons et de plus de 100 nouvelles expériences induites par des particules chargées ont été ajoutées à la base de données EXFOR.

La Banque de données offre un accès direct en ligne à ses bases de données nucléaires. En moyenne, on enregistre sur le site Internet de l'AEN environ 1 200 consultations par mois de données bibliographiques et expérimentales et un nombre à peu près équivalent de consultations des bibliothèques de données évaluées.

Une nouvelle version du logiciel d'affichage des données nucléaires, JANIS-2.21, a été diffusée en octobre 2005. Ce programme peut être téléchargé ou lancé gratuitement à l'aide du logiciel *JAVA Web Start* sur la page d'accueil de JANIS qui se trouve à <http://www.nea.fr/janis>. On peut également y trouver une version complète du manuel de JANIS. JANIS est désormais l'outil d'affichage de données expérimentales et évaluées du site Internet de l'AEN. Les utilisateurs de JANIS consultent les bases de données en ligne de l'AEN plus de 15 000 fois par mois.

Le projet JEFF

Une nouvelle version de la bibliothèque de données du Fichier commun de données évaluées sur la fission et la fusion (JEFF-3.1) a été publiée en juin 2005. Cette édition comprend le fichier général qui contient des données sur les réactions neutroniques concernant 381 nucléides et des données de diffusion thermique

sur 9 substances ainsi que des fichiers spécifiques, notamment des fichiers de données de décroissance radioactive, un fichier de rendements de fission, un fichier de données d'activation et un fichier contenant des données sur les réactions induites par des protons.

La Banque de données a commencé à créer des bibliothèques dérivées de JEFF-3.1 pour aider les scientifiques à utiliser la bibliothèque générale de JEFF-3.1 pour des calculs d'applications. Les bibliothèques de sections efficaces multigroupes et ponctuelles pour les codes de Monte Carlo seront disponibles en 2006.

Coopération internationale pour l'évaluation des données nucléaires

Le Groupe de travail de l'AEN sur la coopération internationale pour l'évaluation des données nucléaires (WPEC) a été créé pour servir de cadre de coopération entre les projets participants du Japon (JENDL), des États-Unis (ENDF), d'Europe de l'Ouest (JEFF) et des pays non membres de l'OCDE (BROND, Russie ; CENDL, Chine ; et la compilation internationale FENDL). En 2005, il a rédigé des rapports sur la mesure et la validation des sections efficaces d'activation et sur l'analyse des bibliothèques de données évaluées sur les produits de fission. De nouvelles activités ont été lancées, dont une revue des matrices de covariance dans le domaine des neutrons rapides, des améliorations de données pour des calculs de la chaleur de décroissance et des études de besoins de données nucléaires pour les systèmes de réacteurs avancés.

L'AEN tient également à jour une liste de demandes prioritaires de données nucléaires. Cette liste constitue un guide pour la planification des programmes de mesure et le développement de recherches théoriques et de projets d'évaluations de données nucléaires. On a entrepris de dresser une liste entièrement nouvelle qui sera revue régulièrement par des évaluateurs indépendants.

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

La Banque de données continue de développer sa base de données thermodynamiques recommandées pour les études de sûreté des dépôts de déchets radioactifs, sous la direction scientifique du Comité de la gestion des déchets radioactifs de l'AEN. Pour de plus amples informations, se reporter au chapitre intitulé « Projets communs et autres projets en coopération » (page 30).

Contact: Thierry Dujardin

Directeur adjoint, Sciences et développement

+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 nucléaires 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 organise le programme d'enseignement de l'École internationale de droit nucléaire.

Faits marquants

- Les pays membres parties à la Convention de Paris et à la Convention complémentaire de Bruxelles se sont employés à intégrer dans leur législation nationale les dispositions des Protocoles d'amendement de ces conventions, adoptés en 2004, et à finaliser les deux Exposés des motifs de ces conventions.
- Le CDN poursuit ses études approfondies des régimes juridiques des pays membres régissant des aspects tels que la responsabilité, les garanties financières et l'indemnisation des dommages causés par i) un acte de terrorisme perpétré contre une installation nucléaire ou lors du transport de substances nucléaires ; ii) des sources radioactives, y compris les politiques et pratiques en matière d'indemnisation adoptées par les assureurs et d'autres organismes de garantie financière ; et iii) un accident survenant dans une installation de fusion nucléaire ou au cours du transport de substances nucléaires.
- La cinquième session de l'École internationale de droit nucléaire a été organisée à l'Université de Montpellier 1.
- Le second atelier international sur l'indemnisation des dommages nucléaires organisé par l'AEN et l'Autorité slovaque de sûreté nucléaire s'est tenu au mois de mai à Bratislava, en République slovaque.

Les pays membres qui ont adopté en 2004 les Protocoles d'amendement de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles se sont employés en 2005 à intégrer les dispositions de ces protocoles dans leur législation nationale. Ces dispositions font obligation aux exploitants nucléaires d'augmenter les fonds disponibles de façon à indemniser davantage de victimes et à couvrir des types de dommages plus nombreux. Ces dispositions garantissent par ailleurs le versement par les Parties contractantes-mêmes de fonds supplémentaires d'un montant significatif lorsque les montants d'indemnisation prévus par la Convention de Paris révisée sont insuffisants. En vertu du nouveau régime de responsabilité, ce sont 1,5 milliard d'euros qui seront disponibles pour indemniser les victimes d'un accident nucléaire.

Le Comité du droit nucléaire poursuit son étude approfondie des régimes nationaux existants régissant la responsabilité civile, les garanties financières et l'indemnisation des dommages causés par des sources radioactives, dont les équipements renfermant ces sources radioactives, ainsi que des politiques et pratiques adoptées par les assureurs pour accorder une garantie financière couvrant cette responsabilité civile. Le sujet est d'autant plus intéressant que ni le Code de conduite de l'AIEA sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives ni la Directive (Euratom) du Conseil relative au contrôle des sources radioactives scellées de haute activité et des sources orphelines ne traitent de ces questions. Par ailleurs, les Conventions de Paris et de Vienne excluent toutes deux de leur champ d'application les radioisotopes qui se trouvent en dehors d'une installation nucléaire et qui sont destinés à être utilisés dans l'industrie, le commerce, l'agriculture, l'enseignement et la

recherche scientifique ou encore en médecine. Le Comité est parvenu à la conclusion que, étant donné la grande diversité des régimes nationaux actuels et le faible niveau de risque, il n'était pas nécessaire pour le moment d'harmoniser entre pays membres les dispositions législatives et les pratiques.

Le CDN a, en outre, poursuivi son étude des possibilités qu'ont les exploitants nucléaires d'obtenir une couverture d'assurance ou toute autre garantie financière pour leur responsabilité civile et les dommages matériels résultant d'accidents nucléaires imputables à des actes de terrorisme. Ces travaux devraient permettre de mieux apprécier le marché de l'assurance nucléaire qui est actuellement en place dans les pays membres. S'agissant des dommages matériels et les autres types de protection, les exploitants peuvent désormais obtenir une couverture des risques de terrorisme pour des montants limités, moyennant une prime d'assurance supplémentaire. Toutefois, les possibilités de couverture obligatoire de la responsabilité civile dépendent : i) de la perception qu'a l'assureur du risque terroriste ; ii) de la capacité du marché national des assurances et de sa volonté de prendre en charge le risque terroriste et iii) du montant de la responsabilité de l'exploitant qui est imposé par la loi. Lorsque le risque terroriste est entièrement couvert par les assurances, c'est généralement parce que le montant de la responsabilité de l'exploitant est assez modeste. Une augmentation de ces montants due à des modifications des conventions sur la responsabilité nucléaire, par exemple, pourrait se traduire par une insuffisance de la capacité d'assurance destinée à couvrir les actes de terrorisme. Le Comité continuera par conséquent de recueillir des informations sur les risques exclus et les

autres formes de garantie financière dans l'espoir de trouver des moyens de surmonter les difficultés dans ce domaine.

Le Comité a aussi entrepris une première analyse visant à déterminer si les installations de fusion nucléaire doivent être intégrées dans le champ d'application de la Convention de Paris, et cela notamment en prévision du projet ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) auquel participent plusieurs pays membres de l'AEN. Bien que les risques radiologiques que présentent ces réacteurs soient en général jugés assez faibles par rapport à ceux des réacteurs de fission, le CDN est convenu d'approfondir la question pour déterminer et évaluer le niveau de risque lié à la construction et à l'exploitation de ces installations, et de prendre en compte des facteurs sociologiques tels que la perception du risque qu'en a le public.

Le deuxième atelier international sur l'indemnisation des dommages nucléaires s'est tenu du 18 au 20 mai 2005 à Bratislava, en République slovaque. Organisé conjointement par l'AEN et l'Autorité de sûreté nucléaire de la République slovaque, il a réuni 108 participants de 27 pays. Il s'agissait d'analyser les mécanismes de responsabilité civile et d'indemnisation que pourraient mettre en place les pays participants au cas où un accident nucléaire se produirait sur leur territoire ou à proximité de leurs frontières. Pour ce faire, deux scénarios d'accident fictifs ont été mis au point : l'un concernait un incendie survenant dans une installation nucléaire située en République slovaque et l'autre un incendie à bord d'un navire transportant de l'hexafluorure d'uranium enrichi sur le Danube. Le premier de ces scénarios était conçu de manière à associer le nombre maximum de pays. Le deuxième, au contraire, ne concernait que les pays riverains du Danube. Ces deux scénarios devaient permettre d'évaluer les mécanismes d'indemnisation que mettraient en œuvre les pays où auraient lieu des dommages nucléaires. Les sujets les plus débattus furent la gestion des demandes d'indemnisation, la définition du dommage nucléaire et le fonctionnement du Protocole commun qui relie les Conventions de Paris et de Vienne. De l'avis général, des ateliers internationaux comme celui-ci ont une influence positive importante sur l'harmonisation des législations de pays partageant les mêmes valeurs.

Information sur le droit nucléaire

Les numéros 75 et 76 du *Bulletin de droit nucléaire* ont été publiés en juin et en décembre 2005 avec leurs suppléments respectifs où sont reproduits les textes non officiels de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles telles que modifiées en 2004 ainsi que la législation récemment adoptée en Estonie concernant la protection radiologique. Cette revue semestrielle présente l'actualité nationale et internationale en matière de législation, de réglementation, de jurisprudence et de structures institutionnelles dans le domaine du droit nucléaire. Le Bulletin constitue un outil inestimable pour les membres des administrations publiques, des autorités de sûreté, des universités, de l'industrie et des cercles internationaux qui s'intéressent de près au droit nucléaire. Le lecteur trouvera sur le site Internet de l'AEN à l'adresse www.nea.fr/html/law/ les numéros antérieurs du Bulletin et d'autres sources d'informations sur le droit nucléaire.

