AEN
Rapport annuel
2000

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

27 pays Membres (21 au sein de la Banque de données)

42 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

535 experts nationaux participant aux comités de l'AEN

3 750 experts participant à des réunions techniques et d'analyse des politiques organisées au siège de l'OCDE

59 millions de FF inscrits au budget de l'AEN pour 2000, complétés par des contributions volontaires

16 millions de FF inscrits au budget de la Banque de données pour 2000, complétés par des contributions volontaires

75 publications parues en 2000

Organe directeur : Comité de direction de l'énergie nucléaire

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 lie cette dernière à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). L'AEN coopère également avec des pays non membres d'Europe centrale et orientale (PECO) et des Nouveaux États indépendants (NEI) de l'ex-Union soviétique.

Table des matières

I. Vue d'ensemble sur 2000 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
Publications de l'AEN parues en 2000 32
Principaux séminaires et séances de travail tenus en 2000 37
Organigrammes de l'AEN 38

M. Luis Echávarri
Directeur général de l'AEN

2000 Vue d'ensemble

Les événements qui se sont produits en 2000 sur le marché international de l'énergie nous ont rappelé que la fiabilité des approvisionnements en énergie à des prix abordables n'est pas garantie et que les secteurs publics et privés doivent travailler main dans la main pour parvenir à un juste équilibre bénéfique pour tous.

Heureusement, il existe quelques secteurs énergétiques, dont l'énergie nucléaire fait justement partie, qui bénéficient de prix stables et sont peu sujets aux ruptures d'approvisionnement. En outre, l'énergie nucléaire présente l'avantage de ne pas contribuer au changement climatique puisque ses émissions de gaz carbonique sont pour ainsi dire nulles.

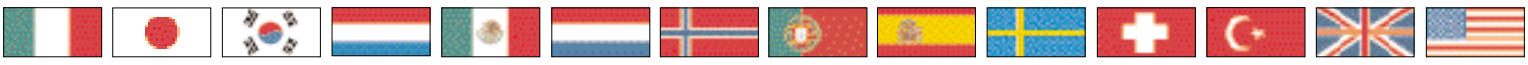
Il est, toutefois, primordial de s'assurer que les problèmes de l'infrastructure et de la technologie nucléaires reçoivent l'attention voulue. Quel que soit l'avenir du nucléaire, pendant longtemps encore il faudra que subsistent d'excellentes compétences dans ce domaine, que ce soit pour veiller au bon fonctionnement des centrales en exploitation ou pour procéder à leur démantèlement de manière adéquate. En préservant les connaissances acquises au cours des périodes passées, on aidera dans leurs travaux les futures générations d'ingénieurs qui n'étaient pas là lorsque l'industrie a fait ses premiers pas. Il est indispensable de continuer à financer la recherche et le développement pour améliorer la technologie actuelle, notamment assurer sa sûreté et diminuer ses coûts, ainsi que pour mettre au point de nouvelles technologies et méthodes de travail.

Point Lepreau, EACL, Canada

Le secteur électronucléaire continue aussi à être confronté à d'autres défis. En particulier, les arguments scientifiques et techniques n'ont pas suffi à susciter la pleine confiance et le soutien du public à l'égard de cette forme d'énergie. Les bons résultats obtenus en sûreté nucléaire par les pays de l'OCDE ne se sont pas toujours révélés assez convaincants, et la gestion des déchets nucléaires reste un point sensible pour le public en dépit de la conviction des experts qu'il existe des solutions.

À partir de ce constat, on observe qu'en associant davantage le public aux décisions relatives à l'énergie nucléaire, on peut améliorer la compréhension réciproque entre les divers groupes concernés : industrie, pouvoirs publics et société civile. L'AEN s'est employée à faciliter les échanges d'information et d'expérience dans ce domaine, comme les lecteurs pourront le constater en lisant les pages qui suivent.

