

AEN

Rapport annuel

2002



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

Organisation de coopération et de développement économiques

L'AEN en bref

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

44 ans au service de la communauté internationale

7 comités techniques permanents

14 projets communs internationaux financés par les participants

72 agents de catégorie professionnelle et de soutien

572 experts nationaux participant aux comités de l'AEN

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

9,5 millions d'euros inscrits au budget de l'AEN pour 2002, complétés par des contributions volontaires

2,6 millions d'euros inscrits au budget de la Banque de données pour 2002, complétés par des contributions volontaires

64 publications parues en 2002



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

Table des matières

I. Vue d'ensemble sur 2002	4
par le Directeur général de l'AEN	
II. Tendances de l'énergie nucléaire	6
III. Programmes techniques	10
Développement de l'énergie nucléaire et cycle du combustible	10
Sûreté et réglementation nucléaires	12
Radioprotection	16
Gestion des déchets radioactifs	18
Sciences nucléaires	20
Banque de données	22
Affaires juridiques	24
Projets communs et autres projets en coopération	26
IV. Informations générales	30
Programme d'information	30
L'énergie nucléaire et la société civile	32
Publications de l'AEN parues en 2002	34
Principaux séminaires et séances de travail tenus en 2002	37
Organigrammes de l'AEN	38



M. Luis Echávarri
Directeur général de l'AEN

2002

Vue d'ensemble

À l'instar des évolutions de l'énergie nucléaire dans les pays de l'OCDE, 2002 a été une année très fertile pour l'AEN, mettant à l'épreuve ses facultés d'adaptation rapide à un environnement en mutation et de mobilisation des ressources conjuguées des pays membres pour développer des concepts, analyses et projets nouveaux dans un éventail de domaines où ses membres ont jugé la coopération multilatérale nécessaire.

Parmi toutes les évolutions qui ont influencé ces efforts, citons l'ouverture des marchés de l'énergie, les politiques environnementales adoptées pour limiter les émissions de gaz à effet de serre et la décision de mettre au point de nouvelles technologies de réacteurs et de cycles du combustible.

Ce rapport annuel vise à illustrer les grands axes du programme de travail de l'AEN et les principaux résultats de l'année. Qu'il nous soit permis de rappeler l'un des défis que soulèvent l'élaboration du programme et son application : trouver le juste équilibre entre les différents domaines d'activité pour répondre au mieux aux demandes et besoins de membres aux intérêts variés, étant donné que certains exploitent l'énergie nucléaire, d'autres ont décidé de l'abandonner, d'autres encore n'ont pas de programme électronucléaire.

Parmi les activités de l'Agence en 2002 qui témoignent de cette diversité, citons :

- L'analyse par l'AEN du rôle de l'énergie nucléaire dans une perspective de développement durable, présentée à la réunion ministérielle de l'OCDE ainsi qu'à la Commission du développement durable de l'ONU, pour préparer le sommet de Johannesburg, Rio + 10. L'année 2002 a vu la poursuite des travaux, notamment sur les indicateurs dans ce domaine.





- Le soutien technique de l'Agence au Forum international Génération IV, un cadre de réflexion sur la mise au point de filières de réacteurs et cycles du combustible qui devraient être opérationnels d'ici 2030.
- Les activités que mène l'AEN dans les domaines de l'analyse, de la prévention et de la gestion des accidents avec l'objectif d'en réduire la probabilité et les conséquences éventuelles, notamment la création de projets communs de R&D sur la sûreté nucléaire.
- La réflexion sur la façon de préserver l'efficacité des autorités de sûreté et de maintenir des moyens de recherche suffisants pour les besoins de la réglementation.
- L'assistance apportée par l'Agence à la modernisation des recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et la recherche de solutions pour mieux intégrer la protection radiologique aux concepts et démarches actuels de gouvernance du risque.
- Les travaux de l'AEN sur la gestion des déchets radioactifs, y compris les moyens d'améliorer la confiance des spécialistes et de la société civile dans le stockage géologique des déchets de haute activité à vie longue, et l'expertise internationale d'une étude du ministère de l'Énergie des États-Unis s'inscrivant dans le cadre du processus de recommandation du site de Yucca Mountain pour un dépôt de combustible usé et de déchets de haute activité.
- L'organisation de la deuxième session de l'École internationale de droit nucléaire, en France, afin de parfaire la formation des jeunes juristes des pays de l'AEN et d'autres pays, sur les multiples aspects de la législation et de la réglementation nucléaire.

Autant d'exemples de la diversité et de la polyvalence du rôle de l'Agence pour l'énergie nucléaire en 2002 et de l'utilisation des ressources de la coopération internationale au bénéfice de tous ses membres.



Tendances de l'énergie nucléaire

Développement de l'énergie nucléaire

À la fin de l'année 2002, les pays de l'OCDE comptaient 362 tranches nucléaires connectées au réseau et assurant environ 24 % de la production d'électricité. Trois tranches nucléaires ont été mises en service : une en République tchèque et deux en Corée ; deux ont cessé de fonctionner au Royaume-Uni ; sept tranches étaient en construction : trois au Japon, deux en Corée et deux en République slovaque. Au cours des dix prochaines années, bien que l'on prévoie une augmentation de la production totale d'électricité dans les pays de l'OCDE, la part du nucléaire devrait diminuer lentement, en raison de la fermeture de centrales en fin de vie. La prolongation de la durée de vie de centrales et quelques mises en service devraient néanmoins compenser partiellement cette évolution.

On note depuis peu, dans certains pays membres de l'OCDE, un regain d'intérêt pour l'énergie nucléaire en laquelle ils voient un moyen de s'assurer un approvisionnement stable en énergie, de diversifier leur parc énergétique et de réduire leur dépendance à l'égard des importations de pétrole et de gaz, tout en luttant contre le changement climatique. C'est ainsi que certains responsables des politiques énergétiques en Europe et en Amérique du Nord remettent à l'ordre du jour cette forme d'énergie. Les participants au sommet sur l'énergie du G8 de Détroit (Michigan, États-Unis), par exemple, ont souligné l'importance de l'option nucléaire pour la sécurité énergétique, la diversification des sources et la protection de l'environnement.

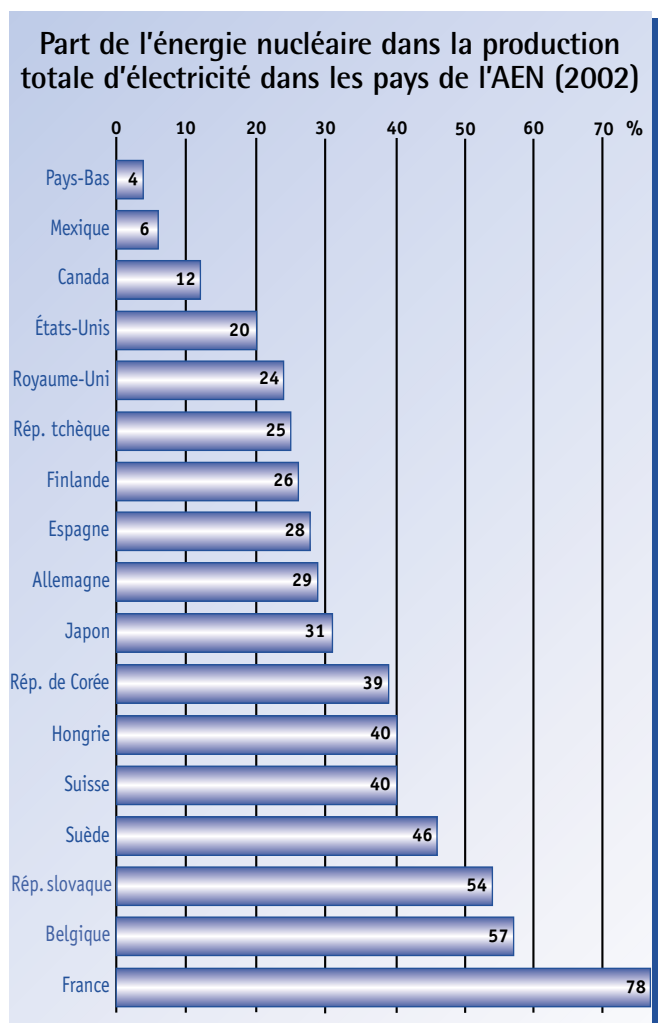
Plusieurs études et forums nationaux et internationaux reconnaissent la capacité de l'énergie nucléaire de réduire les émissions de dioxyde de carbone et ainsi de participer à la lutte contre le changement climatique. Par exemple, le rapport publié au Royaume-Uni sous la direction du *Performance and Innovation Unit* (PIU) met en avant son rôle en tant que source d'énergie ne produisant pas de carbone tandis que le Livre vert sur l'énergie de la Commission européenne fait valoir sa contribution à la réalisation des objectifs du Protocole de Kyoto. Néanmoins, la place à lui réserver dans les stratégies de développement durable reste un sujet de controverse au niveau international, comme l'ont démontré le Sommet mondial pour le développement durable de Johannesburg (Afrique du Sud) et la 8^{ème} Conférence des Parties à la Convention-cadre sur les changements climatiques (COP8), qui a eu lieu à New Delhi, en Inde.

Aux États-Unis, le ministre de l'Énergie a publié un plan d'action, le « Roadmap to Deploy New Nuclear Power Plants in the United States by 2010 » qui conclut à la possibilité d'installer des centrales nucléaires aux États-Unis avant 2010, à condition que l'investissement privé soit au rendez-vous. L'industrie étudie actuellement plusieurs filières de réacteurs. En Finlande, le parlement a donné le feu vert au projet de construction d'une centrale nucléaire, une

décision fondée sur le constat que l'option nucléaire aurait l'avantage de favoriser l'emploi et la croissance de l'économie nationale, et de réduire les émissions de CO₂.

À l'inverse, plusieurs pays européens se situent sur la voie de l'abandon de l'énergie nucléaire, à des rythmes variables et avec des horizons différents. En Belgique et en Allemagne, les lois de sortie du nucléaire ont été adoptées, les mesures d'application devraient intervenir dans les prochaines années. Cependant, dans tous les pays qui ont fait ce choix, la croissance de la demande rend la mise en œuvre de solutions de rechange problématique. Manquant de sources d'énergie de remplacement satisfaisantes, la Suède, qui avait opté pour la sortie du nucléaire en 1981, a décidé de reporter la fermeture de ses centrales. À ce jour, une seule tranche a été fermée.

La déréglementation des marchés de l'électricité se poursuit dans les pays membres, accélérant les regroupements et les fusions dans



l'industrie au niveau international. L'Union européenne est sur le point de parvenir à un accord concernant l'ouverture totale des marchés nationaux d'ici quelques années. Cette ouverture des marchés a incité bien des compagnies d'électricité à rechercher plus d'efficacité économique à travers une meilleure disponibilité, la prolongation de la durée de vie et l'augmentation de la puissance de leurs installations. La vive concurrence qui s'est instaurée a provoqué quelques faillites, notamment celle du producteur nucléaire *British Energy*, au Royaume-Uni, après l'introduction du nouveau système de bourse de l'électricité. Toutefois, les producteurs exploitant des parcs de centrales thermiques à flamme ne sont pas non plus à l'abri de difficultés. En général, les centrales nucléaires sont des concurrents sérieux pour les centrales à gaz et à charbon en raison de leur faibles coûts de production marginaux, de leur sûreté et de leur fiabilité. Dans de nombreux cas, la prolongation de leur durée de vie et l'augmentation de leur puissance se sont révélées les moyens les plus efficaces, et souvent les moins coûteux, d'augmenter la production d'électricité sur les marchés libéralisés, à condition que les impératifs de sûreté et de réglementation continuent à être respectés.

Sur le long terme, les efforts internationaux pour développer et construire la quatrième génération de systèmes nucléaires adaptés aux besoins futurs de la planète reflètent le même regain d'intérêt pour le nucléaire. Notamment le Forum international Génération IV (un groupe de dix pays) a publié en décembre 2002 un rapport détaillé intitulé « A Technology Roadmap for Generation IV Nuclear Energy Systems ».

Cette « feuille de route » propose d'engager des programmes internationaux de R-D pour faire la démonstration de la viabilité et du fonctionnement de six systèmes que les membres du projet jugent prometteurs en termes de durabilité, de sûreté et de fiabilité, d'économie, de résistance à la prolifération et de protection physique. Selon le calendrier proposé, établi dans l'hypothèse d'un renforcement de la collaboration internationale, les systèmes énergétiques de la quatrième génération seraient sur le marché d'ici 2030.

Sûreté et réglementation nucléaires

Dans les pays de l'OCDE, la sûreté des centrales nucléaires reste excellente, comme le montrent de nombreux indicateurs publiés. Plusieurs événements importants sont néanmoins survenus en 2002 et notamment la corrosion du couvercle de la cuve de la tranche 1 de Davis

Couvercle de la cuve du réacteur de Davis Besse.



NRC, États-Unis

Besse (États-Unis) et des ruptures de tuyauteries dues à la déflation de l'hydrogène dans les centrales de Hamaoka (Japon) et de Brunsbüttel (Allemagne).

L'analyse des incidents d'exploitation permet de dégager les aspects sur lesquels doit porter l'attention : le changement organisationnel, les modifications du matériel, la perte d'expertise technique et la perte de la mémoire de l'entreprise. Au nombre des problèmes étudiés en 2002 par les autorités de sûreté de l'OCDE, le démantèlement des réacteurs nucléaires, la communication avec le public, les indicateurs de la sûreté nucléaire et de l'efficacité des autorités de sûreté, la préservation des compétences en sûreté nucléaire, les agressions externes et les prescriptions réglementaires applicables aux réacteurs nucléaires de demain. Le fait que certaines compagnies japonaises aient tenté de dissimuler les résultats d'inspections internes démontre la nécessité d'une vigilance accrue en matière de sûreté et d'un contrôle strict par les autorités nationales compétentes.

Radioprotection

En 2002 la radioprotection n'a cessé d'évoluer dans sa philosophie et son application. Cette évolution trouve en grande partie son origine dans les nouvelles approches de la gouvernance du risque tendant vers une meilleure prise en compte des besoins des différentes parties prenantes. Plusieurs sujets d'intérêt très général sont au cœur des débats internationaux actuels. Tout d'abord, la volonté de simplifier et de clarifier le système, unanimement reconnu, de protection radiologique fondé sur les recommandations de 1990 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), ce système étant devenu particulièrement complexe et comportant des incohérences.



Union Electric Co., États-Unis

Laboratoire de physique sanitaire à la centrale nucléaire de Callaway aux États-Unis.

Cette fois, on insiste davantage sur les différences nationales et culturelles au cas par cas. Il est admis également que la technique n'est que l'un des éléments qui doivent intervenir dans les décisions de radioprotection, et que les considérations sociales comptent. La protection radiologique des espèces autres que l'homme fait partie des centres d'intérêt ; la réflexion s'inscrit dans la perspective du développement durable. Les principes de la protection, à savoir ce qui doit être protégé, pourquoi et selon quels arguments scientifiques, sont toujours en préparation. Enfin, on a entrepris de formuler des recommandations claires concernant la protection radiologique contre les substances naturellement radioactives.

La communauté des radioprotectionnistes poursuit sa réflexion sur la gestion des situations d'urgence nucléaire, en particulier les implications à long terme des décisions dans ce domaine. Les accidents radiologiques, comme la perte de sources radioactives, suscitent également un intérêt accru, en relation notamment avec le risque terroriste.

La radioexposition des travailleurs dans les centrales nucléaires semble avoir atteint le niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA). Ces dix dernières années, les niveaux d'exposition n'ont cessé de diminuer de manière significative, et semblent aujourd'hui se stabiliser. Selon toute vraisemblance, on serait parvenu à un équilibre entre la nécessité de réaliser des travaux de maintenance en milieu radioactif sur un parc vieillissant de centrales afin de moderniser les installations ou à en améliorer la sûreté, et l'impératif d'une exposition répondant au principe ALARA.

Gestion des déchets radioactifs

Le programme des États-Unis en matière de gestion du combustible usé a progressé de façon notable en juillet 2002 avec le vote d'approbation du Congrès américain sur le choix de Yucca Mountain par le ministère de l'Énergie comme site du premier dépôt national à long terme de déchets radioactifs en formation géologique. Environ un mois plus tard, le Président confirmait le bien-fondé de la position prise par le Congrès, ce qui ouvrait la voie à l'étape suivante de la procédure ; le ministère de l'Énergie préparera et soumettra à la *Nuclear Regulatory Commission* une demande de licence de construction du dépôt. Avec cet événement, auquel il faut ajouter les décisions de la Finlande et de la Suède concernant des sites de dépôt, c'est une voie réaliste et pragmatique vers l'enfouissement définitif du combustible usé et des déchets de haute activité qui se dessine.

Le Canada et l'Allemagne, où d'importants projets de gestion des déchets ont été retardés, ont pris des mesures décisives pour restructurer leurs programmes nationaux. En Allemagne, un comité constitué par le gouvernement à la suite du moratoire sur l'exploration du site de Gorleben, a proposé une procédure et des critères généraux de sélection des sites qui intègrent des aspects sociaux et géoscientifiques. La transformation de la mine de Konrad en dépôt de déchets radioactifs a été autorisée pour des déchets à faible pouvoir calorifique. Cependant, l'exploitant a, de son propre gré, décidé de ne rien entreprendre tant que tout le contentieux n'aura pas été jugé. Au Canada, la loi sur la gestion à long terme des déchets de combustible nucléaire, entrée en vigueur en novembre 2002, impose aux

propriétaires de déchets de proposer une méthode et de financer la gestion à long terme de leurs déchets. Elle exige aussi la création d'un fonds de gestion des déchets et d'une société de gestion à but non lucratif, tenue de consulter le grand public.

Les messages en provenance de la Suisse sont, par contre, mitigés. La société de gestion nationale, la CEDRA, a présenté une étude de la faisabilité du stockage dans l'argile à Opalinus, qui démontre que les déchets de haute activité et le combustible usé peuvent être stockés en toute sécurité en Suisse. Cette étude devrait faciliter la décision qui devra être prise en 2006 concernant les étapes suivantes sur la voie de la gestion de ces déchets. Par contre, en rejetant pour la deuxième fois un projet de recherche et de construction d'un dépôt définitif dans la région de Wellenberg, le canton de Nidwald a dressé un nouvel obstacle sur la voie de la gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité. Ce rejet pourrait avoir des répercussions sur l'examen à venir de la loi nucléaire.