Programme d'enseignement

La cinquième session de l'École internationale de droit nucléaire (ISNL) a eu lieu à l'Université de Montpellier 1, en France, en août-septembre 2005. Cette école est gérée en étroite collaboration par l'AEN et l'Université de Montpellier 1. Elle a pour vocation de



Les *Bulletins de droit nucléaire* parus en 2005.

dispenser un cours intensif de haut niveau en droit nucléaire à des étudiants en droit, mais aussi à des juristes professionnels, sur une période de 15 jours. Un effectif total de 58 participants de 29 pays a suivi le programme de 2005, assuré entièrement en anglais.

Créé en 2003, le diplôme d'Université (D.U.) en droit nucléaire international remporte toujours plus de succès chaque année. Les participants au programme de l'ISNL sont autorisés à postuler à ce diplôme, dont la délivrance est assujettie à la réussite aux examens écrits et à une participation satisfaisante aux cours. L'Université a obtenu la reconnaissance officielle de ce diplôme par le système ECTS (Système européen de transfert et d'accumulation de crédits). Ce système, mis en place en 1989 dans le cadre d'Erasmus et qui est désormais rattaché au programme Socrates, facilite la reconnaissance de périodes d'études accomplies dans des universités européennes.

Le lecteur trouvera un complément d'information sur la session de 2006 prévue du 21 août au 1^{er} septembre 2006 sur le site Internet de l'AEN à www.nea.fr/html/law/isnl/index.html. Les formulaires de candidature sont disponibles à l'adresse www.nea.fr/html/law/isnl/Appform2006.pdf.

La première session de l'Institut d'été de la *World Nuclear University* (WNU) a eu lieu du 9 juillet au 20 août 2005 dans les locaux de l'*Idaho National Laboratory* du ministère de l'Énergie des États-Unis. Le Secrétariat de l'École internationale de droit nucléaire était responsable de l'organisation du module de droit nucléaire. Ce programme de formation de six semaines a été suivi par 77 participants de 34 pays, qui ont pu ainsi aborder une large gamme de questions relevant de l'énergie nucléaire.

Contact : Julia Schwartz
Chef, Affaires juridiques
☎ +33 (0)1 45 24 10 30
julia.schwartz@oecd.org

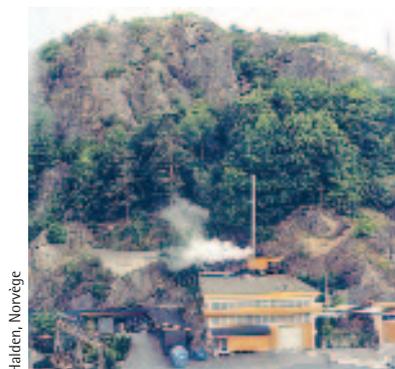


Projets communs et autres projets en coopération

RECHERCHE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Le Projet du réacteur de Halden

Le Projet du réacteur de Halden, le plus important de tous ceux entrepris par l'AEN, a été lancé il y a 47 ans. Il rassemble un vaste réseau international de spécialistes de la fiabilité du combustible nucléaire, de l'intégrité des composants internes de réacteurs, des systèmes de contrôle-commande et de surveillance des centrales ainsi que des facteurs humains. Ce programme comporte principalement des expériences, la mise au point de produits et des analyses réalisées au centre de Halden, en Norvège, avec le concours d'une centaine d'organisations de 20 pays.



Entrée du centre de Halden, en Norvège.

Le programme de travail de 2005 dans le domaine du combustible a vu la poursuite du programme d'essais en pile simulant un accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) destiné à évaluer le comportement du combustible à haut taux de combustion dans des conditions accidentelles. Un essai avec du combustible à fort taux de combustion a été réalisé mais ne s'est pas déroulé comme escompté et devra être répété au début de 2006. Les propriétés des combustibles UO_2 , MOX et au gadolinium dans diverses conditions prévues dans les autorisations ou rencontrées en exploitation, ont été étudiées. Plusieurs alliages ont, par ailleurs, été testés pour déterminer leur résistance à la corrosion et leur comportement au fluage. Le programme expérimental consacré aux effets de la chimie de l'eau sur le combustible et les matériaux des internes du réacteur continue à présenter un grand intérêt. Les essais destinés à étudier le comportement en fissuration des matériaux des internes dans des REB et des REP se sont poursuivis. L'objectif est de caractériser l'effet de l'ajout d'hydrogène dans le réfrigérant. Le programme d'étude du facteur humain s'est concentré sur des essais et le dépouillement des données réalisés dans le laboratoire d'étude de l'interface homme-machine de Halden. Ce programme porte également sur de nouvelles conceptions et englobe des évaluations des interfaces homme-machine et des salles de commande. Pour ce faire, le laboratoire de réalité virtuelle de Halden a, entre autres, été utilisé. Des progrès ont été effectués dans le domaine de l'évaluation de la fiabilité humaine dont l'objectif est de fournir des données adaptées aux études probabilistes de sûreté. Les travaux sur le vieillissement des câbles ont permis de

mettre au point une technique prometteuse d'évaluation *in situ* des câbles.

Une Réunion élargie du Groupe du programme de Halden (réunissant à la fois les représentants du Groupe du programme et des spécialistes des pays participants) s'est tenue en octobre 2005. Près de 300 participants ont assisté. Un compte rendu des principaux résultats du programme commun a été présenté à cette occasion. Un certain nombre d'ateliers internationaux ont également été organisés, dans le but principal d'examiner les nouveaux points et objectifs du programme.

Le Projet de Halden fonctionne sur la base d'un mandat reconductible tous les trois ans. Au cours d'une réunion organisée au siège de l'AEN en décembre 2005, les organismes signataires du projet ont confirmé leur volonté de poursuivre les travaux au centre de Halden pendant la période 2006-2008.

Le Projet Cabri-boucle à eau

Le Projet Cabri-boucle à eau doit permettre d'étudier la capacité du combustible à fort taux de combustion de résister aux brusques pics de puissance qui peuvent se produire dans des réacteurs à la suite d'une insertion soudaine de réactivité dans le cœur (accidents de réactivité). Ce programme suppose d'importantes modifications et mises à niveau de l'installation. Il comporte 12 expériences sur du combustible provenant de réacteurs de puissance et reconconditionné à la longueur voulue. Le projet a démarré en 2000 et se poursuivra sur une durée de 8 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 à l'instrumentation des voies de mesure. Actuellement, des organisations de 12 pays, dont des autorités de sûreté, des industriels et des établissements de recherche participent au projet.

L'examen et l'analyse des essais réalisés à ce jour ont été achevés en 2005. La planification des essais ultérieurs s'est poursuivie afin de mettre au point un ensemble cohérent d'objectifs et de trouver des éprouvettes de combustible adaptées aux essais. La remise à niveau de l'installation expérimentale Cabri et la préparation de la boucle à eau ont encore bien progressé.

Le Groupe consultatif technique s'est réuni deux fois en 2005 pour analyser les résultats du programme et planifier les activités ultérieures. Les analyses correspondantes ont été présentées et examinées durant un séminaire organisé en même temps qu'une des deux réunions du Groupe consultatif. Ce groupe s'est également penché sur des aspects techniques de la conception de la boucle à eau. Le groupe de pilotage du projet s'est réuni une fois en 2005 : la reconduction de l'accord-cadre de Cabri jusqu'en 2010 a été arrêtée définitivement et des progrès notables ont été réalisés en vue de la future adhésion du Japon au projet. Le Commissariat à l'énergie atomique français est devenu un nouveau participant au projet en 2005.

Le Projet MASCA

Dans une première phase, le Projet MASCA (*Material Scaling*) a permis d'étudier les conséquences d'un accident grave avec fusion du cœur. Cette phase du projet, qui a démarré au milieu de l'année 2000, s'est achevée en juillet 2003. La seconde phase a été lancée ensuite à la demande des pays membres et conformément à la recommandation du CSIN. Ce programme, qui doit durer trois ans, réunit des organisations de 17 pays pour des expériences réalisées essentiellement à l'Institut Kourchatov (Fédération de Russie) dans diverses installations permettant de tester des compositions de corium représentatives de celles pouvant être présentes dans des réacteurs de puissance.

Les essais réalisés durant la première phase du programme étaient essentiellement associés aux effets d'échelle et au couplage du comportement thermohydraulique et chimique de la masse fondue. Durant la seconde phase, les essais sont destinés à 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, en effet, 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, l'influence d'une atmosphère oxydante et l'impact de températures non uniformes (présence de croûtes ou de débris solides) seront étudiés en plus des effets d'échelle. Le programme doit permettre également de recueillir des données sur certaines propriétés physiques des mélanges et des alliages, importantes pour la mise au point des modèles mécanistes.

Les groupes de pilotage du projet se sont réunis deux fois en 2005 pour examiner, avec le concours de l'AEN, les résultats obtenus à ce jour et planifier les futurs essais. Des discussions ont par ailleurs porté sur le besoin éventuel de réaliser un nouveau programme dans les installations de l'Institut Kourchatov à la fin du programme MASCA en juin 2006. Ces discussions devraient aboutir en 2006.

Le Projet MCCI

Le Projet MCCI (*Melt Coolability and Concrete Interaction* – Refroidissement du corium et interactions avec le béton) dont la gestion est assurée par la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC), États-Unis, est réalisé à l'*Argonne National Laboratory* (États-Unis). Treize pays participent à ce projet qui a été lancé au début de 2002 et s'est achevé à la fin de 2005. Il s'agissait 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 a permis de recueillir des données expérimentales pertinentes pour le type d'accident grave mentionné ci-dessus et de résoudre deux importants problèmes de gestion des accidents : vérifier en premier lieu si 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 ; en deuxième lieu, observer 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.