À une époque où les budgets publics ne cessent de se contracter, il en va de l'intérêt des pays Membres d'unir leurs efforts pour rentabiliser au maximum leurs investissements. Tout au long de l'année 2000, l'AEN s'est employée à remplir sa mission première, à savoir aider les pays Membres à maintenir et approfondir, grâce à la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, écologique et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. Nos efforts se sont traduits par des résultats positifs que nous nous appliquerons à poursuivre dans les années à venir.



Tendances de l'énergie nucléaire

Développement de l'énergie nucléaire

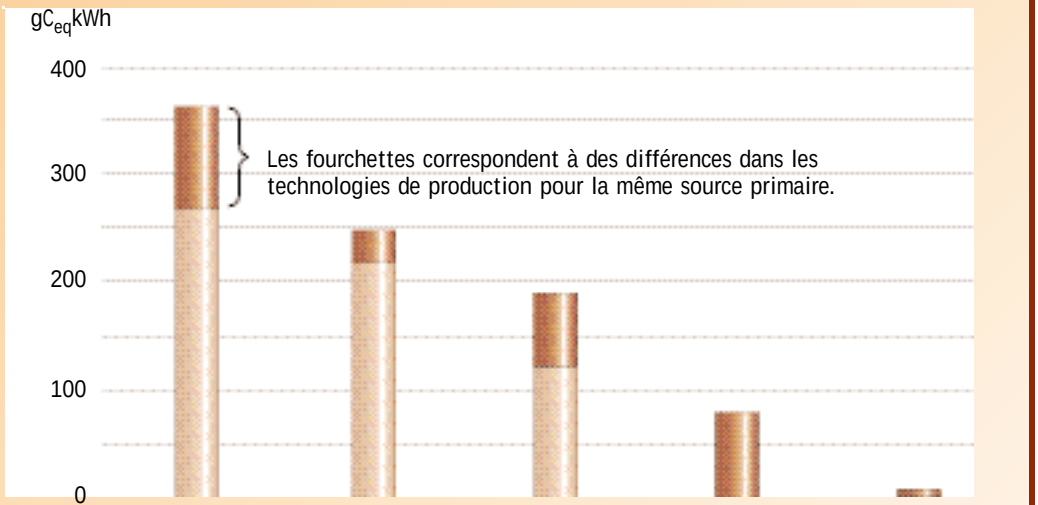
À la fin de l'an 2000, les pays de l'OCDE comptaient 359 centrales nucléaires en activité assurant approximativement 24 % de la production d'électricité. Trois tranches ont été mises hors service durant l'année : une en Allemagne et deux au Royaume-Uni. Douze tranches étaient en construction : deux en République tchèque, quatre au Japon, quatre en République de Corée et deux en République slovaque.

Les tendances qui ont marqué le développement de l'énergie nucléaire en 2000, sont la poursuite de la déréglementation du marché de l'électricité, la privatisation du secteur électrique et l'accentuation du phénomène de sensibilisation aux problèmes d'environnement, notamment le risque de réchauffement climatique. À moyen et à long terme, les programmes électronucléaires dans la zone de l'OCDE seront influencés par les politiques de développement durable intégrant des objectifs économiques, environnementaux et sociaux.

La déréglementation des marchés a eu pour effet d'inciter davantage les exploitants de centrales nucléaires à améliorer leur efficience et, de fait, le taux de disponibilité des tranches nucléaires exploitées dans les pays de l'OCDE a généralement suivi une courbe ascendante. Il existe également des raisons économiques de prolonger la durée de vie des centrales qui fonctionnent bien. Pour la première fois, quelques centrales aux États-Unis ont été autorisées à fonctionner jusqu'à 60 ans. En outre, la concurrence sur les marchés a accéléré la restructuration de l'industrie nucléaire, entraînant fusions et acquisitions destinées à améliorer la rentabilité des entreprises.