Enfin, on note une avancée au Japon où l'entreprise nationale de gestion des déchets NUMO a officiellement annoncé le lancement d'une « procédure d'appel à candidatures pour des travaux de reconnaissance préliminaire » dans le cadre de la recherche d'un site de dépôt de déchets de haute activité. Cette démarche se justifie par la volonté d'obtenir l'adhésion des communautés locales au programme de stockage géologique des déchets de haute activité et s'inscrit dans l'approche en trois étapes préconisée par la loi sur le stockage des déchets radioactifs de 2000.

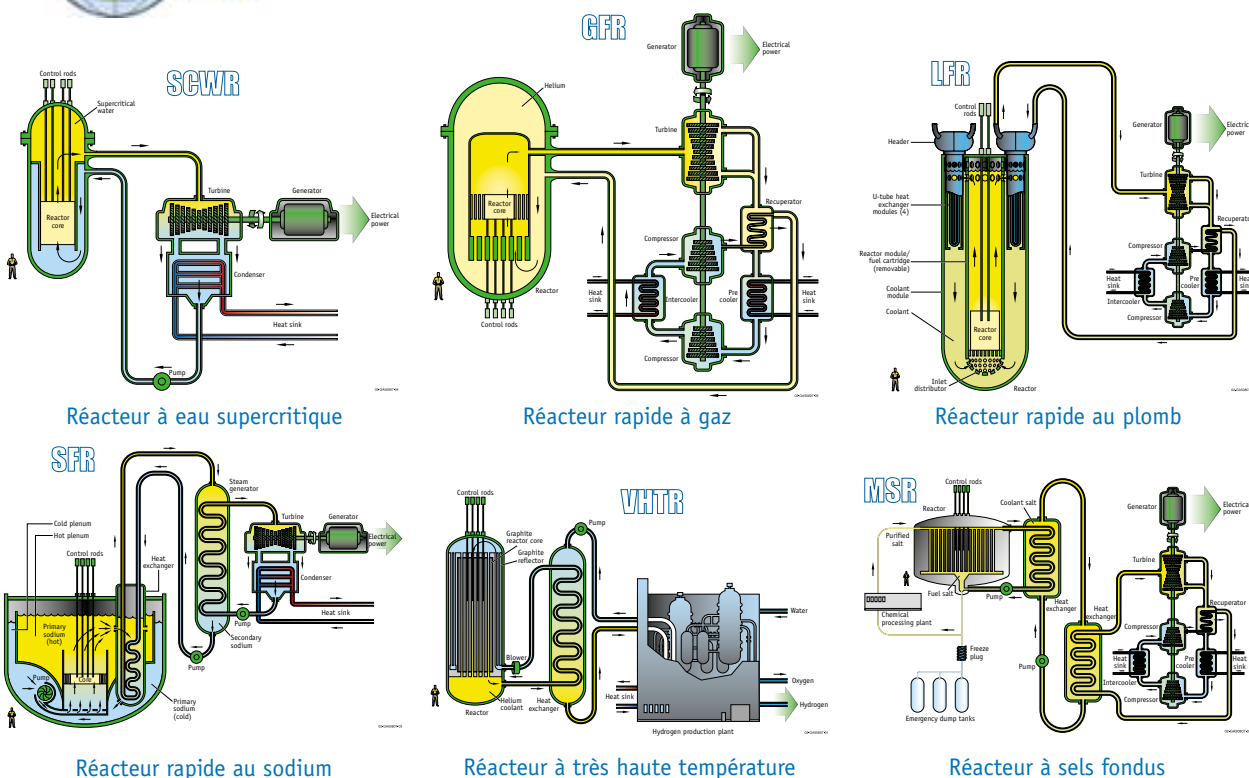
Sciences nucléaires

En sciences nucléaires, les nouveaux défis découlent principalement des propositions résultant d'études récentes sur les technologies des réacteurs avancés, dans le cadre du Forum international Génération IV (GIF) par exemple, et de la poursuite des études de la faisabilité de la séparation et la transmutation des déchets nucléaires.

Au cours de la sélection des nouvelles filières de réacteurs à étudier effectuée par les membres de GIF, les réacteurs rapides à neutrons rapides à haute température en cycle fermé ont suscité un intérêt considérable. Avant de pouvoir les construire, il faudra mettre au point des matériaux capables de résister à des hautes températures et se comportant de façon satisfaisante sous irradiation. De son côté, le cycle fermé exige davantage de recherches dans le domaine de la chimie du retraitement du combustible, par exemple sur les méthodes pyrochimiques (retraitement par voie sèche).

Entrée de l'un des tunnels du site d'évacuation de déchets radioactifs de Yucca Mountain.





On continue d'étudier les différentes options de transmutation des déchets nucléaires, une technique qui permet de réduire la durée de la radiotoxicité ainsi que les volumes de déchets à stocker. La transmutation pourrait s'effectuer tant dans des réacteurs classiques que dans des réacteurs hybrides sous-critiques refroidis par différents types de caloporteurs. Des programmes ont été engagés afin de modéliser ces systèmes et de valider par des données expérimentales les méthodes de calcul et les données employées, avant de passer à la construction d'un système de démonstration.

Préservation des connaissances et données nucléaires

La validation des systèmes nucléaires, actuels et futurs, exige des données expérimentales et des programmes de calcul bien documentés. D'où l'importance de recueillir et de classer, en un lieu centralisé, les informations que possèdent les laboratoires du monde entier. D'autant que les effectifs de spécialistes du nucléaire diminuent et que les installations expérimentales se font rares. C'est pourquoi les principales organisations internationales spécialisées dans l'énergie nucléaire se soucient actuellement de préserver les acquis.

Droit nucléaire

La modernisation des conventions internationales sur la responsabilité nucléaire et l'action en faveur de l'adhésion à ces conventions répondent au besoin d'assurer une indemnisation équitable des dommages nucléaires dans l'éventualité d'un accident nucléaire, tout en facilitant le commerce international de matières et d'équipements

nucléaires. Dans le prolongement des efforts déployés en 1997 par la communauté internationale pour réformer la Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires et établir une Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires, de portée mondiale, les parties contractantes à la Convention de Paris et à la Convention complémentaire de Bruxelles sont parvenues au terme de leurs négociations sur la révision de ces deux conventions, puis ont approuvé les textes définitifs des deux protocoles d'amendement et sont convenues d'organiser en 2003 une conférence diplomatique pour la signature des protocoles. Cette révision s'imposait pour permettre à un plus grand nombre de victimes de bénéficier d'une indemnisation nettement supérieure, et cela pour un éventail élargi de dommages. Elle assure également la compatibilité avec d'autres instruments internationaux dans le domaine de la responsabilité nucléaire.

Dans les pays d'Europe centrale et orientale et les Nouveaux États indépendants de l'ex-Union soviétique, les efforts pour consolider le cadre institutionnel et législatif de l'énergie nucléaire se poursuivent. Les pays de ces régions sont de plus en plus nombreux à adhérer aux conventions internationales en matière de droit nucléaire, à adopter une législation nationale conforme au régime international ou à modifier leur législation en conséquence.

Le succès des deux premières sessions et le nombre d'inscriptions enregistré témoignent d'un grand intérêt pour le séminaire d'été en droit nucléaire organisé à l'université de Montpellier 1, en collaboration étroite avec l'AEN. Ce programme répond aux préoccupations des pays membres de l'OCDE, soucieux de maintenir des enseignements et formations de haut niveau dans les disciplines nucléaires, notamment en droit.

Développement de l'énergie nucléaire et cycle du combustible

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

À l'heure où les gouvernements manifestent un regain d'intérêt pour la recherche de la sécurité d'approvisionnement à long terme et la lutte contre le changement climatique mondial, le NDC concentre ses activités sur les problèmes techniques, économiques et politiques qui s'inscrivent dans l'évaluation de la durabilité de l'énergie nucléaire du point de vue de l'environnement, du bien-être social et de l'efficacité économique.

Politiques nucléaires

Le NDC a poursuivi ses activités sur le développement durable en se concentrant cette année sur le changement climatique. L'Agence a participé, lors du Forum de l'OCDE, à une table ronde sur le thème de l'énergie nucléaire et du développement durable. Un rapport intitulé *L'Énergie nucléaire et le Protocole de Kyoto* a été publié où sont présentées les principales données du problème ainsi que les enjeux et perspectives du recours à l'énergie nucléaire pour l'application du Protocole de Kyoto et au-delà. L'AEN s'en est inspirée pour des présentations et débats informels lors de manifestations parallèles au Sommet mondial pour le développement durable, qui a eu lieu à Johannesburg (Afrique du Sud) au mois d'août, ainsi que de la Huitième conférence des Parties à la Convention-cadre sur les changements climatiques (COP8), organisée à Delhi (Inde), fin octobre.

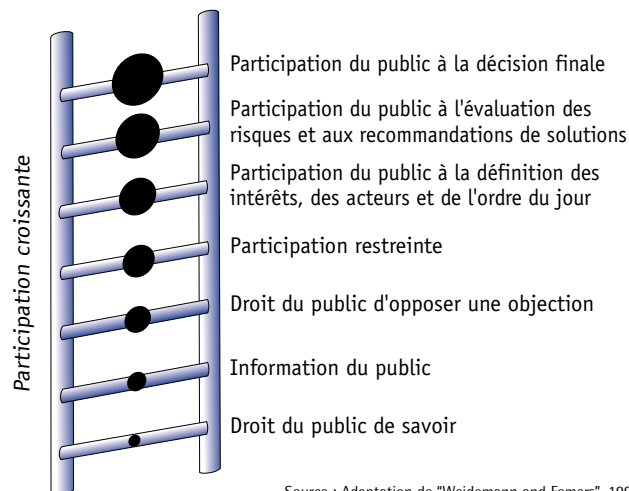
Le rapport sur l'énergie nucléaire et la société (*Société et énergie nucléaire : vers une meilleure compréhension*) établi sous l'égide du NDC, a été publié. Il s'agissait pour l'essentiel de compiler et d'analyser la littérature et les recherches consacrées à la perception et la communication du risque ainsi qu'à la participation du public aux décisions concernant les projets nucléaires. Le NDC dispose désormais d'une base solide pour l'étude des dimensions sociales de l'énergie nucléaire qu'il doit entreprendre en 2003. Pour de plus amples informations concernant les activités du NDC sur ce thème, voir page 32.

L'AEN a participé aux examens des politiques énergétiques de l'AIE consacrés à l'Allemagne, la Hongrie et la Suisse, qui sont des pays où l'énergie nucléaire représente une forte composante du parc énergétique. Dans le cas de l'Allemagne, la politique nucléaire a pris un relief particulier dans la mesure où le gouvernement et le parlement ont décidé de fermer les centrales nucléaires avant le terme de leur durée de vie.

Économie

Les actes de l'Atelier de l'AIE/AEN sur la prise en compte des externalités dans les politiques énergétiques : l'analyse du cycle de vie (*Externalities and Energy Policy: The Life Cycle Analysis Approach*)

L'échelle de la participation du public



Source : Adaptation de "Weidemann and Femers", 1993

ont été publiés au début 2002. Ils contiennent toutes les communications présentées au cours de l'atelier ainsi qu'une synthèse de la table ronde et une note résumant les conclusions et résultats de l'atelier. À partir des résultats de cette réunion et de travaux antérieurs de l'AEN, le Secrétariat prépare un court rapport sur les coûts externes de l'énergie nucléaire à l'intention des décideurs et des analystes. Une fois revu et approuvé par le NDC, ce rapport sera publié sous forme d'un fascicule gratuit à grande diffusion.

Technologie

La Septième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission, qui était organisée pour la première fois avec le Comité des sciences nucléaires de l'AEN, a eu lieu à Jeju en Corée, du 14 au 16 octobre 2002. Elle a attiré de nombreux spécialistes de la question et a été l'occasion de discussions très fructueuses entre scientifiques et spécialistes de la séparation et de la transmutation. Les actes de cette réunion seront publiés en 2003. La Huitième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission aura lieu à Las Vegas (Nevada) en 2004.

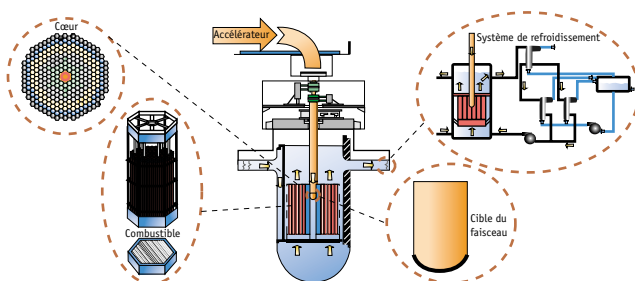
L'étude comparative sur les systèmes hybrides et les réacteurs rapides dans des cycles du combustible avancés tendant vers la séparation et la transmutation est achevée et a été publiée. Les spécialistes sont parvenus à la conclusion qu'un multi-recyclage faisant appel à des technologies très efficaces permettrait une réduction spectaculaire, de cent fois au maximum, de la radiotoxicité des déchets nucléaires, mais qu'il faudra, pour y parvenir, engager des travaux de R-D considérables. En outre, le rapport souligne que l'on ne pourra pas tirer tous les avantages des systèmes de transmutation s'ils ne sont pas exploités au moins un siècle.

De nouveaux travaux sur l'aval du cycle du combustible seront entrepris en 2003. Ils porteront sur les répercussions des cycles du combustible avancés, dont la séparation et la transmutation, sur les caractéristiques physiques que devront posséder les dépôts de déchets de haute activité et sur leurs coûts.

Les principaux résultats et conclusions de « l'étude des trois agences » consacrée aux filières innovantes de réacteurs ont été publiés en milieu d'année dans un rapport intitulé *Innovative Nuclear Reactor Development: Opportunities for International Co-operation*. Ce rapport contient des recommandations en faveur d'une intensification des collaborations internationales pour la R-D sur les réacteurs avancés.

L'Agence continue de soutenir les activités du Forum international Génération IV (GIF), lancé par le DOE (États-Unis) et auquel participent dix pays (dont trois pays non membres de l'AEN). Deux étapes importantes ont été franchies cette année : la sélection de six concepts et l'établissement de la feuille de route technologique (*GIF Roadmap*) à la fin de l'année. Cette feuille de route préconise la réalisation de programmes de R-D spécifiques à une filière et des programmes polyvalents que les pays participant à GIF sont censés entreprendre en 2003 et au-delà. Un programme plus modeste, consacré aux aspects économiques généraux, sera lancé au début de 2003 avec le concours de l'AEN.

Coupe schématique du système de réacteur hybride « HYPER »



Source: KAERI, Rép. de Corée

Données et évaluation des ressources

Au chapitre de l'évaluation des ressources, la 19^{ème} édition du rapport commun de l'AEN et de l'AIEA, *Uranium : Ressources, production et demande*, ou « Livre rouge », est parue. Le NDC s'est engagé dans un travail d'amélioration des méthodes de collecte des données, grâce à

- Plusieurs réunions à haut niveau portaient cette année sur la question de l'énergie nucléaire et du développement durable : le Forum 2002 de l'OCDE, le Sommet mondial pour le développement durable et la 8^{ème} Conférence des Parties à la Convention-cadre sur les changements climatiques (COP8). La contribution de l'Agence s'est appuyée sur les résultats de l'étude consacrée à l'énergie nucléaire et au Protocole de Kyoto ainsi que sur des travaux antérieurs.

- L'AEN a publié un rapport sur l'énergie nucléaire et la société qui traite de la perception du risque et de la communication ainsi que de la participation du public aux décisions concernant des projets nucléaires.

- L'étude comparative sur les systèmes hybrides et les réacteurs rapides dans des cycles du combustible avancés a été achevée et publiée. Elle fait la synthèse des possibilités offertes par la séparation et la transmutation des actinides mineurs et des problèmes qu'il faudra résoudre.

- L'Agence poursuit sa participation aux activités du Forum international Génération IV (GIF) ; elle a prêté son concours pour l'établissement de la feuille de route technologique publiée à la fin de l'année 2002.

Internet notamment. On prévoit de tester en 2003 le système qui, si les tests sont concluants, sera appliqué aux *Données sur l'énergie nucléaire* (« Livre brun »).

L'édition 2002 des *Données sur l'énergie nucléaire* a été enrichie et a bénéficié d'une présentation graphique des principales statistiques sur l'énergie nucléaire, dans les pays de l'OCDE. Cet ouvrage fournit un panorama complet de la puissance électronucléaire installée, de la production d'électricité nucléaire et des activités du cycle du combustible. L'édition 2002 contient un texte établi par les administrations des pays membres sur leurs programmes et politiques nucléaires.



Contact : Peter Wilmer
 Chef, Division du développement
 de l'énergie nucléaire
 Tél. : +33 (0)1 45 24 10 60
 Fax : +33 (0)1 45 24 11 10
 Mél : peter.wilmer@oecd.org

Sûreté et réglementation nucléaires

Comité sur la sûreté des installations nucléaires (CSIN)

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

Recherches en sûreté nucléaire : collaboration autorités de sûreté/industrie

Un groupe de spécialistes éminents représentant les établissements de recherche, l'industrie nucléaire et les autorités de sûreté a étudié les avantages et inconvénients d'une collaboration entre les autorités de sûreté et l'industrie pour mener des recherches sur la sûreté et a formulé des recommandations concernant les possibilités de surmonter d'éventuelles difficultés. Son rapport est destiné à informer les responsables de centres de recherche des pratiques actuelles, à identifier les moyens d'organiser des collaborations efficaces et à souligner les éventuels problèmes. Il énonce aussi des principes à appliquer pour déterminer quand et comment collaborer, de façon à garantir la transparence et l'indépendance des processus décisionnels.

Installations nucléaires et agressions externes

L'atelier sur les installations nucléaires et les agressions externes a eu lieu au mois d'avril à Paris. Ce fut l'occasion pour les spécialistes de 19 pays d'échanger des informations sur les méthodologies utilisées pour analyser les impacts possibles sur les structures en béton et les incendies de grande ampleur susceptibles de les atteindre. En conclusion, il est apparu qu'il existe des méthodes bien établies pour traiter certains aspects de l'analyse, mais des lacunes importantes subsistent pour d'autres, exigeant de nouvelles recherches et analyses.

Sûreté des réacteurs avancés et besoins de recherche

Un atelier sur ce thème a été organisé en collaboration avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) afin de réunir un large échantillon de compétences – cabinets d'étude, compagnies d'électricité, autorités de sûreté et chercheurs – potentiellement concernées par le développement et la construction de filières avancées de centrales nucléaires. Les débats ont porté sur les problèmes de sûreté posés par diverses filières avancées de réacteurs, l'ampleur des recherches nécessaires et des démarches possibles pour résoudre ces problèmes.

Analyse et gestion des accidents

Comme les années précédentes, le gros des activités du CSIN porte sur l'analyse et la gestion des accidents. Il recouvre principalement la thermohydraulique du circuit primaire, des circuits et systèmes de sûreté et auxiliaires qui lui sont associés, le comportement et la protection en cuve des cœurs dégradés, le comportement de l'enceinte et sa protection et les rejets, le transport, le dépôt et la rétention des produits de fission.