Les expériences portant sur les mécanismes de pénétration de l'eau révèlent un moindre refroidissement de la masse fondue par l'eau à mesure que la teneur en béton du corium augmente ; autrement dit le noyage du cœur avec de l'eau est plus efficace dans la phase initiale d'interaction entre la masse fondue et le béton. L'effet du type de béton, à savoir béton siliceux ou béton calcaire (utilisés respectivement en Europe et aux États-Unis) a également été étudié. Ces essais ont permis aussi de déterminer les propriétés des matériaux, comme la porosité et la perméabilité. Après un premier essai d'interactions entre la masse fondue et le béton, qui a produit des résultats inattendus (révélant une forte asymétrie de l'ablation du béton), deux nouveaux essais ont été réalisés en 2004 et 2005. Ces essais ont été couronnés de succès et ont permis de recueillir d'excellentes données sur l'ablation axiale et radiale du béton. Ils ont par ailleurs révélé des différences notables dans le taux d'ablation du béton siliceux et du béton calcaire sachant toutefois que ce point doit être confirmé. Des exercices analytiques ont été organisés parmi les participants sous forme de prédiction en aveugle des résultats d'essais ; ils se seront révélés très précieux pour comprendre les capacités et les insuffisances des codes. Ces expériences ont aussi permis de déterminer la résistance de la croûte supérieure, un paramètre très utile pour la modélisation et la compréhension du refroidissement du bain fondu et des interactions avec le béton à l'échelle du réacteur.

Deux réunions du Groupe d'examen du programme et deux réunions du Conseil de gestion se sont tenues en 2005 avec le concours de l'AEN. On a procédé à l'examen à cette occasion d'une éventuelle prolongation du projet et de sa durée ; cet examen a abouti à la formulation d'un nouveau projet de programme qui a été soumis au CSIN en décembre 2005. La décision a été prise alors de prolonger le programme de travail du MCCI d'environ trois ans.

Le Projet PKL

Le Projet PKL, qui a démarré en 2004, porte sur des expériences réalisées dans l'installation thermohydraulique *Primär Kreislauf* (PKL), exploitée par Framatome ANP dans ses locaux d'Erlangen, en Allemagne. Des organisations de 14 pays participent à ce projet.

Les expériences PKL sont ciblées sur des problèmes rencontrés dans des REP auxquels la communauté internationale des spécialistes de la sûreté des réacteurs s'intéressent tout particulièrement aujourd'hui, à savoir :

- les accidents de dilution du bore consécutifs à un APRP dû à une petite brèche ;
- la perte du refroidissement du réacteur dans la plage de travail basse du circuit de réfrigération à l'arrêt (RRA), circuit primaire fermé, dans le cas d'une dilution du bore ;

- la perte du refroidissement du réacteur dans la plage de travail basse du RRA, circuit primaire ouvert ;
- un autre essai qui doit être défini en accord avec les partenaires du projet selon l'état d'avancement des questions en suspens, telles que :
 - la précipitation du bore lors d'un APRP dû à une grosse brèche, ou de
 - la dilution du bore après la rupture d'un tube de générateur de vapeur.

Deux essais ont été réalisés en 2005. La préparation de ces essais ainsi que le résultat du premier ont donné lieu à un examen approfondi lors des deux réunions du groupe de pilotage du projet qui ont été organisées durant l'année. Un atelier consacré à un exercice analytique avec des prévisions effectuées à l'aide de codes à partir des essais PKL a par ailleurs été organisé en 2005. Il est prévu que le projet se poursuive jusqu'à la fin de 2006.

Le Projet PSB-VVER

Le Projet PSB-VVER a pour but de recueillir les données expérimentales nécessaires à la validation des codes de sûreté utilisés pour l'analyse thermohydraulique des réacteurs VVER-1000. Ce projet, auquel participent sept pays, a démarré en 2003 et s'achèvera 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).

Un vaste ensemble d'analyses pré- et post-essais devra être réalisé durant le programme expérimental. La possibilité d'organiser des problèmes standard internationaux – soit réservés aux seuls participants du projet ou avec un plus grand nombre de participants – sera également envisagée en fonction des ressources requises.

À ce jour, quatre essais ont été menés à bien et ont fait l'objet de rapports. Les caractéristiques du dernier essai ont été examinées et révisées par les membres. Cet essai simulera les conditions thermohydrauliques créées par un accident de perte de réfrigérant dû à une grosse brèche dans un réacteur VVER-1000 et sera le premier de la série à être exécuté dans ces conditions extrêmement difficiles. Deux réunions du Groupe d'examen du programme se sont tenues en 2005 avec le concours de l'AEN.

Le Projet ROSA

Le Projet ROSA, lancé en 2005, utilise l'installation d'essai à grande échelle ROSA (*Rig-of-safety assessment*) de l'Agence japonaise de l'énergie atomique (JAEA, anciennement JAERI) pour résoudre des aspects de l'analyse thermohydraulique se rapportant à la sûreté des réacteurs à eau ordinaire. Ce projet compte surtout se pencher sur la validation des modèles et méthodes de simulation de phénomènes complexes susceptibles de se produire au cours de transitoires affectant la sûreté. Des autorités de sûreté, des laboratoires de recherche et l'industrie de 13 pays participent au projet qui doit durer d'avril 2005 à décembre 2009. Il a pour objectifs généraux de :

- Constituer une base de données d'expériences intégrales et analytiques afin de valider la capacité prédictive des codes de calcul et la précision des modèles. Seront étudiés en particulier des phénomènes couplés à des phénomènes de mélange multidimensionnel, à des phénomènes de stratification, à des écoulements parallèles, à des écoulements oscillatoires et à des écoulements de gaz incondensables.
- Préciser la capacité prédictive des codes employés aujourd'hui dans les analyses thermohydrauliques de sûreté ainsi que celles des codes avancés en cours de développement, et constituer ainsi un groupe de pays membres unis par le besoin de préserver et d'améliorer leurs compétences techniques en thermohydraulique pour les études de sûreté des réacteurs nucléaires.

Le projet recouvre les six types d'expériences ROSA à grande échelle suivantes :

- stratification thermique et mélange du réfrigérant pendant l'injection de sécurité ;
- phénomènes instables et discontinus comme les coups de bélier ;
- circulation naturelle en présence d'une puissance élevée dans le cœur ;
- circulation naturelle en présence de vapeur surchauffée ;
- refroidissement du circuit primaire par dépressurisation du secondaire ;
- deux essais libres définis par les participants (l'un se rapportant à l'accident de perte de réfrigérant consécutif à la rupture du couvercle de la cuve sous pression et l'autre à un accident de perte de réfrigérant consécutif à la rupture du fond de la cuve sous pression, associés à des mesures de gestion des accidents, avec une approche par états).

Les deux premiers essais ont été réalisés comme prévu en 2005. Le groupe de pilotage du projet s'est réuni deux fois.

Le Projet SCIP

Le Projet SCIP (*Studsvik Cladding Integrity Project*) d'étude de l'intégrité des gaines de combustibles a démarré au mois de juillet 2004. L'objet est d'évaluer les propriétés des matériaux et de déterminer les conditions susceptibles d'entraîner la rupture du combustible en mettant à profit les cellules chaudes et les compétences disponibles au centre de recherche nucléaire suédois de Studsvik. Il s'agit pour l'essentiel de :

- approfondir la compréhension globale du maintien de l'intégrité du gainage à des taux de combustion élevés ;
- étudier l'intégrité du gainage du combustible de REB et de REP/VVER ;
- compléter deux grands projets internationaux (Cabri et ALPS), qui étudient essentiellement le comportement du combustible lors d'accidents de dimensionnement (en particulier les accidents de réactivité), dont certains mécanismes s'apparentent à

Densitomètre à rayons gamma ROSA : de haut en bas, vue des 9^e, 8^e, 7^e et 6^e étages.



JAEA, Japon

ceux que l'on peut rencontrer lors de transitoires d'exploitation normaux ou anticipés ;

- obtenir des résultats applicables d'une manière générale (en d'autres termes indépendants de la conception du combustible, des spécifications de fabrication ou des conditions de fonctionnement) qui puissent être exploités pour résoudre un large éventail de problèmes et s'appliquer à une diversité de cas ;
- parvenir à l'efficacité expérimentale grâce à une utilisation judicieuse d'une combinaison de techniques et d'approches expérimentales et théoriques.

Bien que ce projet soit essentiellement consacré à l'étude de l'intégrité des gaines de combustibles de REO pendant leur passage en réacteur, il permet aussi d'aborder des questions liées intéressant tous les réacteurs à eau. Par ailleurs, certains résultats seront applicables au comportement des gaines de combustible déchargé pendant les opérations de manutention, de transport et d'entreposage.

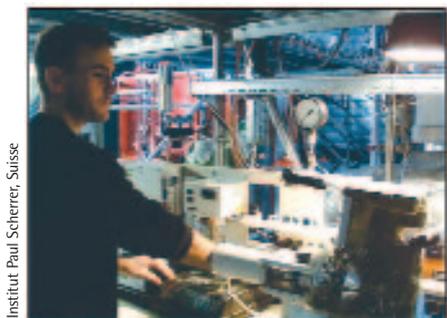
Les organisations de dix pays membres participent au projet. Comme l'a recommandé le CSIN, la participation de l'industrie a été activement recherchée pendant la phase de lancement du projet. Deux réunions du groupe de pilotage du projet se sont tenues avec le concours de l'AEN en novembre 2005.

Le Projet SETH

Le Projet SETH (SESAR Thermohydraulique), qui réunit 14 pays membres de l'AEN, a démarré en 2001 pour une durée de quatre ans. Il s'agit de réaliser des expériences de thermohydraulique au profit de la gestion des accidents dans des installations qui, selon le CSIN, ont besoin pour rester en service d'accueillir des projets de collaboration internationale. Les essais effectués sur la boucle Primär Kreislauf (PKL) de Framatome en Allemagne et achevés en 2003, avaient permis d'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 (APRP) dû à une petite brèche et dans la plage de travail basse du circuit de réfrigération à l'arrêt (RRA) d'un REP. Le rapport final sur les essais réalisés sur la boucle PKL a été achevé en 2004.

Les expériences réalisées sur l'installation PANDA de l'Institut Paul Scherrer (IPS), en Suisse, doivent permettre de recueillir des données sur les écoulements 3D de gaz dans l'enceinte et sur leur répartition, paramètres importants pour améliorer les capacités prédictives des codes, la gestion des accidents et la conception des mesures de mitigation. À l'issue d'une longue phase de préparation, la série d'expériences a démarré en 2004 et s'est poursuivi en 2005.

Mesures des concentrations locales de gaz à l'intérieur de l'installation expérimentale PANDA en Suisse.



Institut Paul Scherrer, Suisse

En raison de la complexité des expériences réalisées sur l'installation PANDA, celles-ci ont pris du retard. Le Conseil de gestion du projet a donc décidé de prolonger le programme jusque dans le courant de 2006.