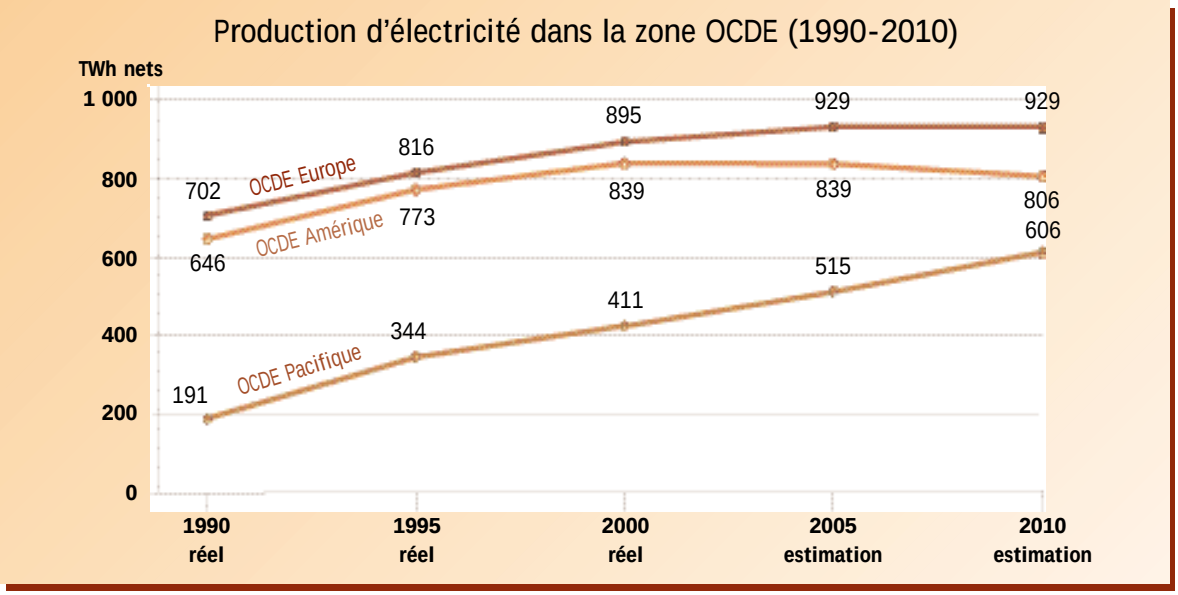
Le changement climatique mondial est une préoccupation majeure des pays Membres qui se sont engagés à atteindre les objectifs du Protocole de Kyoto par des mesures destinées à abaisser leurs émissions de gaz à effet de serre. L'énergie nucléaire, qui ne produit pratiquement pas de carbone, a déjà contribué largement à cet objectif grâce aux émissions de gaz à effet de serre qu'elle permet d'éviter. Certains pays considèrent l'énergie nucléaire comme une composante essentielle des parcs de production mis en place pour atteindre les objectifs du Protocole de Kyoto.

Émissions de gaz à effet de serre imputables à la production d'électricité à partir de différentes sources



Source : AIEA

Le début de ce siècle a vu renaître l'intérêt pour les réacteurs avancés qui répondent à la demande de sources énergétiques à la fois rentables et respectueuses de l'environnement. Des initiatives internationales, telles que *Generation IV International Forum* (lancée par le ministère de l'Énergie des États-Unis) et le projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible innovants entrepris par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA),



témoignent de la volonté d'orienter les travaux de recherche et de développement vers la conception de systèmes nucléaires adaptés aux futurs besoins.

Au cours de la décennie qui vient, la demande d'électricité devrait progresser lentement dans les pays de l'OCDE. La part de l'énergie nucléaire dans la production totale d'électricité devrait diminuer au cours de cette période, sauf dans la zone Asie-Pacifique, du fait de la rareté des projets de construction de nouvelles centrales dans les pays d'Europe et d'Amérique qui font partie de l'OCDE et de la mise hors service de certaines tranches. En volume, la production d'électricité nucléaire devrait néanmoins augmenter.