S'agissant de la thermohydraulique, les travaux actuels visent principalement à améliorer et à développer les applications des codes « réalistes », notamment l'analyse des incertitudes, dans les évaluations de la sûreté et de la conception des centrales nucléaires. Cette activité englobe également le couplage des codes actuels de thermohydraulique avec des codes 3D de neutronique, de mécanique des structures, de mécanique des fluides numériques (MFN) et de confinement, ainsi que, à plus long terme, l'application des codes de modélisation numérique en mécanique des fluides à la sûreté nucléaire. Un atelier a été organisé en commun avec l'AIEA sur le thème de l'application des codes de MFN à l'analyse de sûreté des systèmes des réacteurs, dont l'enceinte. Le Problème standard international (PSI) 42 fondé sur des expériences, réalisées dans l'installation PANDA, a été achevé au cours de l'année.

Fissures dans la cuve du réacteur de Three Mile Island-2 (USA), site de l'accident nucléaire de 1979.



On trouvera ci-dessous la liste des autres PSI entrepris ou achevés en 2002 :

- comportement en cuve des cœurs dégradés : PSI-46 (PHEBUS) et PSI-45 (QUENCH) ;
- comportement de l'enceinte : PSI-47 (TOSQAN, MISTRA et ThAI) ;
- relâchement, transport, dépôt et rétention des produits de fission : PSI-46 (PHEBUS), un exercice faisant suite au PSI-41 (RTF et CAIMAN) et au PSI-44 (KAEVER).

Le programme coordonné SERENA (*Steam Explosion Resolution for Nuclear Applications*) a bien avancé. Il s'agit d'étudier les explosions de vapeur résultant des interactions combustible/réfrigérant afin de déterminer avant la mi-2005 si les connaissances acquises aujourd'hui permettent de gérer le risque dans les conditions de fonctionnement d'un réacteur ou s'il faut entreprendre des expériences et analyses supplémentaires.

Une réunion a été consacrée à l'avenir de l'installation PHEBUS, en France, et à son utilisation éventuelle pour un programme international. Un vaste consensus s'est dégagé dans la communauté technique très intéressée par cette perspective.

Optimisation des performances d'exploitation et sûreté

Ces dernières années, notamment sous la pression de l'ouverture des marchés de l'électricité, l'industrie nucléaire s'est efforcée d'optimiser la production de ses centrales, ce qui s'est traduit par des modifications des principaux paramètres du cœur du réacteur. Ces modifications exigent une étude de sûreté approfondie pour évaluer leurs répercussions éventuelles sur la sûreté. En général, la multiplication de petits changements de conception ou d'exploitation qui ne sont pas testés séparément peut, en fin de compte, modifier substantiellement la conception d'origine. On a besoin, par conséquent, d'une évaluation intégrée exhaustive pour mesurer l'impact de réductions multiples des marges de sûreté (découlant des augmentations de puissance, de l'allongement des cycles de fonctionnement, des changements de conception du combustible, de l'augmentation du taux de combustion, etc) qui viennent s'ajouter au vieillissement des centrales et à l'allongement de leur durée de vie. La réflexion approfondie menée cette année a débouché sur l'établissement d'un plan d'action.

Évaluation des risques

Le Groupe de travail sur l'évaluation des risques (WGRisk) a pour principale mission d'approfondir notre connaissance des études probabilistes de sûreté (EPS) et d'en développer les utilisations afin de préserver la sûreté des installations nucléaires des pays membres. Bien qu'ayant considérablement mûri ces dernières années, la méthodologie des EPS a encore besoin d'être approfondie. Les grands axes de travail du groupe cette année ont été la fiabilité humaine et les risques dans les états d'arrêt et de fonctionnement à basse puissance. Pour rester au fait de l'actualité, ce groupe collabore avec d'autres groupes du CSIN comme les groupes travaillant sur le retour d'expérience et les facteurs organisationnels, mais il entretient aussi d'étroites relations avec d'autres organisations internationales.

L'année 2002 a vu la publication du rapport sur « *The Use and Development of PSA in NEA Member Countries* » ainsi que des actes des réunions intitulés « *Human Reliability: Errors of Commission from Research to Application* » et « *Passive System Reliability* ». Deux ateliers importants ont été organisés : l'un sur l'analyse de la fiabilité humaine et l'autre sur la mise au point et l'utilisation des EPS en temps réel. Par ailleurs, le WGRisk propose de démarrer plusieurs activités sur les thèmes de l'utilisation des informations sur le risque dans

- Trois projets de recherche internationaux ont été lancés en 2002 : MCCI (*Melt Coolability and Concrete Interaction* – Refroidissement du bain fondu et interactions avec le béton), un projet d'étude des interactions entre le cœur fondu et le béton ; OPDE (échange de données sur les ruptures de tuyauteries nucléaires), sous forme d'une base de données ; et FIRE, une base de données sur les incendies dans les installations nucléaires.

- Le CSIN et le CANR ont publié 27 rapports sur des sujets techniques ou la politique réglementaire. On retiendra notamment les rapports sur la *Coopération autorités de sûreté-industrie pour la recherche en sûreté nucléaire* et *Les autorités de sûreté face au démantèlement des réacteurs nucléaires*.

- Le CSIN et le CANR ont organisé 15 ateliers, consacrés en particulier aux besoins de recherche en sûreté, aux agressions externes et aux interfaces entre les autorités de sûreté et l'industrie.

les procédures réglementaires, l'application des EPS de niveau 2 dans les plans d'urgence et la mise au point de méthodes de quantification des données de défaillance de cause commune.

Vieillessement et intégrité des structures de réacteurs

L'accent a été mis dans ce domaine sur les composants métalliques, les structures en béton et le comportement sismique. Deux ateliers et un séminaire ont été organisés, et six rapports techniques publiés. Un rapport de référence notamment fait la synthèse des aspects techniques du vieillissement à prendre en compte dans l'exploitation à long terme des centrales nucléaires.

Pour ce qui est des composants métalliques, le futur programme de travail s'articule autour de trois grands axes : les contrôles non destructifs, l'intégrité de la cuve de réacteur et la fatigue thermique.

Les travaux sur les structures en béton se sont concrétisés par la publication d'un rapport consacré au comportement à long terme de ces structures. Ce rapport sert de point de départ pour définir les activités futures dans ce domaine. Un autre rapport publié cette année fait le point sur les possibilités et priorités des pays membres dans le domaine de l'analyse du vieillissement des structures en béton par la méthode des éléments finis. L'évaluation des défauts et les critères et méthodes de réparation des structures en béton des centrales nucléaires ont fait l'objet d'un atelier.

Au chapitre du génie sismique, le mois d'octobre a été l'occasion d'un atelier ayant pour thème les relations entre les données sismologiques et l'ingénierie sismique. Les participants ont manifesté un grand intérêt pour ce sujet et ont souligné l'importance des

communications entre sismologues et ingénieurs civils. Le rapport tirant les enseignements des séismes de forte magnitude pour la validation des codes nucléaires a été publié de même qu'un rapport sur les divergences entre les codes nucléaires et les autres.

Retour d'expérience

Le système de notification des incidents (IRS) mis en place conjointement par l'AEN et l'AIEA est le seul système international fournissant aux autorités de sûreté et aux organismes publics des informations et des enseignements sur les événements importants pour la sûreté survenus dans les centrales nucléaires. Lors de leur réunion annuelle, les coordinateurs IRS échangent des informations sur les événements récents et en évaluent l'importance pour la sûreté. En 2002, les problèmes de sûreté révélés par l'analyse des rapports d'incidents sont la répétition de ces incidents, les incidents dus aux imperfections des moyens de détection, les incidents liés à des modifications des installations et la perte de savoir d'entreprise. Des mesures ont été prises et sont prévues pour mettre au jour les enseignements de ces incidents et les porter à l'attention des spécialistes de la sûreté nucléaire. Il s'agit entre autres d'un rapport sur le fonctionnement du système de refroidissement de secours du cœur en cas d'accident et d'un atelier sur les mesures à prendre pour éviter les incidents récurrents.

Marges de sûreté du combustible

Le Groupe spécial sur les marges de sûreté du combustible s'efforce, entre autres, d'évaluer systématiquement les fondements techniques

sur lesquels reposent les critères de sûreté actuels et de vérifier s'il sont applicables aux combustibles à haut taux de combustion et aux nouveaux matériaux et conceptions de combustibles qui font aujourd'hui leur apparition dans les centrales nucléaires. Une réunion, organisée en mai en collaboration avec l'IRSN de Cadarache, a été consacrée aux critères de réception du combustible en fonction des accidents de réactivité. Il est apparu que l'on ne connaît pas encore parfaitement le comportement des matériaux de gainage anciens et nouveaux dans les conditions d'un accident de réactivité, surtout à haut taux de combustion. Il faudra donc élargir la base de données aux limites de fonctionnement en fonction du taux de combustion, pour ces matériaux, et vérifier les marges de sûreté dans le cadre de programmes expérimentaux comme CABRI et NSRR.

Facteurs humains et organisationnels

Le Groupe spécial sur les facteurs humains et organisationnels s'est consacré surtout à la rédaction d'un rapport faisant le point sur les méthodes scientifiques de gestion de la sûreté ainsi que d'un avis technique sur la gestion du changement. Concernant le premier sujet, l'atelier organisé à Paris au mois d'avril a connu une forte participation des compagnies d'électricité, des autorités de sûreté et des établissements de recherche. Le Groupe spécial devrait s'appuyer sur les résultats de cet atelier pour rédiger son plan global en 2003. Les actes de deux ateliers ont été publiés. Par ailleurs, une nouvelle activité a démarré : elle a pour thème les facteurs humains et organisationnels en relation avec les modifications des centrales nucléaires.

Réglementation nucléaire

Comité sur les activités nucléaires réglementaires (CANR)

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

Les autorités de sûreté à l'heure du démantèlement

Un groupe de représentants à haut niveau des autorités de sûreté a rédigé un rapport exposant les types de problèmes susceptibles de survenir lors du démantèlement des réacteurs nucléaires et que les autorités de sûreté doivent se préparer à résoudre dans le cadre de leur dispositif réglementaire. Les principaux aspects de la politique réglementaire abordés dans ce rapport recouvrent le financement du démantèlement, les sites de stockage ou d'entreposage, et les critères de libération des matériaux et des sites. Les défis pour l'autorité de sûreté ont trait aux facteurs humains et organisationnels, à l'arrêt de l'installation et aux préparatifs du démantèlement, aux contrôles

radiologiques et environnementaux, à la sûreté et la sécurité, à la gestion des déchets et au déclassement.

Les autorités de sûreté et le public

Aujourd'hui, l'efficacité des décisions publiques repose de plus en plus sur la confiance du public. C'est pourquoi la communication avec le public est un des éléments clés qui conditionne l'avenir du nucléaire. Un groupe de travail sur la communication publique constitué de responsables des autorités de sûreté nucléaire s'est donc intéressé à des questions telles que les réponses fournies par leurs administrations aux questions posées par le public après le 11 septembre 2001, la façon de répondre aux questions relatives aux attentats contre des

installations nucléaires, le retentissement, aux États-Unis et ailleurs, de la corrosion du couvercle de la cuve du réacteur de Davis-Besse, l'impact sur le public de la dissimulation par plusieurs compagnies japonaises des résultats d'inspections, la communication d'informations concernant les rejets de radioactivité d'installations nucléaires et l'expérience tirée de l'organisation de réunions publiques. Pour de plus amples informations sur les travaux de ce groupe, voir la section intitulée « L'énergie nucléaire et la société civile » (page 32).

Compétences en sûreté nucléaire : préparer l'avenir

Préserver les compétences en sûreté nucléaire au sein des autorités de sûreté et de l'industrie sera l'un des principaux enjeux de la réglementation de l'industrie nucléaire dans les années qui viennent. Il devient parfaitement clair aujourd'hui que, dans de nombreuses disciplines techniques, la transmission des informations et des savoirs des anciennes aux jeunes générations ne s'effectue plus dans de bonnes conditions et que les formations et transferts de compétences deviennent insuffisants. Le CANR a organisé une enquête afin de dresser un panorama de la situation dans ses pays membres et de mesurer les progrès accomplis depuis les recommandations d'un rapport publié en 2001.

Pratiques d'inspection réglementaires

Des inspecteurs des autorités de sûreté se réunissent régulièrement afin d'échanger informations et expérience sur les inspections de sûreté, discuter des meilleures pratiques et réaliser des études. Le sixième séminaire international consacré à ces questions a eu lieu en 2002. Un rapport intitulé « Inspection of Nuclear Fuel Cycle Facilities » (Inspection des installations du cycle du combustible) a été publié.

L'AEN étudie actuellement plusieurs problèmes liés aux inspections, notamment : l'inspection des réacteurs de recherche, les inspections effectuées à l'occasion de la sélection des sites, de la construction et de la mise en service des installations et l'inspection des sous-traitants. Le septième séminaire international sur les pratiques d'inspection réglementaires est prévu pour 2004 et sera consacré aux inspections réalisées en fonction du risque, les inspections des installations en fin de vie et les inspections des performances de sûreté des exploitants.



Robot d'inspection à la centrale nucléaire de Bugey, France.

Efficacité des autorités de sûreté

L'année qui vient de passer a vu la poursuite des travaux sur ce thème et le lancement d'un projet pilote de mesure de l'efficacité des autorités de sûreté. Ce dernier, fondé sur un sous-ensemble de 45 indicateurs d'efficacité identifiés précédemment, réunit les autorités de sûreté de dix pays. On a également entrepris les préparatifs d'un atelier prévu en 2003 sur le thème de la mesure, l'évaluation et la communication de l'efficacité des autorités de sûreté (*Measuring, Assessing and Communicating Regulatory Effectiveness – MACRE 2003*). Il s'agit de mettre sur pied un échange d'informations de haut niveau entre pays membres sur les différentes perspectives envisagées pour la mesure et l'évaluation de l'efficacité des autorités de sûreté, l'objectif étant de mieux définir les rôles des principaux intervenants, de mesurer les progrès accomplis ces dernières années et de mettre en pratique les enseignements tirés.

Un rapport sur les résultats du projet pilote, et d'autres documents seront préparés pour servir de documentation de base pour MACRE 2003. En outre, une mise à jour du rapport *Améliorer l'efficacité des autorités de sûreté nucléaire* sera effectuée et comportera les résultats des travaux sur les indicateurs.

Relations entre l'autorité de sûreté et l'exploitant

Une assemblée de représentants à haut niveau des autorités de sûreté et des compagnies d'électricité nucléaire s'est réunie les 18 et 19 juin à Paris, France. Organisée avec l'Union mondiale des exploitants nucléaires (WANO), cette réunion a permis d'étudier les moyens d'améliorer les communications entre l'autorité de sûreté et l'exploitant et de comprendre la logique suivie par chacune des deux parties pour améliorer son efficacité.



Trois thèmes ont été principalement traités : la concurrence sur les marchés, la gestion des actifs, la mesure et la communication des niveaux de sûreté. L'AEN et WANO étudient actuellement les activités ultérieures.



Contact : Gianni Frescura
Chef, Division de la sûreté nucléaire
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 50
Fax : +33 (0)1 45 24 11 29
Mél : frescura@nea.fr

Radioprotection

Comité de protection radiologique et de santé publique (CRPPH)

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

Les nouvelles recommandations de la CIPR

Le CRPPH continue d'apporter directement à la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) sa contribution scientifique et technique en prévision de la rédaction, par cette dernière, des recommandations qui viendront remplacer celles en vigueur aujourd'hui (Publication 60 de la CIPR de 1990 et publications ultérieures). La Commission s'efforce de simplifier et de fusionner les recommandations actuelles de façon à pouvoir publier ses nouvelles recommandations aux alentours de 2005. À partir des travaux d'un groupe d'experts, le CRPPH a publié ses conceptions concernant plusieurs grands axes d'amélioration des recommandations de la CIPR (*Vers un nouveau système de protection radiologique*, OCDE/AEN, 2002). La démarche des études de cas, choisie pour valider ces idées, a démontré que les conceptions du CRPPH pourraient effectivement faciliter la tâche des autorités de sûreté et des praticiens.

Ateliers AEN/CIPR

Parallèlement à sa réflexion pour proposer des idées et démarches, le CRPPH a été appelé à donner son avis sur les approches de la CIPR. En 2002, en effet, la Commission a publié deux documents de référence décrivant sa nouvelle conception des recommandations générales sur un nouveau système de protection radiologique et plus particulièrement du nouveau thème, spécifique, de la protection radiologique des espèces autres que l'homme. Le CRPPH a recueilli les observations des comités techniques de l'AEN et a diligenté une étude des éventuelles répercussions des idées et concepts de la CIPR. La CIPR devrait pouvoir s'en inspirer pour rédiger des recommandations à l'intention des autorités de sûreté et des praticiens.

Pour favoriser une forte participation à la mise au point des nouvelles recommandations de la CIPR, l'AEN a organisé une série de forums en collaboration avec la CIPR. Le premier forum AEN/CIPR intitulé « Protection radiologique de l'environnement : Vers une nouvelle politique ? » a eu lieu au mois de février 2002 à Taormina, en Italie, à l'invitation de l'*Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente* (ANPA). Il s'agissait en particulier d'identifier les

principes sur lesquels bâtir les objectifs de protection. Les actes de cette réunion ainsi qu'un résumé ont été publiés.

Pour appuyer sa contribution sur une plus large base, le CRPPH a organisé une conférence régionale asiatique sur l'évolution du système de protection radiologique (*Asian Regional Conference on the Evolution of the System of Radiological Protection*) au mois de septembre 2002, à Tokyo, afin de recueillir des suggestions et préoccupations régionales et culturelles. Les actes et la synthèse de cette conférence seront publiés en 2003.

Dans ce domaine toujours, le CRPPH a entamé la préparation du deuxième forum AEN/CIPR qui aura pour thème la politique future en matière de protection radiologique, et le dialogue avec les parties prenantes sur les implications de la proposition de la CIPR. Au menu des discussions : les implications éventuelles des documents de référence de la CIPR en termes de politique, de réglementation et de pratique. Le *Consejo de Seguridad Nuclear* (CSN) accueillera la réunion à Lanzarote, en Espagne. Les actes du forum seront publiés avec une synthèse après le forum.