BASES DE DONNÉES EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Le Projet COMPSIS

Le Projet COMPSIS (*Computer-based Systems Important to Safety*) a démarré en 2005, avec la participation de dix pays membres, pour une durée initiale de trois ans. Dans la mesure où les systèmes de contrôle-commande analogiques sont remplacés par des systèmes informatisés dans les centrales nucléaires du monde entier et que les modes de défaillance du matériel et des logiciels dans ces systèmes sont rares, il est extrêmement utile de regrouper l'expérience de plusieurs pays. Ce faisant, on espère contribuer à améliorer la gestion de la sûreté et la qualité de l'analyse de risque des équipements informatisés.

Pendant la première année d'existence du projet, les travaux se sont concentrés sur l'élaboration des procédures sur la collecte des données COMPSIS, l'assurance qualité de ces données et les interfaces d'échange de données. Le groupe de pilotage du Projet COMPSIS s'est réuni deux fois en 2005 avec le concours de l'AEN.

Le Projet FIRE

Le Projet FIRE (*Fire Incidents Records Exchange - Échange de données sur les incendies*) a été lancé en 2002, et son mandat a été renouvelé à la fin de 2005 pour une nouvelle période de trois ans. Ce projet est avant tout destiné à collecter et à analyser au niveau international des données sur les incendies survenant dans un environnement nucléaire. Les objectifs précis 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 pourront être utilisés pour concevoir des méthodes et mécanismes destinés à prévenir ces événements ou à 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 enfin enregistrer les attributs de ces incidents pour permettre de déterminer leur fréquence et pour effectuer des analyses de risque.

Après la rédaction des consignes de qualité et de la procédure d'assurance qualité du projet, la collecte des données se déroule comme prévu. En outre, le Canada et les Pays-Bas se sont joints au projet en 2005, de sorte que le nombre des pays participants est à présent de 11. Le groupe de pilotage du projet s'est réuni deux fois durant l'année.

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 d'avril 2005 à mars 2008 est entré en vigueur. Onze pays y participent.

Le projet ICDE porte sur les défaillances de cause commune complètes ou partielles ou encore les amorces de défaillance. Il concerne 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 mécanismes de commande des barres de commande, les disjoncteurs du système de protection réacteur, les batteries et les capteurs. Ces composants ont été choisis parce qu'ils sont, d'après les études probabilistes de sûreté, d'importants facteurs de risque en cas de défaillances de cause commune.

Les enseignements qualitatifs tirés des données permettront de réduire le nombre des défaillances qui sont des facteurs de risque. Des rapports ont été rédigés pour les pompes, les générateurs diesel, les vannes motorisées, les vannes de décharge et les soupapes de sûreté, les clapets anti-retour et les batteries. Des données sont actuellement échangées sur les commutateurs et les disjoncteurs, les instruments de mesure du niveau du réacteur et les mécanismes de commande des barres de commande. Le groupe de pilotage du projet s'est réuni deux fois en 2005 avec le concours de l'AEN.

Le Projet OPDE

Le Projet d'échange de données sur les ruptures de tuyauteries (OPDE) a démarré en 2002. La première phase du projet s'est terminée avec succès mi-2005. Le mandat a alors été renouvelé pour une autre période de trois ans jusqu'à mi-2008. Actuellement, le projet compte 12 pays participants et ses objectifs sont les suivants :

- recueillir et analyser les données sur les ruptures de tuyauterie afin de mieux comprendre ces incidents, leurs causes sous-jacentes, leur impact sur la sûreté et l'exploitation et déterminer les moyens de les prévenir ;
- en tirer des enseignements qualitatifs sur les causes premières de ces ruptures ;
- établir un mécanisme efficace de retour d'expérience sur les ruptures de tuyauterie et concevoir des parades ;
- recueillir des informations sur les propriétés et facteurs de fiabilité des tuyauteries, qui jouent un rôle important afin de pouvoir calculer avec plus de facilité les fréquences des ruptures de tuyauterie.

Le Projet OPDE devrait recouvrir tous les incidents susceptibles d'avoir un rapport avec des ruptures de tuyauterie dans les principaux systèmes de sûreté. Il portera également sur les circuits n'appartenant pas à la classe dite « de sûreté » dont les fuites sont susceptibles de produire des initiateurs d'événements de mode commun, tels que l'inondation interne de zones vitales de la centrale. En revanche, le projet ne concernera pas l'étude des tubes

de générateurs de vapeur. Le Groupe d'examen du projet pourra décider d'ajouter ou d'exclure des composants particuliers. Ce groupe s'est réuni deux fois en 2005 avec le concours de l'AEN.

GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Le Programme de coopération sur le démantèlement (CPD)

Le Programme de coopération pour l'échange d'informations scientifiques et techniques sur les projets de démantèlement d'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. Un nouvel accord entre les participants est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2004 pour une période de cinq ans. Aujourd'hui, 20 organisations de 11 pays membres de l'AEN et une économie non membre participent à ce programme, apportant leur expérience sur 41 projets de démantèlement (26 réacteurs et 15 installations du cycle du combustible). Au total, 49 projets de démantèlement ont bénéficié de ce cadre d'échange d'informations. Le processus d'échange d'informations comporte des réunions bisannuelles du Groupe consultatif technique durant lesquelles le site d'un des projets participants est visité, et les expériences positives et moins positives de démantèlement sont mises en lumière pour le bénéfice de tous. En 2005, les réunions du Groupe consultatif technique se sont tenues à Tsuruga, au Japon et à Cadarache, en France.

La participation croisée de certains membres du Conseil de gestion du programme au Groupe de travail du RWMC sur le déclassement et le démantèlement (WPDD) garantit que les enseignements du CPD pourront aussi être mis à profit dans les travaux des comités techniques permanents de l'AEN. Dans ce contexte, le CPD a recueilli des informations auprès de ses membres sur l'état de l'art en matière de mesure des niveaux de contamination des matériaux pour leur libération du contrôle réglementaire. Le CPD a transmis ces informations au groupe du RWMC sur le démantèlement pour examen et publication afin que tous les pays membres de l'AEN puissent tirer profit de son expérience.



UKAEA, Royaume-Uni

Activités de démantèlement au Royaume-Uni.

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 finalité de répondre aux besoins de modélisation spécifiques des études de sûreté des sites de stockage de déchets radioactifs. Des données thermodynamiques sur les

espèces chimiques sont recueillies et expertisées par des équipes de spécialistes, et les résultats sont publiés dans une collection de recueils de la Banque de données. Le Commissariat à l'énergie atomique en France a rejoint le projet TDB, dont les participants sont à présent au nombre de 17, provenant de 12 pays membres.

Quatre nouveaux examens ont été publiés en 2005, amenant à neuf le nombre des volumes de la collection TDB. Ces nouveaux examens contiennent des données thermodynamiques sur les composés inorganiques du nickel, du sélénium et du zirconium ainsi que sur les composés et les complexes organiques de l'uranium, du neptunium, du plutonium, de l'américium, du sélénium, du nickel, du technétium et du zirconium avec des ligands oxalate, citrate, EDTA et iso-saccharinate.

Les travaux consacrés au thorium, à l'étain et au fer se sont poursuivis. Les deux premiers examens doivent être expertisés par des pairs en 2006 et le dernier au début de 2007. Un rapport sur l'état des connaissances sur la thermodynamique chimique de solutions de solides a été préparé en 2005. Une version finale contenant des directives scientifiques précises sur le sujet devrait être publiée en 2007.

Le Projet sur la sorption

La phase II du Projet sur la sorption a été lancée en octobre 2000 afin de démontrer la possibilité d'appliquer différentes techniques de modélisation thermodynamique aux études de sûreté des dépôts de déchets radioactifs en formation géologique. Pour juger des limites et mérites respectifs des différents modèles thermodynamiques de sorption, il a été décidé de mener le projet sous la forme d'exercices de comparaison de modèles en utilisant, pour ce faire, une série de jeux de données sur la sorption de radionucléides par des substances simples mais aussi complexes. Sept cas tests ont ainsi été mis au point et communiqués aux organisations participantes. Un Conseil technique a été chargé de l'évaluation de la base de données existante, de la préparation de cas tests pour la modélisation de la sorption ainsi que du dépouillement et de l'interprétation des résultats des modélisations. Dix-huit organisations de treize pays ont financé la phase II du Projet sur la sorption. Au total, 20 équipes de modélisation ont participé à l'exercice, ce qui a permis de fonder les conclusions du projet sur un large éventail d'expériences et d'expertises.

Les enseignements du projet ont été publiés dans un rapport de l'AEN s'adressant aux autorités de sûreté et aux organismes de gestion des déchets radioactifs ainsi qu'à des spécialistes de la modélisation et à des expérimentateurs qui travaillent à l'évaluation des performances. Ce rapport résume les principaux résultats et met en évidence les atouts et les inconvénients des diverses techniques. Les résultats montrent que :

- les outils conceptuels et méthodologiques nécessaires pour caractériser, interpréter et justifier les coefficients de partage à l'équilibre (valeurs K_d) fournis pour les besoins de l'évaluation des performances sont disponibles ;
- pour les matériaux complexes, il faut surtout des séries plus complètes et de bonne qualité de données pertinentes sur la sorption.

La phase II du Projet sur la sorption s'est achevée par un atelier organisé à Paris en octobre 2005. L'atelier a permis de présenter les

principaux résultats obtenus dans le cadre du projet, en insistant sur les mérites et les limites des modèles de sorption thermodynamique et sur les recommandations concernant leur utilisation.

RADIOPROTECTION

Système international d'information sur la radioexposition professionnelle (ISOE)

Depuis sa création, en 1992, le Système international d'information sur la radioexposition professionnelle (ISOE) facilite les échanges de données, d'analyses, d'enseignements et d'expérience sur la radioexposition professionnelle dans les centrales nucléaires du monde entier. Ce programme, co-parrainé par l'AIEA, recueille des données sur 478 réacteurs (403 en exploitation et 75 en arrêt à froid ou en cours de démantèlement) appartenant à 71 entreprises de 29 pays. La base de données ISOE concerne donc 91 % de la totalité des réacteurs nucléaires (442) en service industriel dans le monde. De plus, les autorités de radioprotection de 25 pays participent activement aux travaux. Le programme ISOE continue d'attirer de nouvelles compagnies d'électricité et autorités : ainsi les nouvelles tranches qui ont été mises en service récemment en Corée et au Japon font à présent partie du programme auquel se sont joints plusieurs nouveaux participants des États-Unis.