Sûreté et réglementation nucléaires

Cette année, la sûreté des centrales nucléaires des pays de l'OCDE/AEN s'est maintenue à un très bon niveau. Aucun accident provoquant des rejets radioactifs à l'extérieur du site ne s'est produit, et les indicateurs de performance recueillis par des organisations industrielles et des autorités de sûreté témoignent de la poursuite des progrès.

Dans certains pays de l'OCDE/AEN, le déclin des programmes et infrastructures de recherche nécessaires à l'exploitation sûre des centrales nucléaires à l'avenir reste préoccupant. Des initiatives ont été prises tant au niveau international qu'au niveau national pour y remédier, y compris la création de projets internationaux de recherche en commun.

Salle de commande à la centrale nucléaire de Callaway, aux États-Unis.

Union Electric Co., États-Unis

Les défis que représente, pour la réglementation et la sûreté, l'introduction de la concurrence sur les marchés de l'électricité mobilisent toujours l'attention. On procède à une révision des programmes d'inspection réglementaire pour s'assurer qu'ils sont à même de détecter des signes précoces d'une dégradation de la sûreté. En outre, les autorités de sûreté ont entamé une réflexion sur leurs propres performances, recherchant des moyens d'améliorer et de mesurer leur efficacité. De nombreux pays mettent au point et utilisent des modèles de gestion de la qualité ainsi que des indicateurs de performances. La confiance qu'inspirent les autorités de sûreté au public est également analysée.

Radioprotection

Le système international de protection radiologique est actuellement en cours d'examen et des développements sont envisagés. S'il est généralement entendu que le système actuel est robuste et qu'il protège bien le public et les travailleurs, la pression se fait cependant plus forte pour le faire évoluer vers plus de cohérence, de clarté et de transparence.

L'attention s'est portée sur la cohésion globale du système de radioprotection. Par exemple, les critères utilisés pour optimiser la protection dans des conditions normales ne permettent pas de juger de l'optimisation dans les situations post-accidentelles. Les rejets par l'industrie nucléaire de matières légèrement contaminées ne sont pas traités de la même manière que la production de matières radioactives analogues (bien qu'existant dans la nature) par d'autres industries produisant des engrais, du pétrole et du gaz ou des phosphogypses, par exemple. De même, la démarche varie selon qu'il s'agit d'exposition au radon ou d'exposition à l'uranium et au radium qui produisent ce même radon. Les critères radiologiques appliqués aux rejets de matières solides, d'effluents gazeux et liquides et aux rejets des sites et installations sont tous différents. Ces différences, bien que résultant de l'application logique des principes de justification et

d'optimisation à des circonstances particulières, se soldent néanmoins par des incohérences importantes.

On constate dans la société civile une volonté croissante de participer plus activement à toute décision portant sur l'environnement ou la santé publique. Cependant, les rôles et responsabilités des différentes parties prenantes n'ont pas encore été bien définis ni acceptés par tous. En effet, si l'évaluation du risque que présente une source particulière relève bel et bien de la technique, c'est à la société de juger si le risque est acceptable. Simultanément, l'industrie, les pouvoirs publics et les autorités de sûreté ont pris conscience qu'il leur fallait améliorer la transparence de leurs activités. L'évolution du système de radioprotection devra donc prendre en compte ces questions.

Gestion des déchets radioactifs

Dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs à vie longue, le bilan de 2000 est mitigé. Cette année a néanmoins démontré très clairement que les problèmes de société jouent désormais un rôle décisif dans le choix des sites et l'exploitation des dépôts destinés à ce type de déchets.

La France a démarré les travaux de construction d'un nouveau laboratoire de recherche souterrain à Bure (dans le nord-est de la France) afin de poursuivre ses recherches sur la faisabilité d'un stockage réversible en formation géologique argileuse. En ce qui concerne l'implantation d'un second laboratoire en milieu granitique, la mission de concertation nommée par le gouvernement n'a pu aboutir au choix de sites. En Allemagne, le programme de stockage des déchets a subi d'importants revers. Dans le cadre de l'accord auquel sont parvenus l'industrie et le gouvernement concernant l'abandon à long terme du nucléaire, le gouvernement a décidé la suspension pendant dix ans des études entreprises afin d'évaluer les possibilités d'utiliser la formation salifère de Gorleben comme dépôt géologique.