Associer la société civile à la décision en radioprotection

Le CRPPH approfondit depuis plusieurs années les implications de la participation de la société civile aux processus décisionnels et y a consacré d'importants ateliers en 1998 et en 2001. À partir de cette expérience, il a analysé divers modes de participation. Trois études de cas ont été dépouillées afin de dégager les similitudes entre les moyens utilisés pour associer la société civile, par delà les frontières géographiques et culturelles. Ces analyses seront la matière première d'un atelier qui aura lieu en octobre 2003. La concertation est également une donnée fondamentale de l'évolution du système de protection radiologique. Par conséquent, ce travail sera aussi intégré à la contribution de l'AEN aux débats de la CIPR sur les nouvelles recommandations. Le lecteur trouvera une description complète des travaux de l'AEN sur ce thème au chapitre intitulé « L'énergie nucléaire et la société civile » (page 32).

Implications des différentes solutions envisagées pour les rejets d'effluents

Bien qu'ayant diminué ces dernières années, les rejets d'effluents radioactifs par les installations nucléaires dans les conditions normales d'exploitation sont source de polémique. L'exigence d'une réduction supplémentaire procède en général d'un souci de la protection de l'environnement. Pour optimiser ces rejets, il existe plusieurs approches consistant à utiliser, par exemple, les meilleures technologies disponibles, ou à appliquer les concepts ALARA, bien connus des spécialistes de la radioprotection. La Commission OSPAR, organisme politique s'occupant de la pollution de l'environnement marin, a inauguré l'*OSPAR Strategy with Regard to Radioactive Substances* (Sintra, 1998) qui préconise d'abaisser les émissions de substances radioactives à un niveau tel que les concentrations de radionucléides artificiels dans l'environnement soient proches de zéro. Pour aider les spécialistes et les décideurs à bien comprendre les implications et la faisabilité techniques des diverses options actuellement envisagées pour ces rejets, on a créé un groupe d'experts. Les résultats des travaux de ce groupe doivent servir aux membres du CRPPH et à d'autres spécialistes appelés à faire des choix, mais aussi alimenter la réflexion que le CRPPH mène actuellement sur l'évolution du système de protection radiologique. Le rapport final du groupe sera publié en 2003.

Vue de la centrale nucléaire de Penly, France.



M. Brigaud, EDF, France

Situations d'urgence

Devant le succès des premières séries d'exercices internationaux d'urgence nucléaire (série INEX 1 en 1993 ; série INEX 2, de 1996 à 1999 ; INEX 2000 en 2001), l'AEN a entamé les préparatifs de la série INEX 3. Les pays membres ont manifesté de l'intérêt pour les mécanismes de décision au cours des phases intermédiaire et ultime

- Le Comité a fini de formuler ses conceptions sur la façon dont le système de protection radiologique doit évoluer et a testé ses idées principales (sur une étude de cas) afin d'en illustrer les avantages pratiques.
- Le premier forum AEN/CIPR a été consacré aux dimensions stratégiques et au cadre général de la protection radiologique des espèces autres que l'homme.
- Le Comité a analysé les répercussions éventuelles des projets de textes de référence de la CIPR sur la politique, la réglementation et l'application de la radioprotection.
- Il a analysé les études de cas de façon à en tirer les points communs entre les différentes expériences de concertation avec la société civile.
- La conférence régionale asiatique sur l'évolution du système de protection radiologique a mis en évidence l'importance d'une certaine souplesse pour tenir compte des différences culturelles.
- Le Programme de gestion de crise a fait la synthèse de l'expérience INEX et a évalué les besoins des pays membres avant d'établir son futur programme de travail.

d'un accident nucléaire ou radiologique accompagné d'une forte contamination. L'exercice peut ainsi recouvrir les divers aspects de la gestion d'une contamination grave, tels que les contre-mesures agricoles, les restrictions alimentaires, les aspects socio-économiques, les dégâts psychologiques, les problèmes d'indemnisation, les décisions relatives à l'importance des contre-mesures à prendre, les échanges et les déplacements ainsi que l'harmonisation des réponses. Cet exercice serait mené en coordination avec le Comité du droit nucléaire de l'AEN, ce qui permettra de traiter les questions d'indemnisation et de responsabilité, ainsi qu'avec d'autres organisations internationales intéressées. Le nouvel exercice INEX 3 aura lieu en 2004-2005.

En 2002, l'AEN a procédé à une enquête sur les pratiques nationales concernant la mise en œuvre des contre-mesures à court terme après un accident nucléaire. Les résultats de cette enquête seront publiés au début de 2003.



Contact : Hans Riotte

Chef, Division de la protection radiologique et de la gestion des déchets radioactifs
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 40
Fax : +33 (0)1 45 24 11 10
Mél : hans.riotte@oecd.org

Gestion des déchets radioactifs

Comité de la gestion des déchets radioactifs (RWMC)

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

Politiques de gestion des déchets

S'il est reconnu aujourd'hui que l'aménagement d'un dépôt de déchets est un processus par étapes, encore faut-il définir précisément les méthodes à appliquer et les conditions à remplir pour passer d'une étape à l'autre. La définition de principes régissant cette progression par étapes, y compris la production de documents justificatifs représente aujourd'hui un pan important du travail du RWMC dans ce domaine.

Dans ce contexte, le RWMC a rédigé un rapport destiné à clarifier le concept de décision par étapes, à résoudre les problèmes posés et à établir une synthèse de l'expérience exposée dans des études. Le dossier de sûreté qui fournit un état, le plus large possible, de la sûreté du dépôt, constitue un élément essentiel de la décision à chaque étape de l'aménagement du dépôt. La rédaction du document décrivant les principaux éléments du dossier de sûreté ainsi que les méthodes utilisables pour atteindre les objectifs correspondants a avancé. Ce document vise à harmoniser les conceptions générales des pays membres quant à la façon de démontrer leur confiance dans la sûreté à long terme du dépôt. Ce travail s'appuie également sur une publication parue à l'initiative de l'IPAG (consacrée à l'évaluation intégrée du comportement des dépôts profonds) qui étudie le rôle des évaluations des performances et analyse les méthodes et arguments employés pour, d'une part, acquérir la confiance technique nécessaire dans la sûreté des stockages en formations géologiques et, d'autre part, la communiquer.

Le régime réglementaire régissant la mise en œuvre des programmes nationaux de gestion des déchets nucléaires est essentiel pour comprendre les différentes conceptions nationales de la sûreté du stockage. L'AEN a donc décidé de créer une base de fiches nationales où sont inscrites toutes les informations concernant les institutions, organisations et politiques nationales en la matière. Cette base de données est, pour tous ceux qui sont amenés à s'occuper de gestion des déchets radioactifs, une source d'informations sous assurance qualité. En outre, une analyse a été lancée pour identifier les similitudes et les différences dans les réglementations et pratiques nationales.

Expertises internationales

À la demande des pays membres, le RWMC organise depuis longtemps des expertises des programmes nationaux d'évaluation de la sûreté

des dépôts en formations géologiques. L'AEN a ainsi constitué, pour le compte du gouvernement belge, une équipe internationale chargée de l'expertise du rapport SAFIR-2 établi par l'Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies (ONDRAF/NIRAS). L'étude SAFIR-2 décrit les travaux de recherche, de développement et de démonstration qui ont été menés dans le cadre du programme belge de stockage des déchets de haute activité et à vie longue dans un dépôt profond aménagé dans une formation argileuse. Les résultats de cette expertise doivent être communiqués en avril 2003.

L'AEN a également créé une équipe d'expertise qui a commencé l'audit du rapport de l'Agence nationale française pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) sur le projet de stockage en formation argileuse. Le « Dossier 2001 Argile » décrit les résultats scientifiques et techniques obtenus à ce jour par le programme français de stockage des déchets radioactifs en formation argileuse. L'expertise internationale doit prendre fin en 2003.

Enfin, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a demandé à l'AEN de procéder à une expertise internationale de l'analyse de la sûreté à long terme du dépôt de déchets de haute activité, réalisée par la CEDRA, l'organisme suisse chargé de la gestion des déchets nucléaires. Cette expertise est prévue en 2003/2004.

Concertation

La confiance du public est très sensible à des facteurs tels que le fait de l'associer au processus de décision, la transparence, les possibilités de développement et la justice sociale. Les ateliers qu'a organisés dans un contexte national le Forum sur la confiance des parties prenantes sont l'occasion pour l'AEN d'aborder ces questions. Le troisième atelier, qui a eu lieu à Ottawa au mois d'octobre, a permis un dialogue entre un large éventail des représentants de la société canadienne concernés par le stockage et les représentants internationaux d'autres programmes de gestion des déchets. Dans ce contexte, on a abordé les préoccupations de la société concernant la gestion des déchets radioactifs, comment y répondre et les possibilités de développement des communautés locales.

Le FSC procède à la mise à jour et à l'analyse de l'ouvrage d'information décrivant les expériences des pays membres en matière de concertation. Cet ouvrage offre au praticien, comme au non spécialiste, un corpus détaillé d'informations comparatives inestimables. Un

document recensant les points communs entre les diverses démarches nationales en la matière, assorti d'une compilation et d'une analyse des enseignements tirés à ce jour, est en préparation et sera peaufiné au cours de l'année prochaine. Pour de plus amples détails concernant les travaux de l'AEN dans ce domaine, le lecteur se reportera au chapitre intitulé « L'énergie nucléaire et la société civile » (page 32).

Intégration de la science

Toujours pour soutenir le développement du stockage géologique, le RWMC a par ailleurs lancé de nouveaux projets relatifs au rôle des barrières ouvragées, à une meilleure intégration de la géologie à l'aménagement des dépôts (AMIGO) et au traitement des échelles de temps dans les évaluations de la sûreté à long terme.

Le projet AMIGO ou « Démarches et méthodes d'intégration des informations géologiques au dossier de sûreté » s'inscrit dans la continuité du projet GEOTRAP. Ce nouveau projet se déroule sous forme d'ateliers semestriels consacrés aux progrès de la collecte et de l'intégration de tous les types d'informations géologiques, à savoir géophysiques, hydrogéologiques, géochimiques et structurelles, dans les modèles d'évaluation du comportement des dépôts. La première réunion est prévue au mois de juin 2003, en Suisse.

Le projet d'étude des barrières ouvragées consiste à analyser la place des barrières artificielles d'un dépôt (conteneurs, remblayage, etc) dans le dossier de sûreté global. Il a été lancé en septembre 2002 par un premier atelier tenu sous les auspices de la CE et de l'AEN. Organisé à l'invitation de Nirex au Royaume-Uni, il s'est concrétisé par un rapport sur les systèmes de barrières ouvragées dans divers programmes nationaux.

Le traitement des phénomènes et incertitudes caractérisés par des échelles de temps très variables a été au centre d'un atelier intitulé « *Handling of Timescales in Assessing Post-closure Safety* » à Paris, au mois d'avril. Cet atelier a permis de dégager des éléments utiles pour le traitement des échelles de temps dans les futurs dossiers de sûreté.

Démantèlement et déclasséement

Le RWMC a consigné, dans un rapport consacré à l'état d'avancement, aux approches et aux enjeux du démantèlement, l'expérience de ses groupes spécialistes du démantèlement. Ce rapport a pour vocation d'informer le public intéressé et d'assister dans leur travail les spécialistes et responsables des politiques. En parallèle avec la parution de cette publication, une base de fiches nationales a été établie afin de faciliter les échanges d'informations entre professionnels. Ces fiches contiennent des informations sur l'état d'avancement, les objectifs, les financements et les techniques de démantèlement ainsi que les déchets produits lors de cette opération. Elles seront enrichies de feuillets destinés à un public plus large. Enfin, le RWMC tient à jour un planning des activités internationales en cours dans le domaine du démantèlement.

Les travaux dans ce domaine bénéficient du soutien du Programme de coopération en vue de l'échange d'informations scientifiques et techniques sur les projets de déclasséement d'installations nucléaires (CPD), un projet commun réunissant 39 projets de démantèlement dans 14 pays (voir page 29).

- Un atelier, organisé dans le cadre du Forum sur la confiance des parties prenantes, a été consacré au processus de concertation instauré par le Canada avec les différentes parties prenantes pour décider des solutions à adopter pour la gestion des déchets radioactifs.
- Des expertises internationales d'études de sûreté importantes réalisées dans le cadre des programmes belge et français de stockage en formations géologiques ont été organisées par l'AEN au titre de l'appui qu'elle fournit à ses pays membres pour la mise au point de leurs programmes de gestion des déchets radioactifs.
- Un rapport sur le démantèlement a été publié. Il a pour objectif d'informer les décideurs et membres intéressés du public de l'état d'avancement, des démarches et des enjeux du démantèlement.
- AMIGO, un nouveau projet destiné à mieux intégrer les informations géologiques aux évaluations de la sûreté des dépôts de déchets, a démarré.

Études et bases de données techniques

L'AEN s'est intéressée à divers sujets scientifiques et techniques tant pour évaluer leur état d'avancement que pour mettre à la disposition de ses membres des outils indispensables à l'aménagement et à l'évaluation de la sûreté des dépôts. La base de données internationale des Caractéristiques, événements et processus (FEP) intéressant le stockage des déchets radioactifs a été revue et enrichie. Le « Club Argile » du RWMC a mis à jour un catalogue de caractéristiques et une base de données de références bibliographiques sur les milieux argileux et a entrepris d'examiner de près les connaissances actuelles sur les propriétés d'auto-cicatrisation des argiles et milieux argileux. Le projet FEPCAT évalue les caractéristiques, événements et processus propres aux milieux argileux. Au chapitre de la modélisation de la sorption et des données thermo-chimiques associées, le projet Base de données thermodynamiques sur les espèces chimiques (TDB) et le Projet sur la sorption ont franchi des étapes décisives cette année (pour de plus amples informations, voir page 29).



Contact : Hans Riotte

Chef, Division de la protection radiologique et de la gestion des déchets radioactifs
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 40
Fax : +33 (0)1 45 24 11 10
Mél : hans.riotte@oecd.org

Sciences nucléaires

Comité des sciences nucléaires (CSN)

Le CSN contribue à enrichir les connaissances scientifiques et techniques indispensables à la sûreté, la fiabilité et la rentabilité de l'exploitation des systèmes nucléaires actuels et au développement des technologies de la prochaine génération. Actuellement ses grands axes de travail sont la validation des méthodes de calcul utilisées pour étudier la stabilité des réacteurs à eau ordinaire, les performances et le comportement des combustibles avancés et la préservation des données d'expériences intégrales.

Le programme de l'AEN en sciences nucléaires repose dans une très large mesure sur des benchmarks, autrement dit des comparaisons des résultats de problèmes standard internationaux. Ces études se fondent souvent sur des expériences intégrales bien documentées, pour une bonne part réunies, revues et conservées grâce à un effort commun de la Division des sciences nucléaires de l'AEN et de la Banque de données. Le programme en sciences nucléaires recouvre essentiellement la physique des réacteurs, le comportement du combustible, la sûreté-criticité et la protection contre les rayonnements.

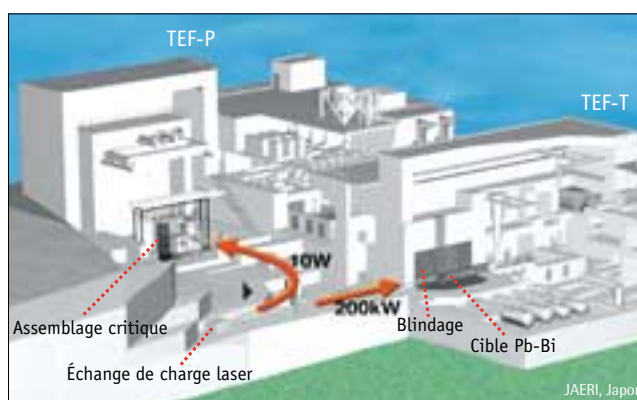
Besoins de R-D en sciences nucléaires

L'atelier sur les études et recherches scientifiques nécessaires pour la mise au point des filières nucléaires actuelles et futures a eu lieu à Paris du 6 au 8 novembre. Ce fut l'occasion de présenter les activités scientifiques passées et présentes de l'AEN ainsi que les études récentes sur les systèmes nucléaires du futur, dont les réacteurs de quatrième génération et les systèmes hybrides. Les thèmes abordés recouvrent les données nucléaires, la physique des réacteurs et le comportement des systèmes, les combustibles, matériaux, réfrigérants et la chimie. Le projet de recommandations établi à l'issue de la réunion a été transmis au Comité des sciences nucléaires de l'AEN pour un examen approfondi. Les actes et recommandations définitives seront publiés en 2003.

Physique des réacteurs : études de stabilité des réacteurs

Un benchmark sur la rupture d'une canalisation de vapeur principale d'un REP a été réalisé pour une conception de référence et les données relatives à la tranche 1 de la centrale nucléaire de Three Mile Island aux États-Unis. Il comportait une description de la séquence d'événements pour le cas où toutes les fonctions du système étaient assurées et pour des conditions de fonctionnement de la centrale représentatives. Les résultats de ces calculs 3D avec couplage de la neutronique et de la thermohydraulique du cœur, ont été publiés en novembre.

Deux autres benchmarks sont consacrés à la stabilité des réacteurs. L'un concerne la simulation d'un arrêt d'urgence de turbine



Vue schématique de l'installation expérimentale de transmutation prévue dans le cadre du Centre de recherches sur les accélérateurs de protons au Japon.

dans un réacteur à eau bouillante (REB), à partir des données expérimentales provenant d'un REB/4 aux États-Unis. L'autre porte sur un transitoire de refroidissement dans un VVER-1000 russe.

Physique du cycle du combustible

Lorsque l'on envisage de recycler le plutonium sous forme de combustible mixte (MOX) dans un réacteur à eau sous pression, l'une des grandes questions qui se posent concerne le nombre effectif de recyclages possibles. C'est précisément le sujet d'un rapport publié en octobre et intitulé *Multiple Plutonium Recycling in Advanced PWRs*. Ce rapport décrit un exercice qui a consisté à suivre le plutonium recyclé cinq fois dans un REP. Deux conceptions de réacteur étaient étudiées, un REP de conception standard et un réacteur à rapport de modération élevé. L'étude de ces deux filières en parallèle a permis d'en dégager les mérites respectifs ainsi que des informations sur les limites du multi-recyclage et la toxicité à long terme des produits de fission et des actinides.

L'accord international d'élimination du plutonium militaire a conduit l'AEN à étudier l'organisation d'un benchmark pour étudier la possibilité d'incinérer ce plutonium sous forme d'oxyde mixte (MOX) dans un réacteur. L'étude concernait un réacteur à eau ordinaire russe (VVER-1000). Le rapport, publié en 2002, contient des résultats pour

Faits marquants

l'uranium faiblement enrichi et le MOX et contribue au processus de certification des codes de calcul et à la vérification des méthodes de calcul employées en Russie.