Pour la constitution de la base de données et les échanges d'informations, le système avait utilisé, dans un premier temps, la disquette et, ultérieurement, le CD. Étant donné le développement d'Internet et sa souplesse d'utilisation, il a été recommandé en 2003 de faire migrer sur ce support les fonctions d'échange et d'évaluation des données du programme ISOE ainsi que la diffusion des informations et d'expériences. À l'issue d'une étude pilote menée en 2004 et de l'examen réalisé par le Groupe de travail d'ISOE sur l'évaluation des données, il a été décidé de transférer les bases de données d'ISOE sur un système compatible avec Internet afin de créer naturellement un réseau d'échange en ligne d'informations et d'expériences. En 2005, la consultation et l'analyse des données ont été transférées avec succès sur Internet sur le nouveau portail d'information du réseau ISOE. Les bases de données continueront d'être présentées sur CD pour ceux qui ont des besoins nationaux spécifiques ou qui n'ont pas accès à Internet.

En terme de contenu, le programme ISOE a continué de se concentrer sur l'échange de données, l'analyse, les bonnes pratiques et l'expérience dans le domaine de la réduction de l'exposition professionnelle dans les centrales nucléaires. Les quatre centres techniques régionaux d'ISOE continuent de fournir à leurs membres régionaux des analyses de données spécialisées ainsi que des visites d'études comparatives. L'échange d'informations et d'expérience s'est poursuivi dans le cadre des symposiums internationaux et régionaux ALARA d'ISOE, dont celui qui s'est tenu au Japon et qui était le premier symposium ALARA consacré à l'Asie. Enfin, une nouvelle initiative a été lancée en 2005 pour améliorer l'utilité et l'accessibilité du programme ISOE de sorte que ce programme devienne une source essentielle d'informations lorsque l'on discute de radioprotection professionnelle. Cela pourrait être facilité par la mise en évidence des besoins des utilisateurs et la migration en cours des ressources sur un seul portail du réseau ISOE sur Internet.



Informations générales

Information et communication

Tout processus de décision et de concertation s'appuie sur la connaissance et la compréhension. L'AEN s'emploie à fournir aux gouvernements membres et à toute personne intéressée un large éventail d'informations obtenues dans le cadre de ses activités, de façon à mieux faire connaître et comprendre l'option nucléaire dans ses dimensions scientifiques, techniques et économiques.

Faits marquants

- L'Agence a publié 66 ouvrages en 2005, dont 31 mis en vente et 35 en distribution libre.
- Une visite de l'usine de retraitement du combustible usé de la COGEMA, à La Hague, a été organisée pour les conseillers en énergie et les ambassadeurs des pays membres de l'OCDE.
- Des stands d'informations et de publications de l'AEN ont été organisés dans le cadre de 12 conférences internationales.
- L'AEN a co-parrainé 23 conférences internationales en 2005 ; la conférence internationale au niveau ministériel sur l'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle a été organisée par l'AIEA en coopération avec l'OCDE et l'AEN.

L'AEN est une agence intergouvernementale qui se consacre à l'étude des aspects scientifiques, techniques et économiques de l'énergie nucléaire. Elle s'efforce de fournir, en temps et en heure, une information factuelle de grande qualité à ses pays membres, en complément aux études nationales sur l'énergie. À travers un programme d'information et de communication varié, ces informations sont également fournies à tous ceux qui souhaitent acquérir des connaissances sur les multiples aspects de l'énergie nucléaire et les résultats des travaux de l'Agence. Les activités de l'AEN couvrent l'intégralité du cycle du combustible sans négliger les évolutions technologiques futures. Toutes ces activités sont reflétées dans le grand choix de publications et de rapports de l'Agence.

Relations publiques et relations avec les médias

Diverses activités ont été entreprises en 2005 pour mieux faire connaître et comprendre les aspects scientifiques, techniques et économiques de l'option nucléaire. En juillet, une visite de l'usine de retraitement du combustible usé de La Hague a été organisée pour les conseillers en énergie et les ambassadeurs des pays membres de l'OCDE travaillant à Paris. Elle faisait suite à la visite de la centrale nucléaire de Nogent organisée pour le même groupe en 2004. L'AEN a également participé à la préparation, par le personnel du siège de l'OCDE, de la réunion consacrée à L'énergie nucléaire : une option sérieuse ?, qui s'est tenue durant le Forum organisé en mai par l'OCDE sur le thème de Sécurité, stabilité, développement : les moteurs de l'avenir.

En ce qui concerne les relations avec les médias, une rencontre avec la presse a été organisée au mois de mars en collaboration avec l'Agence internationale de l'énergie (AIE) pour la sortie du nouveau rapport sur les *Coûts prévisionnels de production de l'électricité*. Le Directeur général de l'AEN, Luis Echávarri, a également présenté les résultats du rapport à différentes instances, dont le Parlement européen. Dans le cadre de la conférence sur l'Énergie nucléaire pour le

21^{ème} siècle, il a participé à deux conférences de presse et a accordé de nombreuses interviews. Ces activités ont contribué au fait que l'événement a été couvert par les médias à travers le monde.

Plusieurs articles ont été publiés dans la presse spécialisée par des membres du Secrétariat de l'AEN en 2005. Citons, en particulier, l'article du Directeur général de l'AEN, L. Echávarri, sur « L'énergie nucléaire au 21^{ème} siècle » dans la publication française *La revue de l'énergie*.

En juin, une conférence de presse a été organisée, avec le concours de l'Autorité de sûreté nucléaire française (ASN) et de l'*US Nuclear Regulatory Commission*, au cours du Forum de l'AEN sur la sûreté et la réglementation consacré à la coopération multilatérale en matière de recherche et de réglementation en sûreté nucléaire, qui commémorait 40 ans d'échanges multilatéraux dans ces domaines sous les auspices de l'AEN.

Une salle de presse (la « Press Room ») sur le site Internet de l'AEN (www.nea.fr/html/general/press/) assure un important service d'information à l'intention des journalistes et membres intéressés du public. Outre les communiqués de presse de l'Agence, des dossiers de presse régulièrement actualisés fournissent des informations de base sur les grandes questions nucléaires. Cette partie du site a attiré 10 % environ de toutes les visites en 2005.

Publications

L'Agence a publié 66 ouvrages en 2005, dont 31 mis en vente et 35 distribués gratuitement. On trouvera à la page 42 la liste de ces publications dont les records de vente sont les actes de l'atelier sur la gestion des déchets radioactifs intitulé *Dealing with Interests, Values and Knowledge in Managing Risk* et *Coûts prévisionnels de production de l'électricité : Mise à jour 2005*. Tous les rapports gratuits de l'AEN sont reproduits dans leur intégralité sur le site Internet de l'Agence. En 2005, le rapport le plus consulté sur ce site a été *Tchernobyl : Évaluation des incidences radiologiques et sanitaire – Mise à jour 2002* (qui a été téléchargé plus de 57 000 fois), suivi de

Développement des compétences dans le domaine de l'énergie nucléaire : Rapport de synthèse (téléchargé plus de 50 000 fois en anglais et en français). Parallèlement à la diffusion courante des publications gratuites (quelque 50 000 copies), l'AEN a reçu plusieurs centaines de commandes individuelles. Environ 7 000 rapports ont été expédiés sur des stands d'informations et de publications à travers le monde.

Pour permettre aux correspondants et autres experts intéressés de se maintenir au courant des développements importants dans le programme de travail de l'Agence, *AEN Infos* continue d'être publié deux fois par an en anglais et en français. *AEN Infos* comporte des articles de fond sur l'actualité dans le domaine nucléaire et les activités en cours à l'Agence, des enseignements préliminaires et des informations actualisées sur les études et les projets communs de l'AEN, des nouvelles brèves ainsi qu'une présentation des nouvelles publications de l'AEN et des manifestations prévues. Il est possible, à compter de janvier 2006, de se procurer gratuitement *AEN Infos* ou de le consulter sur le site Internet de l'AEN à www.nea.fr/html/pub.

Communications via Internet

Le site Internet de l'AEN reste une composante importante de son programme d'information et se révèle un outil efficace de diffusion de ses travaux. On y trouve des informations de fond sur l'éventail complet des travaux réalisés à l'Agence, des comptes rendus actualisés de l'état d'avancement des activités et des projets communs en cours ainsi que les principales observations et conclusions de la majorité des rapports publiés par l'Agence. Il répond également aux besoins d'un plus vaste lectorat qui peut y trouver des notions élémentaires et des chiffres sur l'énergie nucléaire. En outre, une salle de presse (la « Press Room ») est spécialement prévue pour les journalistes. À la fin de 2005, l'interface graphique du site a été actualisée, les informations présentées sur la page d'accueil ont été restructurées pour les rendre plus claires et faciliter la navigation, et plusieurs modifications techniques ont été effectuées pour améliorer la vitesse de téléchargement des pages.

Les pages du site de l'AEN réservées aux délégués restent une importante source d'informations pour de nombreux comités et groupes de travail de l'AEN. Les utilisateurs autorisés peuvent accéder aux documents officiels de l'OCDE, s'informer sur les prochaines réunions et trouver les coordonnées des autres membres d'un comité. Plus de 7 000 documents officiels sont désormais disponibles, dont 400 ont été rajoutés en 2005.

Le nombre d'abonnements individuels au bulletin électronique mensuel de l'Agence a continué de croître en 2005, atteignant 6 700 à la fin de l'année. Ce bulletin qui est diffusé gratuitement 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 www.nea.fr/html/signon.html.

Visibilité de l'AEN dans les manifestations internationales

Les membres du Secrétariat de l'AEN ont apporté une contribution experte à un large éventail de conférences et de séminaires internationaux en 2005. Parallèlement, plusieurs membres de la Direction ont été conviés en tant qu'intervenant principal. Citons les interventions particulièrement remarquées du Directeur général de l'AEN à la conférence ICONE 13, organisée à Pékin en Chine, en mai, à la réunion informelle de la Commission de l'industrie, de la recherche et de l'énergie du Parlement européen qui s'est tenue à Strasbourg

en France, en septembre, et à la Conférence européenne sur l'énergie nucléaire qui a eu lieu en décembre, à Versailles en France. Le discours inaugural du Secrétaire général de l'OCDE lors de la conférence internationale au niveau ministériel sur l'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle mérite également d'être mentionné.



Ministère délégué à l'Industrie, France

Durant la conférence sur l'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle à Paris, France.

Des stands d'informations et de publications de l'AEN ont été organisés dans le cadre de 12 conférences internationales en 2005, parmi lesquelles :

- PIME (février 2005, Paris, France) ;
- Deuxième colloque international sur l'argile dans les barrières de confinement naturelles et ouvragées pour le stockage des déchets radioactifs (mars 2005, Tours, France) ;
- L'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle (mars 2005, Paris, France) ;
- Forum sur la sûreté et la réglementation de 2005 – Coopération multilatérale sur la recherche et la réglementation en sûreté nucléaire (juin 2005, Paris, France) ;
- M&C 2005 - Conférence internationale : mathématiques et calcul, supercalculateurs, physique des réacteurs et applications nucléaires et biologiques (septembre 2005, Avignon, France) ;
- 2005 NCS – *Topical Meeting Integrating Criticality Safety into the Resurgence of Nuclear Power* (septembre 2005, Knoxville, TN, États-Unis) ;
- NUCNET – *15th Anniversary Symposium* (septembre 2005, Prague, République tchèque) ;
- Conférence internationale sur la sûreté du stockage définitif des déchets radioactifs (octobre 2005, Tokyo, Japon) ;
- Global 2005 – *Nuclear Energy Systems for Future Generation and Global Sustainability* (octobre 2005, Tsukuba, Japon) ;
- Réunion annuelle d'ISOE (octobre 2005, Tokyo, Japon) ;
- *ANS Nuclear Technology Expo 2005 – Talk About Nuclear Differently: A Good Story Untold* (novembre 2005, Washington, DC, États-Unis) ;
- Conférence européenne sur l'énergie nucléaire 2005 – L'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle : des fondamentaux à l'industrie high-tech (décembre 2005, Versailles, France).

L'AEN a également coparrainé 23 conférences internationales. En mars 2005, la conférence internationale au niveau ministériel sur l'Énergie nucléaire pour le 21^{ème} siècle, sur l'invitation du gouvernement français, a été organisée par l'AIEA, en collaboration avec l'OCDE et l'AEN. Quelque 65 pays étaient représentés à cette conférence, au cours de laquelle sont intervenus plus d'une trentaine de ministres. Cette conférence a apporté la preuve du regain d'intérêt des décideurs politiques pour l'option nucléaire en raison de son aptitude à améliorer la sûreté d'approvisionnement énergétique, à réduire l'impact sur l'environnement de la production et de l'utilisation d'énergie et à fournir aux consommateurs de l'électricité à des prix abordables.

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



L'énergie nucléaire et la société civile

Gestion des déchets radioactifs

Atelier FSC organisé en Espagne

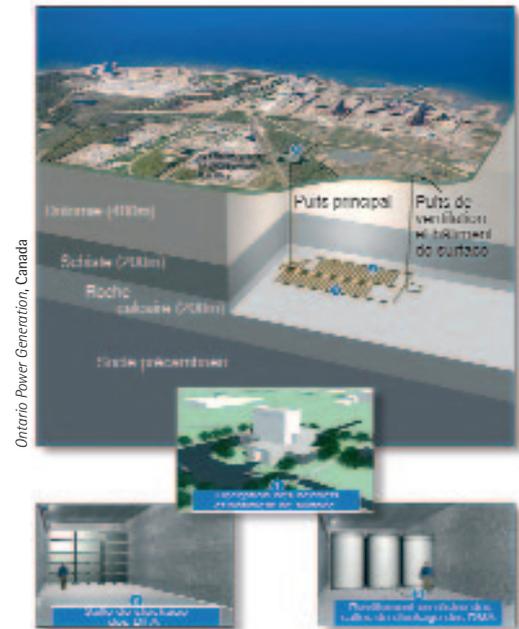
L'intégration des programmes de gestion des déchets dans une réflexion sociopolitique plus vaste constitue un défi majeur pour tous les programmes de gestion des déchets. Le RWMC permet à ses pays membres, par l'intermédiaire de son Forum sur la confiance des parties prenantes (FSC), d'échanger des informations dans ce domaine et d'échanger des idées avec des membres intéressés de la société civile. Le FSC continue d'organiser des ateliers consacrés à des situations nationales afin de servir de tremplin aux programmes nationaux de concertation et de se familiariser avec les influences et aspects généraux et spécifiques des cadres politique, culturel et socioéconomique. Les ateliers permettent aux participants d'examiner, en terrain neutre, des questions controversées. Le FSC a ainsi organisé des ateliers de ce type en Finlande (2001), au Canada (2002), en Belgique (2003) et en Allemagne (2004).

Le cinquième de ces ateliers s'est tenu en 2005 à Hospitalet, en Espagne. Trois organismes espagnols – l'Association des municipalités espagnoles ayant des installations nucléaires, AMAC, l'Agence espagnole de gestion des déchets, ENRESA, et les autorités de sûreté nationale, CSN – ont travaillé ensemble sur un projet intitulé « Cowam Espagne » destiné à élaborer une méthode permettant d'établir des projets d'implantation d'installations acceptés par la société. Les participants à l'atelier ont examiné cette nouvelle méthode avec les participants au projet Cowam Espagne et avec les représentants de la société civile espagnole afin de transmettre les résultats de leurs réflexions à l'administration et aux politiciens nationaux. Ces discussions se sont révélées particulièrement utiles aux participants espagnols car elles leur ont permis de prendre connaissance des réactions de la communauté internationale et de points de vue différents. La méthode Cowam Espagne sera appliquée au projet d'installation d'entreposage intérimaire de combustible usé qui est actuellement proposé en Espagne. Le prochain atelier du FSC consacré à une situation nationale doit avoir lieu en Hongrie, en novembre 2006.

Projet à valeur ajoutée du FSC

Dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs, la plus grande difficulté pourra consister à créer une installation locale capable de rester en service sur plusieurs générations – tant du point de vue technique que du point de vue social. En plus des connaissances scientifiques et de l'expertise technique, ainsi que des ressources nécessaires à la mise en œuvre d'une démarche acceptée, il faut qu'il y ait une volonté constante de vivre avec une installation et de l'entretenir. Cela implique notamment d'instaurer une relation durable entre la communauté d'accueil de l'installation et l'installation.

C'est dans ce contexte que le FSC a entrepris une étude de la valeur ajoutée des projets de dépôt ou d'entreposage de déchets. Il ne s'agit pas ici d'indemnisation. Les trains de mesures socio-économiques sont indiscutablement importants comme l'est la gestion des impacts sociaux et économiques : des travaux sont en cours



Le projet d'Ontario Power Generation de dépôt de déchets de faible et de moyenne activité, site de Bruce, Tiverton, Ontario, Canada.

dans ces domaines. Néanmoins, la réflexion internationale sur ce que le FSC appelle le bien-être et la valeur ajoutée culturelle reste limitée. La valeur ajoutée culturelle apportée par des sites et des installations de gestion des déchets radioactifs peuvent se décomposer en trois grandes catégories :

- conception et aspects architecturaux, équipements collectifs et signalisation des sites pour les générations à venir (dimension « matérielle ») ;
- « les projets connexes », comme les centres scientifiques, les futurs observatoires et les installations de recherche associées (du « matériel » aussi mais dépassant le cadre de l'installation et du site) ;
- l'identité, l'image et le profil au niveau local ainsi que les messages adressés aux générations futures (les aspects immatériels qui peuvent être étoffés et améliorés).

Ces catégories peuvent toutes trois légitimer des travaux et des investissements des collectivités et des gestionnaires. Le FSC a donc proposé, comme service aux collectivités et aux programmes nationaux de gestion des déchets, de faciliter ce débat. Dans un premier temps, une étude théorique et des interviews ont été réalisées en 2005.

Projet du FSC sur les modifications organisationnelles

Les organismes responsables de la gestion des déchets radioactifs doivent être capables de s'adapter à des modifications organisationnelles pour pouvoir mener à bien les projets à long terme dont ils sont chargés. Les institutions capables de gagner et de préserver la confiance de la société civile devront concentrer leurs efforts sur trois principaux points, à savoir : aspect, mission et comportement organisationnels.

Afin de mieux comprendre les récentes évolutions culturelles et structurelles au sein des organismes de gestion des déchets radioactifs, le FSC a lancé un ensemble d'activités comprenant une enquête, la préparation d'une étude théorique, un atelier (et/ou une session thématique) ainsi que la publication des principaux enseignements de ces travaux.

L'enquête a été réalisée auprès des délégués du FSC dans le but d'obtenir le point de vue des membres du FSC sur les récents changements intervenus au sein de leurs organismes. La plupart des organismes qui participent au FSC (17 organismes de 11 pays) ont répondu au questionnaire. Il en ressort que les principaux points qui justifient une enquête plus approfondie sont les suivants : corrélation entre les résultats de l'enquête et les constatations dans d'autres domaines de la recherche en organisation ainsi que l'influence de divers facteurs – comme le contexte culturel, l'environnement politique et social, les évolutions juridiques et politiques ainsi que les facteurs locaux – sur l'évolution organisationnelle en général, et sur celle des organismes de gestion des déchets radioactifs en particulier.

Il a été proposé d'organiser, en plus de l'étude théorique qui résume les résultats du questionnaire, un atelier ou une session thématique pour traiter de ces questions. Des chercheurs en organisation, spécialisés dans l'étude de ces questions, seront invités à communiquer leurs connaissances aux délégués du FSC.

Participation de la société civile aux décisions de radioprotection

La prise de conscience de la nécessité et de l'utilité de faire participer la société civile aux prises de décision a contribué à élargir les pôles d'intérêt de la radioprotection ces dernières années. Le CRPPH centre, depuis plusieurs années, une grande partie de son programme de travail sur la participation de la société civile, pour l'essentiel dans le cadre d'une série d'ateliers à Villigen, en Suisse, en 1998, 2001 et 2003. Ces ateliers ont permis de constater que lorsque la société civile est associée à l'évaluation et à la gestion du risque radiologique et que la science est mise au service de processus de décision participatifs, la qualité et la durabilité des décisions ainsi prises sont plus grandes que si les parties prenantes et les spécialistes de la radioprotection et les experts n'avaient pas travaillé ensemble.

La remise en état des installations et des territoires contaminés est souvent une source de préoccupation pour les intéressés. Les efforts déployés pour reconstruire les vies des habitants des zones touchées par l'accident de Tchernobyl en sont une parfaite illustration. Le CRPPH a fait à nouveau le point sur cette question 20 ans après l'accident. Même si, de toute évidence, cette expérience n'est pas intégralement transposable à d'autres circonstances dans d'autres pays, l'étude de la participation des intéressés dans ce dossier peut être riche d'enseignements. Parmi les aspects notables, on retiendra les interactions de la société civile avec les spécialistes de radioprotection, et la mise au point de démarches pratiques de radioprotection (en d'autres termes, d'une culture de radioprotection) pour tous ceux qui vivent dans un environnement contaminé. Une étude générale de la situation dans les zones contaminées à la suite de

l'accident de Tchernobyl a permis de comprendre plus précisément l'ampleur et la diversité des questions et problèmes que soulèverait une contamination à grande échelle. Ces travaux, réalisés en 2005, seront décrits dans un rapport de l'AEN qui sera publié dans le courant de 2006.