Aspects scientifiques de la séparation et transmutation des déchets nucléaires

La Septième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission a eu lieu à Jeju, en Corée, du 14 au 16 octobre. À l'ordre du jour, les programmes nationaux et internationaux dans ce domaine, la séparation poussée et les matrices de déchets, les cibles de spallation et les caloporteurs avancés, la conception et la sûreté des systèmes de transmutation. La réunion s'est terminée par une table ronde sur les évolutions futures de ces techniques. Les actes seront publiés en 2003. Le Groupe de travail sur les aspects scientifiques de la séparation et de la transmutation (WPPT) a également organisé un atelier sur l'utilisation et la fiabilité des accélérateurs de protons de grande puissance à Santa Fe, aux États-Unis, du 12 au 16 mai. Les actes de cet atelier seront publiés au début de 2003.

Deux benchmarks consacrés aux systèmes de transmutation sont en cours. Le premier porte sur les effets d'une interruption du faisceau de l'accélérateur dans un système hybride à MOX refroidi par un mélange plomb-bismuth. Le deuxième a pour objet la simulation de la configuration expérimentale d'un accélérateur couplé à un réacteur sous-critique (MUSE-4), expérience qui sera menée par le CEA à Cadarache en 2003.

Sûreté-criticité

En novembre, le Projet international d'expériences de criticité (ICSBEP) a sorti une nouvelle version sur CD-ROM du manuel ICSBEP. Elle contient 330 évaluations avec les spécifications de 2 881 configurations critiques ou proches de l'état critique. Le CD-ROM contient aussi une version améliorée de la base de données DICE destinée à faciliter la consultation des données de l'ICSBEP. Cette version comporte des fonctions nouvelles telles que la visualisation des spectres neutroniques détaillés et des taux de réaction.

Une base de données sur la composition isotopique du combustible usé des réacteurs à eau ordinaire, SFCOMPO, a été installée à l'AEN et peut être consultée sur le site Internet de l'Agence. Elle doit être encore mise au point pour permettre des recherches plus fines.

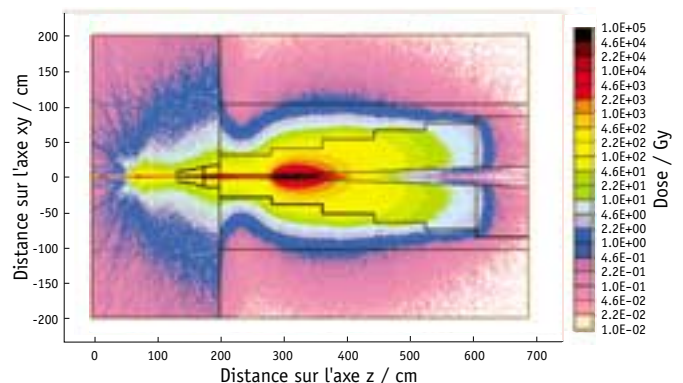
Protection contre les rayonnements

La Sixième réunion sur la protection des accélérateurs, des cibles et des installations d'irradiation (SATIF-6) a été organisée au *Stanford Linear Accelerator Center*, à Menlo Park (États-Unis) du 10 au 12 avril. Les participants ont pu faire le tour des progrès récents en matière de protection des accélérateurs et débattre de l'état d'avancement des codes de calcul, des bibliothèques de sections efficaces et de données sur la protection. Les collaborations internationales possibles ont fait l'objet d'une discussion. Les actes de cette réunion seront publiés au début de 2003.

- Un atelier a été consacré aux travaux de recherche et de développement nécessaires, en sciences nucléaires notamment, au développement des filières nucléaires actuelles et futures.
- Un atelier sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission a été organisé en étroite collaboration avec la Division du développement de l'énergie nucléaire de l'AEN.
- L'étude sur le multi-recyclage du plutonium dans les REP avancés a été publiée.
- Le CSN a également publié un rapport consacré à la modélisation des effets d'une rupture de la canalisation de vapeur principale dans un REP.

Le benchmark sur les calculs 2D/3D d'assemblages MOX, sans homogénéisation spatiale, est terminé. Les solutions calculées pour les configurations 2D et 3D ont été rassemblées et analysées. Les résultats de l'exercice seront publiés au début de 2003.

Calcul de la dose d'irradiation à proximité de la zone-cible de l'expérience NA60 au CERN pour la détermination de l'emplacement optimal de l'équipement électronique. (Résultats présentés à la réunion SATIF-6.)



La Banque de données a mis à jour la base de données SINBAD, qui est un recueil de données d'expériences de protection, et a distribué les nouvelles versions sur CD-ROM en mars et octobre.



Contact : Claes Nordborg

Chef, Section des sciences nucléaires

Tél. : +33 (0)1 45 24 10 90

Fax : +33 (0)1 45 24 11 06

Mél : nordborg@nea.fr

Banque de données

La Banque de données constitue un pôle de référence des programmes de calcul, données nucléaires fondamentales et données thermodynamiques et offre aux scientifiques un service fiable, à jour et rapide. Elle poursuit ses efforts pour préserver les données d'expériences intégrales et mettre au point des outils conviviaux de traitement des données nucléaires.

Services des programmes de calcul

La Banque de données détient aujourd'hui une collection de près de 2 500 programmes de calcul recouvrant tous les domaines d'application de l'énergie nucléaire. Cette année, elle a acquis 85 versions nouvelles ou révisées de codes de calcul, principalement des codes de pré- ou post-traitement (20%), des bibliothèques de données d'application (20 %) et des codes de calcul de réacteur et de protection (15%).

Près de 3 000 programmes, avec les bibliothèques de données correspondantes, ont été expédiés sur demande, ce qui représente un record par rapport aux années précédentes (aux alentours de 2 200 programmes en 2001 et de 2 300 programmes en 2000). Les trois catégories de programmes les plus demandés coïncident avec les sujets des acquisitions record mentionnées ci-dessus.

La scannérisation des manuels et de la documentation sur les programmes de calcul est achevée, ce qui permet d'expédier les progiciels sur CD-ROM de manière entièrement automatique. La collection complète des résumés de programmes sur CD-ROM a été préparée en vue de sa publication en décembre. Par ailleurs, cinq bulletins électroniques d'information sur les nouveaux arrivages et les formations sur les programmes ont été diffusés au cours de l'année aux coordinateurs et abonnés.

Formations

Les formations suivantes ont été dispensées en 2002 :

- Un cours avancé sur le code MCNP, y compris les fonctions de MCNP5, du 18 au 22 mars à l'*Imperial College*, Londres, Royaume-Uni.
- Un atelier sur le calcul de la dosimétrie des rayonnements (CRD-2002) comportant un cours sur MCNPX – *Monte Carlo Code*

System for Multiparticle & High Energy Applications (système de codes de Monte Carlo pour les applications multiparticulaires et les hautes énergies), à l'*Instituto Tecnológico e Nuclear* (ITN), Sacavém, Lisbonne, Portugal, du 22 au 28 juin 2002.

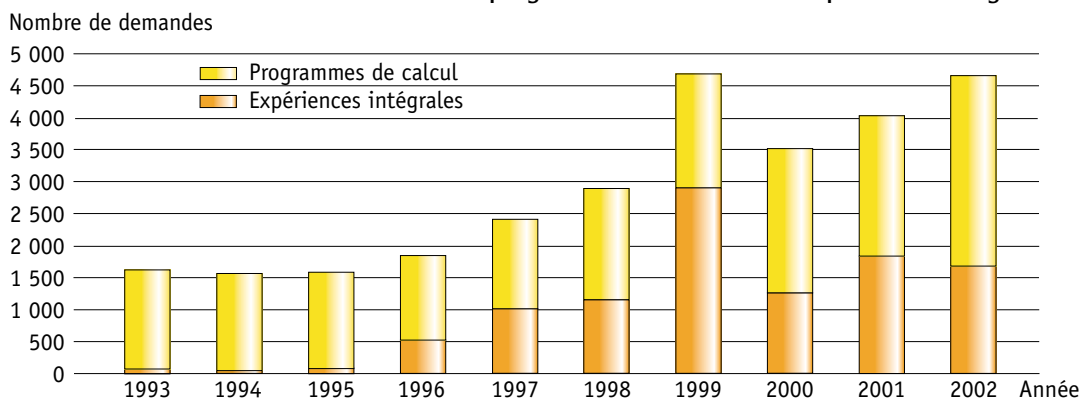
- Un cours d'initiation au code MCNP, y compris les fonctions de MCNP5, du 9 au 13 septembre 2002, à l'université de Stuttgart, Allemagne.
- Un cours sur MCNPX – système de codes de Monte Carlo pour les applications multiparticulaires et les hautes énergies, organisé chez SCK•CEN à Mol, Belgique, du 18 au 22 novembre.

Préservation des données d'expériences intégrales

En collaboration étroite avec d'autres secteurs de l'AEN, la Banque de données a créé plusieurs bases de données contenant les informations tirées d'expériences intégrales. Ces données sont particulièrement importantes pour la validation et la vérification des méthodes et programmes de calcul dont se servent les pays membres pour modéliser différents systèmes nucléaires. Ces bases de données que la Banque de données tient et met à jour sont :

- SINBAD (expériences intégrales de protection) ;
- IFPE (*International Fuel Performance Experiments* – expériences internationales sur le comportement du combustible) ;
- ICSBEP (*International Criticality Safety Benchmark Evaluation Project* – projet international d'expériences de criticité) ;
- CCVM (matrice de validation des codes de calcul thermohydraulique d'APRP et de transitoires dans des REO) ;
- IRPhE (expériences de physique des réacteurs).

Évolution des demandes de données de programmes de calcul et d'expériences intégrales



De nouvelles éditions des bases de données SINBAD, IFPE et ICSBEP ont été publiées en 2002. Dans le cas de la base IRPhE, la Banque de données a sorti un CD-ROM de démonstration contenant les résultats d'un projet pilote qui porte au total sur plusieurs centaines de configurations de réacteur.

Elle a expédié en 2002 près de 500 CD-ROM de la base de données complète ICSBEP qui contient près de 2 800 expériences. Autre grand succès parmi les bases de données, l'IFPE, avec plus de 800 expériences diffusées. Pour les trois autres bases, ce chiffre représente 300 expériences.

Services des données nucléaires

La Banque de données fait partie d'un réseau mondial de centres de données nucléaires qui compile et met à la disposition des scientifiques et ingénieurs des données de réaction nucléaires. La Banque de données fournit à ses pays membres des données nucléaires expérimentales, évaluées et bibliographiques. Elles sont pour la plupart accessibles directement en ligne, mais la Banque de données est à la disposition des utilisateurs pour toute information concernant l'existence et le choix des données.

Plus de 15 000 consultations des bases des services des données nucléaires ont été enregistrées en 2002, à raison de 60 % pour les données expérimentales (EXFOR), et de 20 % pour chacune des bases de données nucléaires bibliographiques (CINDA) et évaluées (EVA).

Les références bibliographiques des publications de données neutroniques (CINDA) sont parues sous format papier, avec un CD-ROM contenant toutes les données dans une base facile à consulter. La dernière version est sortie au mois de novembre.

Projet JEFF

La publication en avril de la bibliothèque générale JEFF-3.0 est venue couronner les travaux d'amélioration du Fichier conjoint de données évaluées sur la fission et la fusion (JEFF). Les données de thermalisation sont fournies pour 340 isotopes ou éléments et pour cinq structures moléculaires/cristallines. Cette bibliothèque est destinée à des applications en neutronique de la fusion et de la fission et sert aux pays membres de bibliothèques de données standard pour la plupart des applications de l'énergie nucléaire. La documentation de la bibliothèque générale sortira au début 2003.

Les travaux sur le projet JEFF se poursuivront en 2003 par le traitement et la validation de la bibliothèque générale, l'objectif étant de publier, avant la fin de l'année, les bibliothèques de données de décroissance radioactive et d'activation et la bibliothèque de rendements de fission de JEFF-3.0.

Coopération internationale pour l'évaluation des données nucléaires

L'AEN coordonne la collaboration internationale des principaux projets d'évaluation de données nucléaires dans le monde. En 2002, le groupe de travail qui gère cette coopération a publié un rapport sur les données concernant les neutrons retardés. Il contient les valeurs

- La demande de programmes de calcul et services de données nucléaires de la Banque de données a atteint un niveau record en 2002. Plus de 4 600 programmes de calcul et jeux de données d'expériences intégrales ont été expédiés sur demande, et les services des données nucléaires ont enregistré plus de 17 000 consultations des bases de données en ligne.
- Une nouvelle version du fichier conjoint de données évaluées de fission et de fusion (JEFF-3) est sortie en avril.
- Le projet pilote de compilation et de mise en forme des informations tirées des expériences intégrales de physique des réacteurs a été réalisé.
- Il a été convenu de démarrer une nouvelle phase du projet de Base de données thermodynamiques sur les espèces chimiques (TDB).

recommandées des rendements de neutrons retardés pour les principaux noyaux fissiles (^{235}U , ^{238}U et ^{239}Pu) ainsi que les fractions de neutrons retardés émis en fonction du temps et les spectres énergétiques associés pour 20 isotopes fissiles. Il s'accompagne d'un CD-ROM d'information sur l'origine des données recommandées.

La liste des demandes prioritaires de données nucléaires est désormais directement accessible sur le site de l'AEN, ce qui permet de recueillir les observations des scientifiques intéressés. Un groupe d'experts étudie les moyens de réorganiser cette liste de façon à faire ressortir clairement les demandes hautement prioritaires ainsi que l'origine et la justification de la demande.

Données thermodynamiques sur les espèces chimiques

La Banque de données de l'AEN collabore toujours avec le Comité de la gestion des déchets radioactifs (RWMC) à l'élaboration d'une base de données thermodynamiques recommandées sur les espèces chimiques (TDB). La phase actuelle du projet prend fin. En novembre 2002, le Conseil de gestion a décidé de lancer une nouvelle phase de quatre ans. Pour de plus amples détails, se reporter au chapitre intitulé « Projets communs et autres projets en coopération ».



Contact : Thierry Dujardin

Directeur adjoint, Sciences et développement

Tél. : +33 (0)1 45 24 10 06

Fax : +33 (0)1 45 24 11 06

Mél : thierry.dujardin@oecd.org

Affaires juridiques

Comité du droit nucléaire (CDN)

Le CDN œuvre en faveur de l'harmonisation des législations nationales régissant les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire, et notamment pour les questions de responsabilité civile nucléaire. 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 établit le programme d'enseignement de l'École internationale de droit nucléaire.

Responsabilité civile des dommages nucléaires

L'objectif de modernisation et de renforcement des régimes de responsabilité nucléaire internationaux a été atteint avec la clôture des négociations de révision de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles, l'approbation par les Parties contractantes des deux protocoles d'amendement et la décision commune d'organiser une conférence diplomatique pour la signature de ces protocoles en 2003. Cette révision permettra de disposer des sommes nécessaires à l'indemnisation d'un nombre supérieur de victimes pour un éventail de dommages beaucoup plus large qu'aujourd'hui. En fait, les conventions révisées prévoient un montant d'indemnisation maximal de 1,5 milliards d'euros. Ces conventions restent néanmoins compatibles avec les autres instruments internationaux sur la responsabilité civile nucléaire, dont le Protocole commun de 1988 relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris, le Protocole d'amendement de la Convention de Vienne de 1997 ainsi que la Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires de cette même année 1997.

Le Comité du droit nucléaire demeure un lieu de réflexion sur des questions nucléaires. Une attention particulière a été accordée cette année aux contradictions éventuelles entre la législation européenne proposée et les instruments internationaux actuels traitant de la responsabilité et de l'indemnisation des dommages environnementaux provoqués par un incident nucléaire et aussi à l'impact des activités terroristes sur la possibilité pour les exploitants nucléaires d'obtenir des garanties financières pour les dommages nucléaires qui peuvent en résulter.

Coopération avec les pays non membres

Dans le cadre de sa mission, l'Agence prête son concours à certains pays non membres auxquels les pays membres s'intéressent tout particulièrement, notamment les pays d'Europe centrale et orientale et les Nouveaux États indépendants. Cette assistance consiste principalement à aider ces pays à se doter d'une législation nucléaire conforme aux principes internationaux qui président à l'exploitation

de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. La session spéciale du Groupe de travail commun sur la législation nucléaire en Ukraine, au mois de juin, a remporté un grand succès, l'AEN et des spécialistes de ses pays membres étant venus prêter main forte à l'Ukraine pour la conception de textes de loi définissant les modalités de création et de fonctionnement d'un fonds de démantèlement des installations nucléaires.

Information sur le droit nucléaire

Les numéros 69 et 70 du *Bulletin de droit nucléaire* ont été publiés aux mois de juin et de décembre 2002 avec leurs suppléments respectifs consacrés à la législation nucléaire récemment adoptée en Allemagne, en Roumanie et en Ukraine. Cette revue semestrielle contient des informations sur les évolutions nationales et internationales récentes de la législation, de la réglementation, de la jurisprudence et des structures institutionnelles se rapportant au nucléaire. Depuis plus de 30 ans, elle constitue un outil inestimable pour les membres des administrations publiques, des autorités réglementaires, des universités, de l'industrie et des cercles internationaux qui s'intéressent de près au droit nucléaire.

L'AEN a également préparé les actes de l'atelier INEX consacré à l'indemnisation des dommages nucléaires en cas d'accident nucléaire. Cet atelier, organisé en novembre 2001, avait pour objet de tester l'aptitude des mécanismes nationaux actuels de responsabilité civile nucléaire et d'indemnisation à gérer les conséquences d'un accident nucléaire. Ces actes contiennent une analyse comparée des régimes législatif et réglementaire de gestion de crise et de responsabilité civile dans les pays qui ont répondu au questionnaire établi à cet effet. On y trouvera aussi une compilation des réponses à ce questionnaire ainsi que les textes des interventions d'éminents spécialistes d'Allemagne et du Japon sur la manière dont les autorités publiques de leurs pays respectifs ont réagi à deux accidents nucléaires très différents par leur nature et leur ampleur. Cette publication est destinée à alimenter la réflexion sur l'optimisation des méthodes et procédures à utiliser après une situation d'urgence nucléaire et sur leur harmonisation potentielle.

École internationale de droit nucléaire

La deuxième session de l'École internationale de droit nucléaire a eu lieu dans les locaux de l'Université de Montpellier 1, en France, en août-septembre 2002. Devant le succès remporté par la première session en 2001, il a été décidé d'organiser l'année suivante un deuxième cours avec un programme similaire. L'AEN et l'Université de Montpellier 1 gèrent cette école en étroite collaboration. À l'occasion de la session 2002, le Président de l'Université de Montpellier 1, le Professeur Alain Uziel, et le Directeur général adjoint de l'AEN, Madame Carol Kessler, ont conclu un accord officialisant ce partenariat. L'Association internationale du droit nucléaire, la Commission européenne et l'Agence internationale de l'énergie atomique par-rainent ou soutiennent directement ce programme.