En outre, afin de faire partager les connaissances acquises par le Comité et de se maintenir au courant des travaux en cours dans ce domaine, le CRPPH a participé à la réunion annuelle de la Société japonaise de radioprotection (JHPS), organisée en 2005, qui comportait une réunion thématique spécialement consacrée à la participation de la société civile. À l'issue de cette réunion, la JHPS et l'AEN ont organisé en juillet un symposium à l'Université de Tokyo sur l'association des parties prenantes aux décisions de radioprotection. Toutes les communications présentées lors de ce symposium figurent dans les actes de ce dernier.

Enfin, à l'issue de la session de l'Association internationale de radioprotection consacrée, en mai 2004, à la participation des parties prenantes, la Société de protection radiologique espagnole (SEPR) a pris contact avec les sociétés françaises et anglaises afin de réfléchir à l'organisation éventuelle d'un atelier international faisant suite à cette session et destiné à mettre en avant l'idée de la participation de la société civile auprès des professionnels de la radioprotection. Les trois sociétés ont décidé d'organiser trois ateliers sur cette question importante en Espagne en 2005, en France en 2006 et au Royaume-Uni en 2007. La première de ces réunions, sur les mécanismes et modalités de la participation des intéressés aux décisions de radioprotection a eu lieu à Salamanque, en Espagne en novembre 2005. Le CRPPH et le Secrétariat de l'AEN y ont activement participé.

L'autorité de sûreté et le public

Les responsables de la communication des autorités de sûreté nucléaire se rencontrent une fois par an sous les auspices du Groupe de travail sur la communication des autorités de sûreté nucléaire avec le public (WGPC) pour échanger des informations et leur expérience de communication avec le public ainsi que pour effectuer des études à ce sujet. Les deux principaux sujets abordés en 2005 ont été les questions de communication avec le public durant les situations anormales et l'écho donné par les médias aux décisions des autorités de sûreté. Pour de plus amples détails concernant les activités du WGPC, voir page 17.

Politique nucléaire et société civile

La deuxième phase du projet du NDC consacrée à la société civile et l'énergie nucléaire s'est achevée par la mise sur le site Internet de l'AEN d'un rapport regroupant et analysant 13 études de cas de 7 pays membres. Ces études de cas décrivent les expériences de communication avec les parties prenantes sur des projets et des questions se rapportant à l'énergie nucléaire, éclairent les décideurs politiques sur les problèmes qui se posent et fournissent des exemples de bonnes pratiques. Ce rapport complète l'ouvrage publié en 2002 sous le titre de *Société et énergie nucléaire : vers une meilleure compréhension*.

Publications de l'AEN parues en 2005

Intérêt général

AEN Infos, Vol. 23 n° 1 et n° 2

ISSN 1605-959X

Abonnement annuel : € 49, US\$ 56, £ 31, ¥ 6 600.

Plan stratégique de l'Agence pour l'énergie nucléaire – 2005-2009 (Le)

Résumé

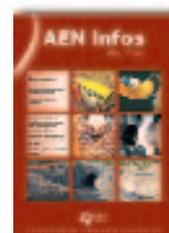
ISBN 92-64-01058-0

Gratuit : versions papier ou web.

Rapport annuel 2004

ISBN 92-64-01054-8

Gratuit : versions papier ou web.



Aspects économiques et techniques du cycle du combustible nucléaire

Actinide and Fission Product Partitioning and Transmutation

Eighth Information Exchange Meeting, Las Vegas, Nevada, United States, 9-11 November 2004

ISBN 92-64-01071-8

Gratuit : versions papier ou web.

Coûts prévisionnels de production de l'électricité

Mise à jour 2005

ISBN 92-64-00828-4

Prix : € 70, US\$ 91, £ 47, ¥ 9 400.

Données sur l'énergie nucléaire – 2005

ISBN 92-64-01100-5

Prix : € 24, US\$ 29, £ 16, ¥ 3 200.

Usages bénéfiques et production des isotopes

Mise à jour 2004

ISBN 92-64-00881-0

Prix : € 24, US\$ 29, £ 16, ¥ 3 200.



Sûreté et réglementation nucléaires

Avis techniques du CSIN – n° 7 et n° 8

EPS vivante et son utilisation dans le processus décisionnel en matière de sûreté nucléaire ;
Mise au point et utilisation de l'EPS temps réel dans les centrales nucléaires

ISBN 92-64-01048-3

Gratuit : versions papier ou web.

Plan stratégique conjoint CSIN/CANR et mandats – 2005-2009

ISBN 92-64-01061-0

Gratuit : versions papier ou web.

Prise de décision en matière de réglementation nucléaire (La)

ISBN 92-64-01052-1

Gratuit : versions papier ou web.

Review of the Role, Activities and Working Methods of the CNRA

Committee on Nuclear Regulatory Activities (CNRA)

ISBN 92-64-01062-9

Gratuit : versions papier ou web.



Review of the Role, Activities and Working Methods of the CSNI

Committee on the Safety of Nuclear Installations (CSNI)

ISBN 92-64-01072-6 *Gratuit : versions papier ou web.*



Sûreté du cycle du combustible nucléaire (La)

ISBN 92-64-01423-3 *Prix : € 70, US\$ 88, £ 48, ¥ 9 600.*

Gestion des déchets radioactifs

Clay Club Catalogue of Characteristics of Argillaceous Rocks

ISBN 92-64-01067-X *Gratuit : versions papier ou web.*

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

Workshop Proceedings, Las Vegas, United States, 14-17 September 2004

ISBN 92-64-01313-X *Prix : € 40, US\$ 50, £ 27, ¥ 5 500.*



Favoriser la participation des parties prenantes

Guide pratique des outils et bibliographie annotée

ISBN 92-64-01074-2 *Gratuit : versions papier ou web.*

Fonction réglementaire et la gestion des déchets radioactifs (La)

Panorama international

ISBN 92-64-01076-9 *Gratuit : versions papier ou web.*

Geological Repositories: Political and Technical Progress

Workshop Proceedings, Stockholm, Sweden, 8-10 December 2003

ISBN 92-64-00830-6 *Prix : € 55, US\$ 72, £ 37, ¥ 7 400.*

Management of Uncertainty in Safety Cases and the Role of Risk

Workshop Proceedings, Stockholm, Sweden, 2-4 February 2004

ISBN 92-64-00878-0 *Prix : € 50, US\$ 65, £ 34, ¥ 6 700.*

NEA Sorption Project Phase II

Interpretation and Prediction of Radionuclide Sorption onto Substrates Relevant for Radioactive Waste Disposal Using Thermodynamic Sorption Models

ISBN 92-64-01206-0 *Prix : € 70, US\$ 88, £ 48, ¥ 9 600.*

Prise de décision par étapes dans la gestion à long terme des déchets radioactifs (La)

Expérience, résultats et principes directeurs

ISBN 92-64-01055-6 *Gratuit : versions papier ou web.*

Programmes de gestion des déchets radioactifs des pays membres de l'OCDE/AEN

ISBN 92-64-01212-5 *Prix : € 45, US\$ 56, £ 31, ¥ 6 200.*

Revues internationales par des pairs pour la gestion des déchets radioactifs

Informations générales et lignes directrices

ISBN 92-64-01077-7 *Gratuit : versions papier ou web.*

Stability and Buffering Capacity of the Geosphere for Long-term Isolation of Radioactive Waste

Application to Argillaceous Media

"Clay Club" Workshop Proceedings, Braunschweig, Germany, 9-11 December 2003

ISBN 92-64-00908-6 Prix : € 55, US\$ 72, £ 37, ¥ 7 400.

Vers la réalisation d'un dossier de sûreté de démantèlement

Rapport de synthèse

ISBN 92-64-01073-4 Gratuit : versions papier ou web.

Radioprotection

Evolution of the System of Radiological Protection

Second Asian Regional Conference, Tokyo, Japan, 28-29 July 2004

ISBN 92-64-01362-8 Prix : € 40, US\$ 50, £ 27, ¥ 5 500.



Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants

Fourth ISOE European Symposium, Lyon, France, 24-26 March 2004

ISBN 92-64-01036-X Prix : € 50, US\$ 65, £ 34, ¥ 6 700.

Occupational Exposures at Nuclear Power Plants

Thirteenth Annual Report of the ISOE Programme, 2003

ISBN 92-64-01065-3 Gratuit : versions papier ou web.

Optimisation in Operational Radiological Protection

A Report by the Working Group on Operational Radiological Protection of the Information System on Occupational Exposure

ISBN 92-64-01050-5 Gratuit : versions papier ou web.

Sciences nucléaires et Banque de données

Accelerator and Spallation Target Technologies for ADS Applications

A Status Report

ISBN 92-64-01056-4 Gratuit : versions papier ou web.

Benchmark on Deterministic Transport Calculations Without Spatial Homogenisation

MOX Fuel Assembly 3-D Extension Case

ISBN 92-64-01069-6 Gratuit : versions papier ou web.



Boiling Water Reactor Turbine Trip (TT) Benchmark

Volume II, Summary Results of Exercise 1

ISBN 92-64-01064-5 Gratuit : versions papier ou web.