L'École internationale de droit nucléaire dispense des cours de haut niveau sur les divers aspects de la discipline. Elle s'adresse à des étudiants préparant une maîtrise ou un doctorat, désireux de s'initier au droit nucléaire et de prendre connaissance des possibilités de carrière dans cette discipline, ainsi qu'aux jeunes juristes professionnels du secteur nucléaire qui souhaitent se perfectionner. Un effectif total de 57 participants de 34 pays ont suivi le programme, à savoir dix jours de cours en anglais sur deux semaines, le matin étant consacré à des

■ Les parties contractantes à la Convention de Paris sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire et à la Convention complémentaire de Bruxelles ont mené à bien leurs négociations sur la révision de ces deux conventions, puis elles ont approuvé les textes définitifs des deux protocoles d'amendement et sont convenues d'organiser une conférence diplomatique pour la signature des protocoles en 2003.

■ Le Groupe de travail commun sur la législation nucléaire en Ukraine s'est réuni en session spéciale afin d'aider l'Ukraine à rédiger les textes de loi définissant les modalités de création et de fonctionnement d'un fond de démantèlement.

■ La seconde session de l'École internationale de droit nucléaire a eu lieu au cours de l'été 2002 dans les locaux de l'Université de Montpellier 1. Elle a permis à 57 participants de 34 pays de suivre des cours de haut niveau sur les divers aspects de cette discipline.

Session 2002 de l'École internationale de droit nucléaire



Les étudiants venaient de 34 pays

Afrique du Sud	Irlande
Allemagne	Japon
Brésil	Lithuanie
Bulgarie	Malaysia
Cameroun	Mexique
Canada	Niger
Chine	Ouganda
Côte d'Ivoire	République slovaque
Égypte	Roumanie
Espagne	Royaume-Uni
États-Unis	Slovénie
Fédération de Russie	Soudan
Finlande	Suède
France	Syrie
Hongrie	Tanzanie
Indonésie	Turquie
Iran	Ukraine

cours magistraux et l'après-midi à des travaux dirigés et études de cas. Les thèmes abordés ont été les suivants :

- origines et spécificité du droit nucléaire ;
- protection contre les rayonnements ionisants ;
- sûreté nucléaire, prévention et gestion des accidents nucléaires ;
- gestion du combustible usé et des déchets radioactifs ;
- transport des matières nucléaires et du combustible ;
- protection physique des matières et des installations nucléaires ;
- lutte contre la prolifération des armes nucléaires ;
- responsabilité et indemnisation des dommages nucléaires, dont les assurances ;
- commerce international de matières et d'équipement nucléaires.

On étudie les possibilités de délivrer un diplôme de l'Université de Montpellier 1 aux futurs « étudiants » de l'École internationale de droit nucléaire et de faire valider par d'autres universités les unités de valeur ainsi obtenues.

Le lecteur trouvera un complément d'information sur la session de 2003 (du 25 août au 5 septembre 2003) ainsi que des formulaires d'inscription sur le site web de l'AEN à l'adresse www.nea.fr/html/law/isnl/index.html.



Contact : Patrick Reyners
 Chef, Affaires juridiques
 Tél. : +33 (0)1 45 24 10 30
 Fax : +33 (0)1 45 24 11 10
 Mél : patrick.reyners@oecd.org

Projets communs et autres projets en coopération

SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Le Projet OCDE de réacteur de Halden

Le Projet de réacteur de Halden, projet le plus important qu'ait entrepris l'AEN, a été lancé il y a plus de 40 ans. Il représente aujourd'hui un large réseau international de spécialistes de la fiabilité du combustible nucléaire, de l'intégrité des internes des réacteurs, du contrôle-commande des installations et du facteur humain. Le programme s'appuie principalement sur des expériences, la mise au point de produits et des analyses réalisées dans l'établissement de Halden en Norvège. Il réunit environ 100 organisations de 20 pays.

Dans le domaine du combustible et des matériaux, il s'agissait en 2002 de préparer une importante expérience de perte de réfrigérant primaire permettant d'élucider des phénomènes tels que le repositionnement du combustible après gonflement de la gaine. Le programme accorde toujours une place prépondérante aux propriétés du combustible à haut taux de combustion, et englobe des études de la corrosion du gainage des combustibles de REP consistant à comparer de nombreux alliages. Les travaux sur les propriétés, à taux de combustion élevé, de l' UO_2 et de combustibles mixtes et au gadolinium ont continué et ont été élargis aux combustibles à matrices inertes. Les études de la fragilisation et du comportement en fissuration des internes du réacteur ont fourni des informations inestimables sur la propagation des fissures dans des matériaux fortement irradiés. Le programme de travail sur les contrôles-commandes a permis de vérifier et de moderniser les systèmes de validation du signal, de surveillance de l'installation et de gestion des alarmes. Cette dernière fonction, notamment, a été explorée dans le cadre du programme de travail sur le facteur humain, principalement lors d'expériences effectuées au laboratoire d'étude de l'interface homme-machine de Halden.

Le Projet de Halden est reproductible tous les trois ans ; le dernier mandat expirait en 2002. Les discussions concernant la poursuite du projet ont été couronnées de succès. Le programme-cadre pour les trois ans qui viennent (2003-2005) a été établi et présenté au Conseil de Halden qui l'a approuvé à sa réunion de décembre. Le nouvel accord pour la période 2003-2005 a été diffusé aux membres pour signature.

L'école d'été poursuit ses activités avec le soutien de la Division de la sûreté nucléaire de l'AEN, en application d'une recommandation du Conseil de Halden en faveur de la poursuite du transfert de technologies et de savoir-faire aux jeunes générations. Le projet a par ailleurs organisé plusieurs ateliers et une grande réunion technique (réunion élargie du Groupe de programme de Halden) où ont été exposés les résultats récents des recherches réalisées à Halden.

Le Projet Cabri-Boucle à eau

Le Projet Cabri-Boucle à eau doit permettre d'étudier la capacité du combustible à haut taux de combustion de supporter les pics de puissance qui peuvent survenir dans les réacteurs à la suite d'une insertion rapide de réactivité dans le cœur (accidents de réactivité). Ce programme suppose d'importantes modifications et mises à niveau de l'installation. Il consiste à réaliser 12 expériences sur du combustible retiré de réacteurs de puissance et refabriqués à la longueur appropriée. Le projet a commencé en 2000 pour une durée de huit ans. Les expériences proprement dites seront effectuées à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), à Cadarache, en France, où se trouve le réacteur Cabri. Cependant, d'autres laboratoires des organisations participantes contribuent à la préparation du combustible, aux examens post-irradiation et à l'instrumentation des canaux d'essai. À ce jour, l'Accord définissant les conditions de réalisation du projet a été signé par 14 organisations de 12 pays, dont des autorités de sûreté, des industriels et des établissements de recherche ; on met au point les derniers détails des accords bilatéraux.

Le Groupe consultatif technique s'est réuni deux fois en 2002. L'année a été consacrée à la collecte des informations pertinentes, à la définition des conditions d'essai et aux préparatifs des deux premiers essais, réalisés en octobre-novembre. Ces premiers essais portaient sur du combustible à très haut taux de combustion (environ 70 MWj/kg) équipés de deux types de matériaux de gainage modernes. On n'a pas constaté de rupture du combustible au cours du premier essai ; les résultats du second sont encore à l'étude.

De son côté, le Comité de pilotage de Cabri s'est aussi réuni deux fois pour discuter des différentes phases du projet, notamment de l'installation de la boucle à eau et des conditions de réalisation des essais prévus par le Groupe consultatif technique.

Le Projet MASCA

Le Projet MASCA étudie les conséquences d'un accident grave avec fusion du cœur. Il a été lancé au milieu de l'année 2000 pour une durée de trois ans (jusqu'en juillet 2003). Il réunit des organisations de 17 pays pour des expériences essentiellement réalisées à l'Institut Kourchatov dans une diversité d'installations adaptées aux tests de compositions de corium représentatives de celles que l'on peut trouver dans un réacteur de puissance. Les expériences doivent permettre de lever les dernières incertitudes concernant le chargement thermique de la cuve du réacteur et, par voie de conséquence, la possibilité de retenir le bain fondu dans la cuve. Ces incertitudes sont pour l'essentiel associées aux effets d'échelle et au couplage entre la thermohydraulique et la chimie du cœur fondu. Sur cet axe fondamental des travaux, des expériences et analyses seront réalisées afin de

comprendre les phénomènes intéressants et de proposer une interprétation cohérente des résultats à l'aide de modèles mécanistes.

L'étude de l'influence de la composition chimique du corium fondu sur la stratification a continué en 2002, avec notamment des expériences consistant à ajouter du carbone et du bore à la masse fondue. La présence d'acier liquide dans le corium a également fait l'objet d'expériences. Les études de la redistribution des différents éléments chimiques, y compris des produits de fission, se sont achevées en 2002. Le programme continue de fournir des données alimentant la base de données sur les propriétés des matériaux. Comme le Projet MASCA actuel touche à sa fin, les participants ont entamé des discussions concernant sa prolongation éventuelle pour une nouvelle période de trois ans, prolongation que justifieraient les besoins expérimentaux mais aussi la qualité des travaux menés à ce jour.

Le Projet Sandia d'étude de la rupture du fond inférieur de la cuve

Ce projet, lancé en 1999, s'est achevé en 2001. Huit pays membres ont étudié ensemble le comportement au fluage de maquettes du fond inférieur de réacteurs à eau ordinaire. Les informations qui ont ainsi été recueillies doivent servir à mettre au point des stratégies de gestion des accidents graves qui tiennent compte du comportement hors cuve du cœur.

Quatre essais au total ont été réalisés de même qu'un calcul de référence fondé sur les résultats du premier essai. Un séminaire, au mois de juin 2002, était consacré à l'examen des résultats d'ensemble du projet et aux analyses qu'en ont faites les participants.

Le Projet MCCI

Le Projet MCCI (*Melt Coolability and Concrete Interaction* – Refroidissement du bain fondu et interactions avec le béton) dont la gestion est assurée par l'USNRC, est réalisé à l'*Argonne National Laboratory* (États-Unis). Il a été lancé en 2002 pour quatre ans. Treize pays y participent. Il traite des phénomènes hors cuve susceptibles de se produire dans l'hypothèse où l'on ne parviendrait pas à retenir le cœur à l'intérieur de la cuve et où ce dernier se répandrait dans le puits de cuve où il risque d'entrer en interaction avec la structure en béton.

Le Projet MCCI doit fournir des données expérimentales concernant cet accident grave ci-dessus et permettre de résoudre deux importants problèmes de gestion des accidents. Il s'agit tout d'abord de vérifier que les débris fondus qui se sont répandus dans l'enceinte peuvent être stabilisés et refroidis avec de l'eau déversée par le haut. Ensuite, on étudiera les interactions 2D à long terme de la masse fondue avec la structure en béton de l'enceinte, car la cinétique de ces interactions est essentielle pour évaluer les conséquences d'un accident grave. Pour parvenir à ces objectifs, on a prévu des expériences et analyses permettant d'approfondir ces phénomènes et de proposer une interprétation cohérente des résultats qui soit utilisable pour la gestion des accidents.

Les premières expériences portaient sur les mécanismes de pénétration de l'eau, qui sont considérés comme les plus efficaces pour refroidir la masse fondue. Trois essais de ce type ont été réalisés en 2002. La définition de la suite du programme a avancé, en particulier la conception des essais 2D d'interaction cœur/béton à long terme.

Le Projet SETH

Le Projet SETH réunit 14 pays membres de l'AEN. Il a démarré en 2001 pour une durée de quatre ans. Il s'agit de réaliser des expériences de thermohydraulique destinées à la conception de mesures de gestion des accidents et d'utiliser, pour ce faire, des installations dont la survie dépend, d'après le CSIN, du lancement de collaborations internationales. Les essais, qui se dérouleront dans le *Primär Kreislauf* (PKL) de Framatome, en Allemagne, porteront sur deux problèmes de sûreté rencontrés dans les réacteurs à eau sous pression (REP), à savoir les accidents de dilution du bore susceptibles de survenir en cas de perte de réfrigérant primaire (APRP) due à une petite brèche et la perte du refroidissement dans la plage de travail basse du circuit de réfrigération à l'arrêt (RRA). La première catégorie d'essais servira à vérifier si la formation de bouchons d'eau faiblement borée lors d'un accident de perte de réfrigérant primaire dû à une petite brèche, suivi du rétablissement de la circulation naturelle, peut créer des conditions favorisant une insertion de réactivité dans le cœur. La seconde série d'essais devra déterminer les possibilités de dilution du bore en cas de perte de refroidissement dans la plage de travail basse du RRA. Ces expériences, qui seront effectuées sur l'installation PANDA de l'Institut Paul Scherrer, en Suisse, doivent fournir des données sur les écoulements 3D et leur distribution dans l'enceinte, paramètres essentiels pour améliorer les capacités prédictives des codes, la gestion des accidents et la conception des mesures de mitigation.

Les essais sur l'installation PKL, prévus dans la première phase du projet, ont été menés à bien en 2002. Il s'agissait, entre autres, d'un essai dans la plage de travail basse du RRA (circuit primaire ouvert) et d'essais d'APRP. Ils ont démontré que les transitoires mentionnés peuvent effectivement entraîner une dilution du bore dans certaines conditions. C'est pourquoi l'on envisage de poursuivre les essais sur PKL dans le cadre d'un nouvel accord, mais toujours sous la forme d'un projet de l'OCDE. Deux réunions ont été consacrées à la planification détaillée des essais PANDA. La matrice des essais a été examinée de manière approfondie et modifiée afin d'y inclure les phénomènes de condensation. Les détails de l'organisation des essais et de l'instrumentation ont été arrêtés.

Le Projet d'étude des condenseurs à barbotage

Conformément à une recommandation présentée par le CSIN en juin 2001, l'AEN a entamé les démarches nécessaires au lancement d'un projet destiné à lever les dernières inconnues concernant le comportement des condenseurs à barbotage dans des conditions accidentelles. Le projet a débuté en décembre 2001 pour s'achever en décembre 2002.

Le condenseur à barbotage est un système dont sont équipés les réacteurs VVER 440/213 et qui a pour fonction de limiter les surpressions dans le bâtiment réacteur lors d'un accident de perte de réfrigérant. Il s'agissait d'élucider les dernières inconnues sur le fonctionnement de ce système par l'analyse approfondie de résultats expérimentaux antérieurs et par trois nouvelles expériences réalisées au Centre de recherche d'Elektrogorsk (EREC), en Russie. Y ont participé les autorités de sûreté et les compagnies d'électricité de la République tchèque, de la Hongrie et de la République slovaque ainsi que des spécialistes de France, d'Allemagne et des États-Unis. L'Union européenne y contribue également. Quant au financement du programme d'essais, il est assuré par les compagnies d'électricité tchèque, hongroise et slovaque.



Condenseurs à barbotage à la centrale de Bohunice, en République slovaque.

Trois réunions de projet ont eu lieu en 2002. Les deux premières étaient consacrées aux analyses d'essais antérieurs et à la préparation des futures expériences, la troisième aux résultats des expériences, aux analyses pré- et post-essais, et à la préparation du rapport final sur le projet qui sera publié au premier semestre de 2003.

Le Projet ICDE

Le Projet international d'échange de données de défaillances de cause commune (ICDE) consiste à recueillir et à analyser le retour d'expérience sur les défaillances de « cause commune » (DCC) qui sont des défaillances susceptibles de toucher plusieurs systèmes, dont des systèmes de sûreté. Ce projet est opérationnel depuis 1998 et un nouvel accord couvrant la période de 2002 à 2005 est entré en vigueur en 2002.

Le Japon et la République de Corée se sont associés au projet en 2002. Les autres pays participants sont l'Allemagne, le Canada, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse.

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

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

Le Projet Fire

Le Projet Fire a été lancé en 2002 pour trois ans. Il est destiné à encourager la coopération multilatérale pour la collecte et l'analyse de données relatives aux incendies. Les objectifs du projet sont les suivants :

- Définir le format de collecte et recueillir (dans le cadre d'échanges internationaux) des données d'expérience sur les incendies dans une base de données cohérente sous assurance qualité.
- Recueillir et analyser sur le long terme des données sur les incendies de façon à mieux comprendre ces événements, leurs causes et les moyens de les éviter.
- Dégager des enseignements quantitatifs sur les causes premières des incendies afin de concevoir des méthodes ou 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 enregistrer les caractéristiques des incidents de façon à mesurer la fréquence des incendies et à quantifier les études de risque.

À ce jour, les pays participants au projet sont l'Allemagne, la Finlande, la France, le Japon, la République tchèque, la Suède et la Suisse. D'autres pays devraient les rejoindre sous peu.

Le Projet OPDE

Le Projet d'échange de données sur les ruptures de tuyauteries (OPDE) a été lancé en 2002 pour trois ans avec les objectifs suivants :

- Recueillir et analyser les données sur les ruptures de tuyauteries afin de mieux comprendre leurs causes, leurs répercussions sur le fonctionnement et la sûreté des centrales et les moyens de les éviter.
- En tirer des enseignements qualitatifs sur les causes premières de ces ruptures.
- Établir un mécanisme efficace de retour d'expérience sur les ruptures de tuyauteries et concevoir des parades.
- Recueillir des informations sur les données et facteurs de fiabilité des tuyauteries afin de faciliter le calcul des fréquences de ruptures de tuyauteries.

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

La participation actuelle englobe l'Allemagne, la Belgique, le Canada, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, le Japon, la République de Corée, la République tchèque, la Suède et la Suisse.

RADIOPROTECTION

ISOE : Système international d'information sur la radioexposition professionnelle

Le Système international d'information sur la radioexposition professionnelle (ISOE) est un programme commun de l'AEN et de l'AIEA qui a vu le jour au début des années 90. Non seulement il constitue

aujourd'hui un mécanisme unique en son genre pour la conception, le lancement et la coordination de collaborations internationales en faveur de la protection radiologique des employés des centrales nucléaires et une enceinte où débattre de la gestion de la radioexposition, mais il est le dépositaire de la plus riche base de données sur la radioexposition professionnelle dans les centrales nucléaires qui existe au monde. Il s'agit du seul programme dans ce domaine bénéficiant de la participation active des radioprotectionnistes des entreprises d'électricité comme des autorités de sûreté. Il communique des données à la Commission européenne et au Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR).