Evaluation of Proposed Integral Critical Experiments with Low-moderated MOX Fuel

ISBN 92-64-01049-1 *Gratuit : versions papier ou web.*

Fuels and Materials for Transmutation

A Status Report

ISBN 92-64-01066-1 *Gratuit : versions papier ou web.*

International Evaluation Co-operation – Vol. 19

Neutron Activation Cross-section Measurements from Threshold to 20 MeV for the Validation of Nuclear Models and Their Parameters

ISBN 92-64-01070-X *Gratuit : versions papier ou web.*

International Evaluation Co-operation – Vol. 21

Assessment of Neutron Cross-section Evaluations for the Bulk of Fission Products

ISBN 92-64-01063-7 *Gratuit : versions papier ou web.*

The JEFF-3.0 Nuclear Data Library

JEFF Report 19 – Synopsis of the General Purpose File

ISBN 92-64-01046-7 *Gratuit : versions papier ou web.*

Pellet-clad Interaction in Water Reactor Fuels

Seminar Proceedings, Aix-en-Provence, France, 9-11 March 2004

ISBN 92-64-01157-9 *Prix : € 110, US\$ 138, £ 74, ¥ 14 700.*

Shielding Aspects of Accelerators, Targets and Irradiation Facilities – SATIF 7

Workshop Proceedings, Lisbon, Portugal, 17-18 May 2004

ISBN 92-64-01042-4 *Prix : € 70, US\$ 91, £ 47, ¥ 9 400.*

Utilisation and Reliability of High Power Proton Accelerators

Workshop Proceedings, Daejeon, Republic of Korea, 16-19 May 2004

ISBN 92-64-01380-6 *Prix : € 120, US\$ 150, £ 82, ¥ 16 400.*



Droit nucléaire

Bulletin de droit nucléaire n° 75 et n° 76

ISSN 0304-3428 *Prix : € 90, US\$ 103, £ 58, ¥ 12 200.*

Supplément au Bulletin de droit nucléaire n° 75

Textes consolidés officiels de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles telles qu'amendées

ISBN 92-64-01216-8 *Prix : € 24, US\$ 29, £ 16, ¥ 3 200.*

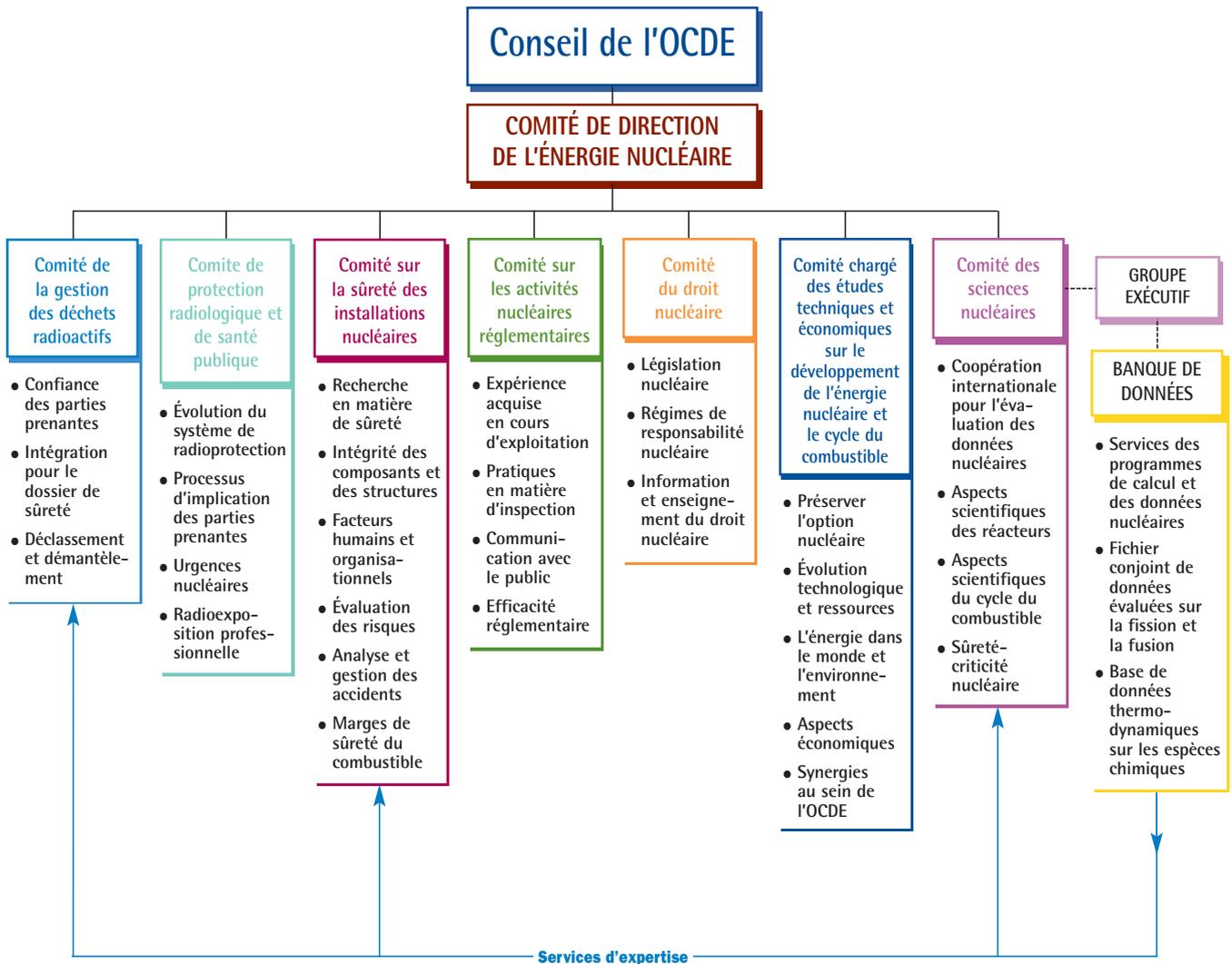
Supplément au Bulletin de droit nucléaire n° 76

Estonie – Loi sur les rayonnements ionisants de 2004

ISBN 92-64-03676-8 *Prix : € 24, US\$ 29, £ 16, ¥ 3 300.*



Organigrammes de l'AEN



L'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) est une institution semi-autonome de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Les pays membres de l'OCDE qui souhaitent participer aux activités de l'Agence doivent en faire la demande officielle. Sur 30 pays membres de l'OCDE, 28 sont également membres de l'AEN :

Allemagne	États-Unis	Italie	République de Corée
Australie	Finlande	Japon	République slovaque
Autriche	France	Luxembourg	République tchèque
Belgique	Grèce	Mexique	Royaume-Uni
Canada	Hongrie	Norvège	Suède
Danemark	Irlande	Pays-Bas	Suisse
Espagne	Islande	Portugal	Turquie

L'AEN est dirigée par le **Comité de direction de l'énergie nucléaire**, constitué principalement de représentants à haut niveau des autorités nationales en charge de l'énergie atomique et des ministères pertinents. Le Comité de direction supervise et oriente les travaux de l'Agence pour s'assurer qu'ils répondent aux besoins des pays membres, notamment au moment de l'établissement du programme de travail et du budget tous les deux ans. Le Comité de direction approuve les mandats des sept comités techniques permanents.

Les membres actuels du **Bureau du Comité de direction** de l'énergie nucléaire sont :

M. Jussi MANNINEN (Finlande), Président
Mme Sylvana GUINDON (Canada), Vice-présidente
M. Walter SANDTNER (Allemagne), Vice-président
M. Kenji SEYAMA (Japon), Vice-président
M. József RÓNAKY (Hongrie), Vice-président

Les **comités techniques permanents** sont essentiellement composés de spécialistes et techniciens des pays membres. Ces comités font l'originalité et la force de l'AEN car ils lui donnent toute la souplesse nécessaire pour s'adapter à de nouvelles thématiques et parvenir rapidement au consensus. Leurs grands domaines d'activité sont indiqués sur l'organigramme.

Le **Secrétariat de l'AEN** est au service du Comité de direction de l'énergie nucléaire et des sept comités techniques permanents de l'Agence. En 2005, il était composé de 69 membres du personnel professionnel et de soutien venant de 18 pays. Les membres du personnel professionnel sont souvent des spécialistes des administrations et des établissements de recherche nationaux qui font profiter l'Agence de leur expérience sur des durées de deux à cinq ans en moyenne.

Structure du Secrétariat de l'AEN en 2005



Directeur général
Luis Echávarri



Directeur général adjoint
Gail Marcus



Sûreté et réglementation
Takanori Tanaka
Directeur adjoint



Sciences et développement
Thierry Dujardin
Directeur adjoint



Chef de cabinet, Secrétariat central, relations extérieures et relations publiques
Karen Daifuku
Chef



Affaires juridiques
Julia Schwartz
Chef



Unité de soutien à la direction
John Hembury
Chef



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



Sûreté nucléaire
Javier Reig
Chef de division



Développement de l'énergie nucléaire
Stan Gordelier
Chef de division



Sciences nucléaires et Banque de données
Claes Nordborg
Chef de section

Principaux séminaires et ateliers tenus en 2005

Janvier

26-28 Gestion de la sûreté nucléaire par les exploitants et efficacité des inspections, Tokyo, Japon

Février

16-18 Réacteurs avancés à combustibles innovants (ARWIF-2005), Oak Ridge, Tennessee, États-Unis

Mai

18-20 Second atelier international sur l'indemnisation des dommages nucléaires, Bratislava, République slovaque

23-26 Étude probabiliste de sûreté incendie, Puerto Vallarta, Mexique

24 Sécurité d'approvisionnement énergétique pour la production d'électricité, Paris, France

Juin

14-15 Forum sûreté et réglementation de l'AEN sur la coopération multilatérale pour la réglementation et la recherche en sûreté nucléaire, Paris, France

Juillet

2 Participation des parties prenantes aux décisions de radioprotection, Tokyo, Japon

Août

24-26 Intégration des barrières ouvragées dans le dossier de sûreté – Rôle de la modélisation, La Corogne, Espagne

Septembre

20-22 Utilisation de l'argumentation et des preuves géoscientifiques pour la défense du dossier de sûreté, Toronto, Canada

Octobre

3-5 Une meilleure maintenance des centrales nucléaires par l'amélioration des performances humaines et organisationnelles, Ottawa, Ontario, Canada

5-7 Production nucléaire d'hydrogène, Oarai, Japon

Novembre

7-9 Évaluation des incertitudes en liaison avec les accidents graves et études probabilistes de sûreté de niveau 2, Cadarache, France

21-23 Atelier du Forum de l'AEN sur la confiance des parties prenantes (FSC) – La coordination de la prise de décision en Espagne, Hospitalet, Espagne

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, 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, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions de l'OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

* * *

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

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 – 2005

© OCDE 2006

Toute reproduction, copie, transmission ou traduction de cette publication doit faire l'objet d'une autorisation écrite. Les demandes doivent être adressées aux Éditions de l'OCDE rights@oecd.org ou par fax (33-1) 45 24 13 91. Les demandes d'autorisation de photocopie partielle doivent être adressées directement au Centre français d'exploitation du droit de copie, 20 rue des Grands Augustins, 75006 Paris, France (contact@cfcopies.com).

Les Éditions de l'OCDE, 2 rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16

OCDE n° 002006 77 2
ISBN 92-64-02290-2

Imprimé par Jouve, France.