À la fin de 2002, les données recueillies par le Programme ISOE concernaient 407 réacteurs commerciaux en exploitation et 54 réacteurs commerciaux en phase d'arrêt à froid ou de déclassement, appartenant à un total de 72 entreprises de 29 pays. Les autorités de sûreté de 25 pays participent au programme ISOE. L'année 2002 a vu la mise au point et la sortie du logiciel utilisé pour gérer et analyser les informations contenues dans la base de données ISOE. Un atelier international sur la gestion de la radioexposition professionnelle dans les centrales nucléaires a été organisé en Slovénie pour un échange d'expériences de réduction des doses opérationnelles. À la première « Conférence internationale sur la radioprotection professionnelle : protéger les travailleurs contre les rayonnements ionisants », qui a eu lieu en Suisse sous le parrainage de plusieurs organisations internationales dont l'AEN, le système ISOE a été jugé être « ... un mécanisme très utile pour diffuser les informations et les exemples de bonnes pratiques ainsi que les enseignements tirés ».

GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Le Projet sur la sorption

Le Projet Sorption II de l'AEN a été lancé en octobre 2000 avec l'objectif de démontrer la validité des différentes techniques de modélisation thermodynamique utilisables dans les évaluations de la sûreté des dépôts de déchets radioactifs. Ce projet s'apparente donc à un benchmark des diverses techniques de modélisation utilisées par les organisations qui y participent. En appliquant différentes techniques de modélisation de manière systématique aux mêmes données mesurées, on peut en déterminer les limites et avantages respectifs et ainsi établir des recommandations concernant leur utilisation.

Avec l'aide de cinq spécialistes internationaux, on a analysé la possibilité d'exploiter les jeux de données de référence pour la comparaison. Le biais qui aurait pu résulter du choix d'un nombre trop restreint d'exemples a été contourné en choisissant sept cas à modéliser.

L'exercice de modélisation à proprement parler a commencé au début de 2001 pour six mois. Vingt équipes financées par les organismes nationaux de gestion des déchets qui participent à l'exercice ont rendu les résultats de leurs modélisations de 49 cas tests. Une réunion a été organisée fin octobre 2002 en Espagne pour analyser les résultats et examiner les problèmes en suspens. Le projet touche à sa fin. Le rapport décrivant les résultats de l'exercice et les enseignements qui en ont été tirés sera remis aux participants au printemps 2003. Il sera soumis à expertise internationale avant sa publication prévue à la fin de l'année 2003.

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

L'AEN met au point une base de données thermodynamiques recommandées pour l'évaluation de la sûreté des dépôts de déchets nucléaires. Ce travail est réalisé par la Banque de données sous la direction scientifique du Groupe intégré pour l'établissement du dossier de sûreté du Comité de la gestion des déchets radioactifs (RWMC).

Le programme actuel s'articule autour de l'examen des données qui suivent :

- mises à jour des examens existants des espèces inorganiques de l'U, de l'Am, du Tc, du Np et du Pu ;
- complexation de ligands organiques avec l'U, l'Am, le Tc, le Np, le Pu, le Ni, le Se et le Zr ;
- composés inorganiques du Se, du Ni et du Zr.

Les deux premiers examens sont prêts à être expertisés, de même que le rapport sur les composés inorganiques du Se. Les rapports sur les composés inorganiques du Ni et du Zr seront achevés en 2003.

La phase actuelle du projet ayant bien avancé, le Conseil de gestion du Projet TDB a décidé, en novembre 2002, d'entamer une nouvelle phase de quatre ans qui sera consacrée à la mise à jour des bases de données existantes ainsi qu'à l'examen d'espèces et de composés inorganiques du Fe, du Nb, du Sn et du Th. En outre, un effort sera engagé pour améliorer la communication et les relations avec les utilisateurs.

Le Programme de coopération sur le déclassement

Le Programme de coopération du RWMC pour l'échange d'informations techniques et scientifiques sur les projets de déclassement des installations nucléaires (CPD) est un projet commun de recherche mené, depuis son origine en 1985, conformément aux dispositions de l'Article 5 des Statuts de l'AEN. Après près de 17 ans d'existence, le CPD concentre son effort sur les échanges d'expérience du démantèlement entre projets participants. Ainsi les réunions semestrielles du Groupe technique consultatif sont l'occasion de se rendre sur le site de l'un des projets et, dans l'intérêt de tous, d'analyser sans entrave les réussites comme les échecs. L'adhésion de quatre nouvelles organisations en 2002 témoigne de l'intérêt que continue de susciter ce programme.

En 2002, le CPD a pu faire profiter de son expérience pratique deux groupes majeurs de l'AEN. Le Groupe de travail sur la gestion des matériaux issus du démantèlement (WPDD), auquel participent plusieurs membres du CPD, a produit un document important décrivant l'état d'avancement, les méthodes et les enjeux du démantèlement et du déclassement des installations nucléaires, ainsi qu'une mise à jour des fiches nationales sur le démantèlement. Le Groupe d'experts du NDC sur les stratégies et coûts du démantèlement, qui compte lui aussi plusieurs membres du CPD, a établi un projet de rapport sur ce thème. C'est ainsi que l'expérience pratique du CPD a été mise à profit par les groupes d'experts de l'AEN intéressés par les aspects réglementaires et stratégiques du démantèlement pour produire des ouvrages solidement ancrés dans la réalité concrète.

Programme d'information

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

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

Publications

En 2002, l'AEN a publié 64 ouvrages dont 32 payants et 32 gratuits. On trouvera la liste de ces publications à la page 34. Les records de vente sont : *Uranium 2001 : Ressources, production et demande* ; *Fission Gas Behaviour in Water Reactor Fuels* et *Advanced Reactors with Innovative Fuels*. Parallèlement à la diffusion courante des publications gratuites (environ 50 000 exemplaires), l'AEN a reçu près de 600 commandes individuelles qui ont donné lieu à l'expédition de plus de 1 800 rapports.



Deux numéros de *AEN Infos* ont été publiés en anglais et en français. En plus d'articles de fond couvrant les derniers développements dans le domaine de l'énergie nucléaire, ils fournissent des mises à jour des travaux de l'AEN, des nouvelles brèves, des informations sur les publications de l'AEN et des événements à venir. Le prix de l'abonnement annuel en 2002 était de 37 €. Des extraits d'articles et des numéros précédents sont disponibles sur le site web de l'AEN à l'adresse www.nea.fr/html/pub.

Communications par Internet

En 2002, l'AEN a entièrement revu l'interface graphique de son site web. La nouvelle interface permet non seulement une présentation standard du site, mais un chargement plus rapide des pages. L'Agence est ouverte à tout commentaire ou observation des visiteurs du site.

Le site s'est enrichi en 2002 d'un nouveau chapitre intitulé « Civil Society » (www.nea.fr/html/civil) consacré aux quatre grands axes de travail de l'Agence dans ce domaine (pour de plus amples informations sur cette activité se reporter à la page 32). Ce nouveau chapitre contient des liens avec les travaux de l'OCDE sur les relations citoyens-administration et avec des rapports de l'AEN sur des sujets apparentés.



La création en 2003 d'un autre chapitre répondant en particulier aux besoins des journalistes et des collaborateurs des décideurs est à l'étude. Le « NEA Press Room » présentera également des informations recherchées habituellement par les étudiants et le grand public.

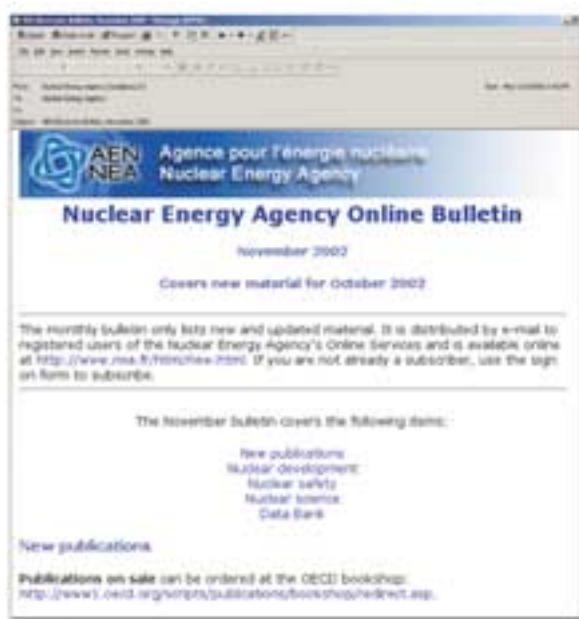
Si le nombre de consultations du site web reste à peu près identique, la qualité de ces recherches s'améliore. Le pourcentage de téléchargements de rapports est passé de 52 % à 66 % en 2002. Les rapports les plus téléchargés restent le « best seller »

Faits marquants

Tchernobyl – Dix ans déjà : Impacts radiologiques et sanitaires, suivi de *Externalities and Energy Policy: The Life Cycle Analysis Approach*. La mise à jour de 2002 du rapport sur Tchernobyl sera disponible sur le site à compter du mois de janvier 2003.

Les pages réservées aux délégués sur le site de l'AEN sont devenues un outil indispensable pour de nombreux comités et groupes de travail de l'AEN. Elles permettent aux utilisateurs autorisés d'accéder aux documents officiels de l'AEN, aux informations sur les prochaines réunions et aux coordonnées des autres membres du comité. Plus de 4 000 documents officiels sont désormais disponibles à cette adresse, dont 342 ont été ajoutés au cours de l'année 2002.

Le nombre d'abonnements individuels au bulletin électronique mensuel de l'AEN a continué de progresser en 2002 pour atteindre 5 500 en décembre. Le format HTML du bulletin a été rationalisé et harmonisé avec l'interface graphique du site web au mois de novembre. Il est diffusé gratuitement et contient des mises à jour mensuelles sur les principales activités de l'AEN et sur les rapports publiés. L'abonnement peut être souscrit à l'adresse : www.nea.fr/html/signon.html.



Divers projets d'amélioration de l'Intranet de l'AEN devraient favoriser une meilleure communication au sein de l'Agence.

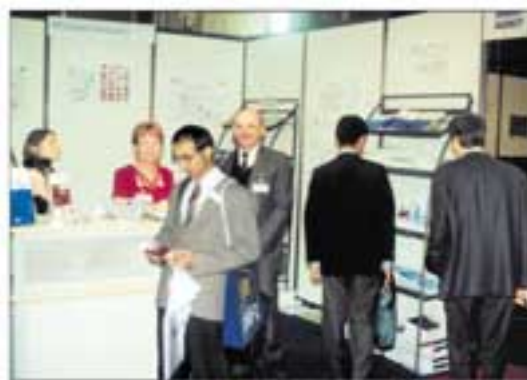
Visibilité de l'AEN dans des enceintes internationales

L'AEN a tenu des stands d'information et de publications lors de six grandes conférences internationales en 2002 :

- Le Forum OCDE de 2002 intitulé « Les grands enjeux : sécurité, équité, éducation et croissance », à Paris, France, du 13 au 15 mai.
- Le Sommet mondial pour le développement durable à Johannesburg, Afrique du Sud, du 17 août au 8 septembre.

- L'Agence a publié 64 ouvrages en 2002, dont la moitié sont gratuits.
- Une rubrique sur la « société civile » a été ajoutée sur le site web de l'AEN.
- L'AEN a tenu des stands d'information et de publications à six grandes conférences internationales.
- Elle a co-parrainé 13 conférences internationales au cours de l'année 2002.

- La Conférence ENC 2002, à Lille, France, du 7 au 9 octobre.
- La 13th Pacific Basin Nuclear Conference, à Shenzhen, Chine, du 21 au 25 octobre.
- Le Winter Meeting de l'American Nuclear Society, à Washington, DC, du 17 au 19 novembre.
- L'International Meeting on Clays in Natural and Engineered Barriers for Radioactive Confinement de l'ANDRA, à Reims, France, du 9 au 12 décembre.



Stand de l'AEN au congrès nucléaire international ENC 2002.

Par ailleurs, l'AEN a co-parrainé treize conférences internationales. Parmi les manifestations auxquelles l'AEN a particulièrement contribué, on retiendra les conférences de l'AIEA sur la radioprotection professionnelle : protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants, et sur les problèmes et les tendances de la gestion des déchets radioactifs.



Contact : Jacques de la Ferté
Chef, Secrétariat central
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 10
Fax : +33 (0)1 45 24 11 10
Mél : jacques.delaferte@oecd.org

L'énergie nucléaire et la société civile

L'OCDE a engagé en 1999 un vaste programme sur la gestion des affaires publiques dont l'objectif ultime est de renforcer la démocratie pluraliste, de favoriser la prospérité économique et la cohésion sociale et de préserver le capital de confiance de l'administration publique. Ce programme trouve son origine dans le communiqué publié à l'issue de la réunion du Conseil de l'OCDE au niveau des ministres de 1999 : *« Les enjeux politiques, économiques et sociaux du siècle prochain exigent la participation active d'une opinion publique bien informée. Les ministres reconnaissent la responsabilité de plus en plus grande qui leur incombe d'assurer transparence et clarté dans l'élaboration des politiques, et attendent de l'Organisation qu'elle aide les gouvernements à mener à bien la tâche importante que représente l'amélioration de la politique de communication et de consultation avec la société civile. »*

La complexité des relations entre l'État et les citoyens et son corollaire, le sentiment de ne pas avoir prise sur les grandes décisions nationales et locales, attirent un nombre croissant de nos concitoyens vers la démocratie participative. De leur côté, les gouvernants prennent conscience qu'ils ne peuvent plus conduire et mener à bien leurs politiques sans la compréhension et l'adhésion des citoyens. Aujourd'hui, ils sont à l'affût de nouveaux modèles ou de méthodes plus adaptées pour mieux informer et associer davantage la société civile au processus de décision.

L'énergie nucléaire fait partie de ces activités industrielles mises au défi de montrer plus de transparence et de responsabilité dans leurs décisions. Les interrogations du public quant aux répercussions potentielles du nucléaire, notamment sur la santé et la sécurité, y compris celles des générations futures, doivent recevoir une réponse. Depuis 20 ans l'AEN s'est intéressée à différents aspects du dialogue avec la société civile. Plus récemment, plusieurs comités permanents de l'Agence ont lancé de nouvelles activités afin d'analyser des expériences nationales et locales et d'en communiquer les enseignements. On trouvera ci-dessous une description succincte des activités en cours à l'AEN dans ce domaine.

L'énergie nucléaire et la société : pour une meilleure compréhension

Étant donné l'importance croissante de la dimension sociale dans les politiques nucléaires des pays membres, le Comité du développement de l'énergie nucléaire de l'AEN (NDC) a engagé une étude sur le thème de l'énergie nucléaire et de la société qui consiste à analyser notamment la façon dont le public perçoit les risques et avantages de cette énergie. La première phase de cette étude, une revue approfondie de la littérature autorisée et des opinions d'experts sur ce sujet, a été

achevée en 2001. Ont été analysés les spécificités du nucléaire, le processus de décision et les problèmes de communication. L'étude a été publiée en 2002 sous le titre *Société et énergie nucléaire : vers une meilleure compréhension* et peut être consultée gratuitement sur le site web de l'AEN.

Cette première phase a mis en évidence l'importance de la perception du risque et de la communication et a démontré qu'un effort accru dans cette direction pourrait faciliter le dialogue entre la société civile, les spécialistes de l'énergie nucléaire et les décideurs. À cet égard, on a pensé que l'analyse de l'expérience pratique des pays membres serait l'occasion de tirer les enseignements des réussites et des meilleures pratiques aussi bien que des échecs. Un groupe d'experts sur la société civile et l'énergie nucléaire a été depuis constitué et chargé d'entreprendre une étude dans laquelle les décideurs pourront trouver des résultats, des conseils et des recommandations concernant la communication et la concertation avec la société civile dans la perspective de décisions touchant à la politique nucléaire. Il s'agira de dresser un inventaire des méthodes qu'emploient ou envisagent d'employer les pays membres et d'analyser les divers aspects des expériences de concertation et de communication rapportées. Les programmes associant l'industrie et les pouvoirs publics seront examinés, au besoin en sélectionnant des études de cas, si les exemples fournis se révèlent trop nombreux. Il est prévu d'organiser un atelier avant la publication de l'étude pour en analyser les résultats.

Les autorités de sûreté nucléaire et le public

Pour s'acquitter de leur mission d'information du public sur leur rôle de garant de la sûreté nucléaire, les autorités de sûreté doivent communiquer toujours plus. Parallèlement, la bonne gouvernance des autorités publiques, mais aussi l'efficacité de leurs décisions, passent par la création d'un climat de confiance. C'est dans ce contexte qu'a été créé en juin 2001 le Groupe de travail sur la communication des autorités de sûreté nucléaire avec le public.

En 2002, ce groupe de travail a débattu de sujets tels que l'attitude des organisations auxquelles appartiennent les membres devant les interrogations du public après le 11 septembre 2001, la façon de répondre aux questions du public concernant les attentats contre les installations nucléaires, le retentissement aux États-Unis et à l'étranger de la corrosion du couvercle de la cuve du réacteur de Davis-Besse, celui de la dissimulation des résultats des inspections par plusieurs entreprises japonaises, les moyens d'informer le public des rejets radioactifs des installations nucléaires, et l'expérience acquise à ce jour en matière d'organisation de réunions publiques.

La communication publique d'informations sur les rejets autorisés des installations nucléaires a été particulièrement approfondie. Les difficultés soulevées dans ce domaine tiennent au fait que les doses mesurées sont très inférieures aux seuils réglementaires, que les écarts entre un rapport et le suivant peuvent être très prononcés, qu'il est pratiquement impossible d'en dégager des tendances et que certaines autorités de sûreté préfèrent abaisser les seuils réglementaires (dans un souci global d'intégration des progrès technologiques, du principe de précaution, etc), les autres étant opposées à ces modifications de la réglementation. Les membres du groupe sont parvenus au consensus suivant : modifier les seuils réglementaires sans présenter une justification technique valable risque de troubler la communication ; c'est pourquoi la stratégie de communication ne doit pas être négligée par cet aspect du travail réglementaire.

Participation de la société civile aux décisions de radioprotection

La société actuelle souhaite participer plus activement à la décision publique dans les domaines de la santé, de la sécurité et de la protection de l'environnement. Avec les efforts consentis par les pouvoirs publics pour mieux comprendre ce nouvel intérêt et pour mieux intégrer à leurs décisions les attentes de la société, on est aujourd'hui en mesure de glaner des idées et enseignements d'application générale d'une grande variété d'exemples de participation réelle de la société civile à la décision.

L'industrie nucléaire n'échappe pas à la tendance générale et l'intérêt du public est parfois très fort. Dans le milieu de la radioprotection, la question de la concertation est peu à peu passée sur le devant de la scène, devenant un élément incontournable des décisions relatives à la conception et à la mise en œuvre d'une politique de radioprotection.

Voilà plusieurs années que le Comité de protection radiologique et de santé publique (CRPPH) approfondit la question de la participation de la société civile à la décision et ses répercussions. Dans les travaux du CRPPH et les résultats de deux ateliers organisés par la Division principale de la Sécurité des installations nucléaires de Suisse en 1998 et 2001, un consensus se dégage pour juger que la participation de la société civile est une condition essentielle pour parvenir à une solution acceptée et pour établir (ou rétablir) la confiance dans les autorités décisionnelles.

À partir de cette expérience, le CRPPH a exploré divers modes de concertation et s'est servi de trois études de cas pour en dégager les points communs, par delà les frontières géographiques et culturelles. La concertation avec la société civile constitue également une donnée essentielle de l'évolution du système de protection radiologique. C'est pourquoi ces travaux feront aussi partie de la contribution de l'AEN à la réflexion de la CIPR sur les nouvelles recommandations.

Gestion des déchets radioactifs

Toute décision d'importance concernant la gestion à long terme des déchets radioactifs s'accompagnera d'une enquête publique approfondie à laquelle seront appelées à participer diverses catégories de parties prenantes. Ces dernières ne se limitent pas aux producteurs de déchets, organismes de gestion des déchets et autorités de sûreté, qui ont tous surtout une perspective technique, mais incluent tous les interlocuteurs ou groupes concernés, bien que non techniciens, tels que les communautés locales, les élus, les organisations non gouvernementales et le grand public. Le Forum sur la confiance des parties prenantes (FSC) est une enceinte internationale pour des échanges d'expérience sur la façon de traiter la dimension sociale de la gestion des déchets radioactifs. Il étudie les moyens d'établir un dialogue constructif avec le public et de renforcer la confiance dans les processus de décision.

Le dernier de la série des ateliers internationaux organisés par le Forum s'est tenu au Canada, en octobre 2002, à l'invitation de Ressources naturelles Canada. Trois grandes questions étaient à l'ordre du jour : Quelles sont les préoccupations de la société concernant la gestion des déchets radioactifs ? Comment y répondre ? Quelles sont les possibilités de développement pour les communautés locales ? La

situation de Port Hope a été analysée et évaluée de même que le programme à plus long terme de stockage du combustible usé. Ce fut l'occasion pour des représentants des différentes composantes de la société canadienne de se rencontrer et d'échanger leurs points de vue, dans certains cas pour la première fois. Des spécialistes externes de la radioprotection, de la gestion locale, de l'éthique et de la concertation sont également intervenus. La visite du site a permis aux délégués au FSC de rencontrer les acteurs du processus de décision qui conduira à l'assainissement du site et au stockage des

résidus de traitement de Port Hope, en Ontario. L'atelier comme la visite ont confirmé :

- le rôle primordial que les communautés et municipalités locales seront appelées à jouer, et qu'il faut encourager ;
- le fait que les municipalités « nucléaires » ont tout intérêt à ce que l'on trouve des solutions ; elles sont particulièrement disposées au dialogue et sont déjà très actives dans ce domaine ;
- l'importance de mettre en place un organisme public qui conduise le dialogue et veille à l'application des décisions.

Le FSC a par ailleurs réalisé plusieurs études qui seront publiées par l'AEN en 2003. Ces études traitent de l'évolution de l'image et du rôle de l'autorité de sûreté, du processus de décision par étapes et des efforts de concertation des pays membres de l'AEN dans des domaines touchant à la gestion des déchets radioactifs.

Le centre de conversion d'uranium à Port Hope au Canada, et la communauté résidentielle avoisinante.



Publications de l'AEN parues en 2002

➔ Publications d'intérêt général

AEN Infos – Volumes 20.1 et 20.2

Abonnement 2002 (2 numéros) : ISSN 1605-959X – Prix : € 37, US\$ 45, £ 26, ¥ 4 800.

Catalogue des publications 2002-2003 – 68 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Rapport annuel 2001 – 40 pages – Gratuit : versions papier ou web.

➔ Aspects économiques et techniques du cycle du combustible nucléaire

Cycle du combustible nucléaire (Le)

Aspects économiques, environnementaux et sociaux

ISBN 92-64-29664-6 – 172 pages – Prix : € 37, US\$ 33, £ 23, ¥ 3 700.

Données sur l'énergie nucléaire – 2002

ISBN 92-64-09899-2 – 86 pages – Prix : € 20, US\$ 20, £ 13, ¥ 2 350.

Énergie nucléaire et le Protocole de Kyoto (L')

ISBN 92-64-28486-9 – 54 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Uranium 2001 : Ressources, production et demande

ISBN 92-64-29823-1 – 390 pages – Prix : € 85, US\$ 74, £ 52, ¥ 9 850.

Société et énergie nucléaire : vers une meilleure compréhension

ISBN 92-64-28494-X – 140 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Réaménagement de l'environnement des sites de production d'uranium

Rapport établi conjointement par l'AEN et l'AIEA

ISBN 92-64-29509-7 – 380 pages – Prix : € 70, US\$ 63, £ 43, ¥ 7 050.

Accelerator-driven Systems (ADS) and Fast Reactors (FR) in Advanced Nuclear Fuel Cycles

A Comparative Study

ISBN 92-64-18482-1 – 352 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Externalities and Energy Policy: The Life Cycle Analysis Approach

Workshop Proceedings, Paris, France, 15-16 November 2001

ISBN 92-64-18481-3 – 240 pages – Gratuit : versions papier ou web.

➔ Sécurité nucléaire

Améliorer ou maintenir le niveau de sécurité nucléaire

ISBN 92-64-28493-1 – 36 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Avis techniques du CSIN

N° 1 : Étude probabiliste de sécurité-incendie des centrales nucléaires

N° 2 : Étude probabiliste de sécurité-séisme des installations nucléaires

ISBN 92-64-28490-7 – 28 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Advanced Nuclear Reactor Safety Issues and Research Needs

Workshop Proceedings, Paris, France, 18-20 February 2002

ISBN 92-64-19781-8 – 344 pages – Prix : € 75, US\$ 65, £ 46, ¥ 8 700.

➡ Réglementation nucléaire

Juger les mises en conformité en matière de sûreté nucléaire : un défi au plan réglementaire

ISBN 92-64-28484-2 – 28 pages – Gratuit : versions papier ou web.

➡ Protection radiologique

Tchernobyl : Évaluation des incidences radiologiques et sanitaires

Mise à jour 2002 de *Tchernobyl : Dix ans déjà*

ISBN 92-64-28487-7 – 176 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Vers un nouveau système de protection radiologique

Rapport d'un Groupe d'experts

ISBN 92-64-28489-3 – 40 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Better Integration of Radiation Protection in Modern Society

Workshop Proceedings, Villigen, Switzerland, 23-25 January 2001

ISBN 92-64-19694-3 – 280 pages – Prix : € 60, US\$ 54, £ 37, ¥ 6 050.

ISOE – Information System on Occupational Exposure

Ten Years of Experience

ISBN 92-64-18480-5 – 40 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Occupational Exposures at Nuclear Power Plants

Eleventh Annual Report of the ISOE Programme, 2001

ISBN 92-64-18492-9 – 104 pages – Gratuit : versions papier ou web.

➡ Gestion des déchets radioactifs

Déclassement et démantèlement des installations nucléaires

État des lieux, démarches, défis

ISBN 92-64-28488-5 – 56 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Establishing and Communicating Confidence in the Safety of Deep Geologic Disposal

Approaches and Arguments

Bilingual. ISBN 92-64-09782-1 – 188 pages – Prix : € 45, US\$ 40, £ 28, ¥ 5 150.

GEOTRAP: Radionuclide Migration in Geologic, Heterogeneous Media

Summary of Accomplishments

ISBN 92-64-18479-1 – 52 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Handling of Timescales in Assessing Post-closure Safety of Deep Geological Disposal (The)

Workshop Proceedings, Paris, France, 16-18 April 2002

ISBN 92-64-09911-5 – 216 pages – Prix : € 49, US\$ 49, £ 31, ¥ 5 700.

International Peer Review of the Yucca Mountain Project TSPA-SR (An)

Total System Performance Assessment for the Site Recommendation (TSPA-SR)

ISBN 92-64-18477-5 – 96 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Radionuclide Retention in Geologic Media

Workshop Proceedings, Oskarshamn, Sweden, 7-9 May 2001

ISBN 92-64-19695-1 – 272 pages – Prix : € 55, US\$ 49, £ 34, ¥ 5 550.

Stepwise Decision Making in Finland for the Disposal of Spent Nuclear Fuel

Workshop Proceedings, Turku, Finland, 15-16 November 2001

ISBN 92-64-19941-1 – 152 pages – Prix : € 45, US\$ 45, £ 28, ¥ 5 250.

➔ Affaires juridiques

Bulletin de droit nucléaire n° 69 & Supplément (Volume 2002/1)

Bulletin de droit nucléaire n° 70 & Supplément (Volume 2002/2)

Abonnement 2002 (2 numéros + suppléments) : ISSN 0304-3428 – Prix : € 75, US\$ 80, £ 48, ¥ 9 550.

Législations nucléaires : étude analytique – Mise à jour 2001

Réglementation générale et cadre institutionnel des activités nucléaires

ISBN 92-64-29743-X – 200 pages – Prix : € 40, US\$ 36, £ 25, ¥ 4 000.

➔ Sciences nucléaires

Advanced Reactors with Innovative Fuels

Workshop Proceedings, Chester, United Kingdom, 22-24 October 2001

ISBN 92-64-19847-4 – 512 pages – Prix : € 130, US\$ 113, £ 79, ¥ 15 000.

Basic Studies on High-temperature Engineering

Second Information Exchange Meeting, Paris, France, 10-12 October 2001

ISBN 92-64-19796-6 – 360 pages – Prix : € 75, US\$ 66, £ 46, ¥ 8 600.

Comparison Calculations for an Accelerator-driven Minor Actinide Burner

ISBN 92-64-18478-3 – 200 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Fission Gas Behaviour in Water Reactor Fuels

Workshop Proceedings, Cadarache, France, 26-29 September 2000

ISBN 92-64-19715-X – 564 pages – Prix : € 120, US\$ 107, £ 74, ¥ 12 100.

International Evaluation Co-operation

Volume 6: Delayed Neutron Data for the Major Actinides

132 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Physics of Plutonium Recycling

Volume VI: Multiple Plutonium Recycling in Advanced PWRs

ISBN 92-64-19957-8 – 162 pages – Prix : € 45, US\$ 45, £ 28, ¥ 5 250.

Pressurised Water Reactor Main Steam Line Break (MSLB) Benchmark

Volume III: Results of Phase 2 on 3-D Core Boundary Conditions Modelling

ISBN 92-64-18495-3 – 172 pages – Gratuit : versions papier ou web.

Speciation, Techniques and Facilities for Radioactive Materials at Synchrotron Light Sources

Workshop Proceedings, Grenoble, France, 10-12 September 2000

ISBN 92-64-18485-6 – 380 pages – Gratuit : versions papier ou web.

VVER-1000 Coolant Transient Benchmark – Phase I (V1000CT-1)

Volume I: Main Coolant Pump (MCP) Switching On – Final Specifications

ISBN 92-64-18496-1 – 172 pages – Gratuit : versions papier ou web.

VVER-1000 LEU and MOX Assembly Computational Benchmark (A)

Specification and Results

ISBN 92-64-18491-0 – 156 pages – Gratuit : versions papier ou web.

➔ Banque de données

CINDA 2002

CD-ROM – Gratuit sur demande.

Use of Thermodynamic Databases in Performance Assessment (The)

Workshop Proceedings, Barcelona, Spain, 29-30 May 2001

ISBN 92-64-19846-6 – 216 pages – Prix : € 55, US\$ 50, £ 34, ¥ 6 350.

Principaux séminaires et séances de travail tenus en 2002

Février

- 12-14** Forum AEN/CIPR Protection radiologique de l'environnement : Vers une nouvelle politique ? – Taormina, Sicile, Italie.
- 18-20** Atelier sur les réacteurs nucléaires avancés : sûreté et besoins de recherche – Paris, France.

Mars

- 06-08** Atelier sur des moyens plus efficaces d'empêcher les événements récurrents – Château de Böttstein, Suisse.

Avril

- 08-10** Conférence sur l'approche scientifique de la gestion de la sûreté – Paris, France.
- 16-18** Atelier sur les échéances dans l'évaluation de la sûreté post-fermeture des dépôts en formations géologiques profondes – Paris, France.
- 28-02** Atelier international sur les inspections réglementaires des incidents, des agressions internes et externes et des problèmes soulevés par la concurrence sur les marchés de l'électricité – Veracruz, Mexico.

Mai

- 27-31** SMORN VIII, Symposium sur la surveillance et le diagnostic des réacteurs nucléaires – Göteborg, Suède.

Juin

- 18-19** Forum international AEN/WANO sur les relations entre les exploitants nucléaires et les autorités de sûreté – Paris, France.
- 26-27** Séminaire du projet OCDE d'étude de la rupture du fond inférieur de la cuve – Madrid, Espagne.

Septembre

- 25-27** Atelier CE/AEN sur les barrières ouvragées dans le dossier de sûreté global – Oxford, Royaume-Uni.

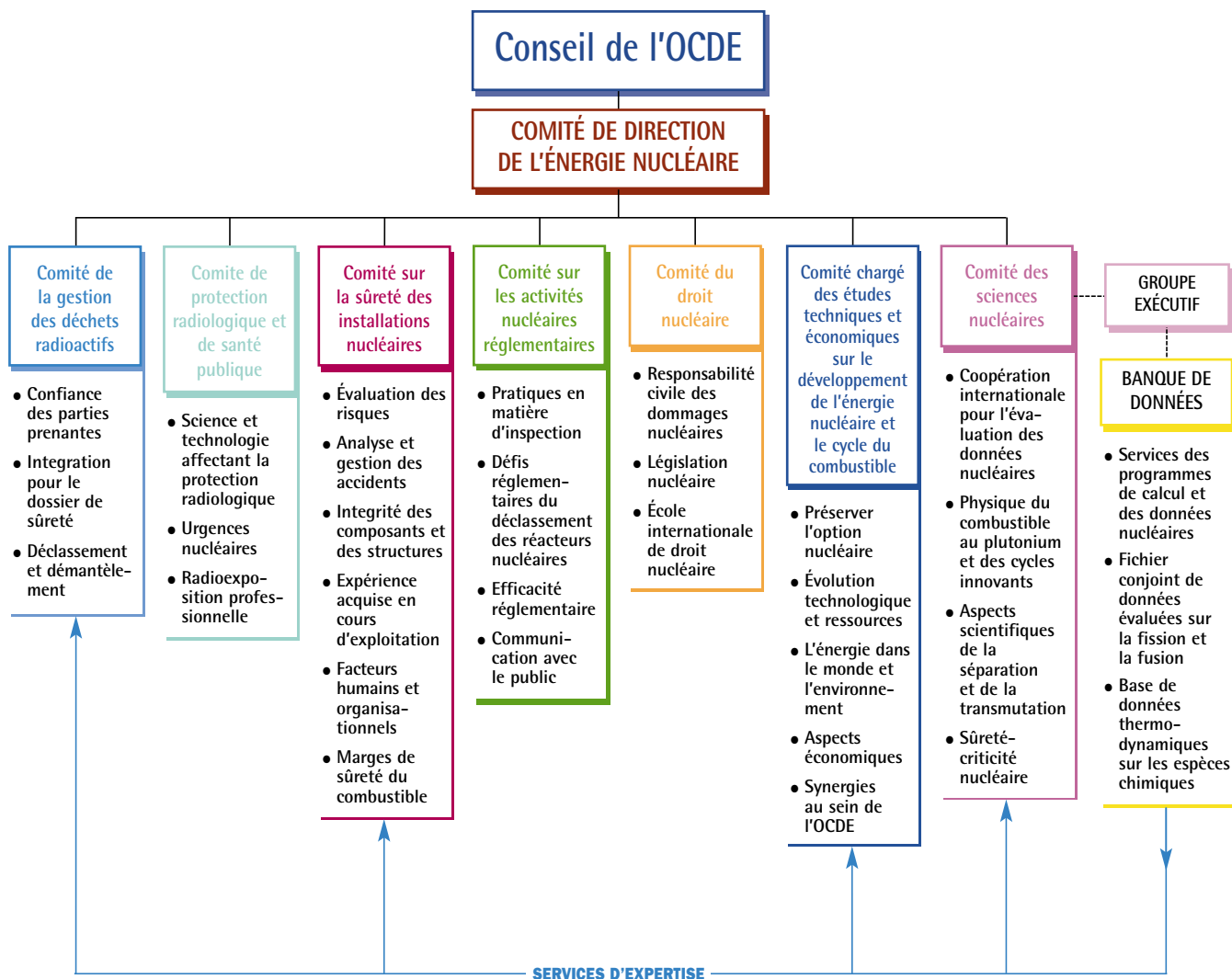
Octobre

- 06** Quatrième réunion du benchmark de la NRC sur un arrêt d'urgence de turbine dans un réacteur à eau bouillante – Séoul, République de Corée.
- 15-18** Réunion du Forum sur la confiance des parties prenantes (FSC) – Chalk River, Ontario, Canada.
- 15-18** Atelier conjoint DSN/AIEA/AEN sur le processus de décision réglementaire – Brienz, Suisse.
- 16-18** Atelier sur les relations entre les données sismologiques et l'ingénierie sismique – Istanbul, Turquie.
- 24-25** Conférence régionale asiatique sur l'évolution du système de protection radiologique – Tokyo, Japon.

Novembre

- 06-08** Atelier sur les besoins de R-D pour les filières nucléaires actuelles et futures – Paris, France.
- 11-13** Atelier AIEA/AEN sur l'application des codes de mécanique des fluides numériques (MFN) à la sûreté nucléaire – Pise, Italie.
- 18-20** Atelier sur la mise au point et l'utilisation des EPS temps réel – Madrid, Espagne.

Organigrammes de l'AEN



Structure du Secretariat de l'AEN en 2002



Directeur général
Luis Echávarri



Directeur général adjoint
Carol Kessler



Sûreté et réglementation
Kazuo Shimomura
Directeur adjoint



Sciences et développement
Thierry Dujardin
Directeur adjoint



Secrétariat central, information et publications
Jacques de la Ferté
Chef



Affaires juridiques
Patrick Reyners
Chef



Unité de soutien à la direction
John Hembury
Chef



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



Sûreté nucléaire
Gianni Frescura
Chef de division



Développement de l'énergie nucléaire
Peter Wilmer
Chef de division



Sciences nucléaires et Banque de données
Claes Nordborg
Administrateur principal

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

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

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

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

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

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

La mission de l'AEN est :

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

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

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

Also published in English under the title:
NEA – ANNUAL REPORT – 2002

© OCDE 2003

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

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

N° OCDE 82178 2003
ISBN 92-64-02130-2

Imprimé par OCEP, Coutances, France.