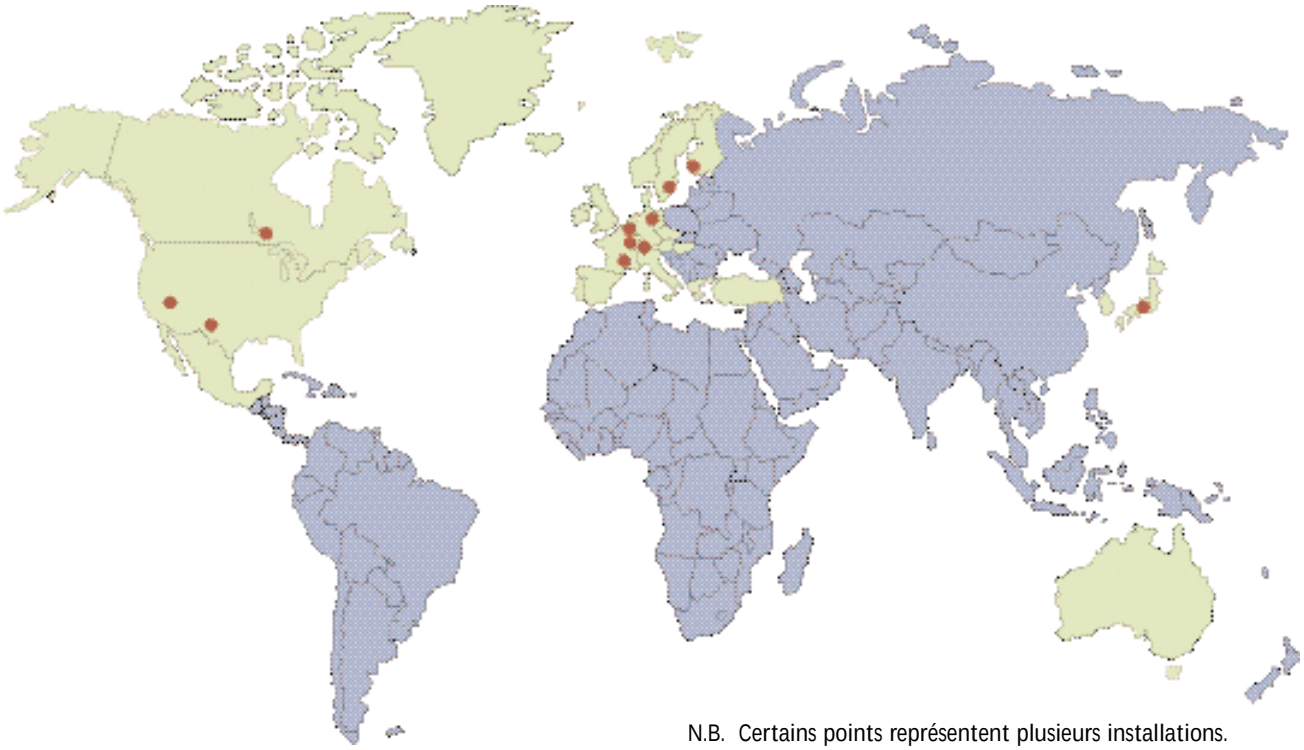
Aux États-Unis, le *Waste Isolation Pilot Plant* (WIPP), bien accepté par les populations locales, a continué de recevoir des déchets transuraniens militaires et a été autorisé à stocker des déchets mixtes (déchets chimiques, dangereux ou radioactifs). En Finlande, l'accord de la municipalité d'Eurajoki pour la construction d'une installation de stockage de combustible usé a permis au gouvernement de prendre une décision de principe, soumise depuis au Parlement pour ratification.

En Belgique, des premiers convois de déchets de haute activité vitrifiés sont revenus de l'usine de La Hague (France) où le combustible usé avait été retraité.

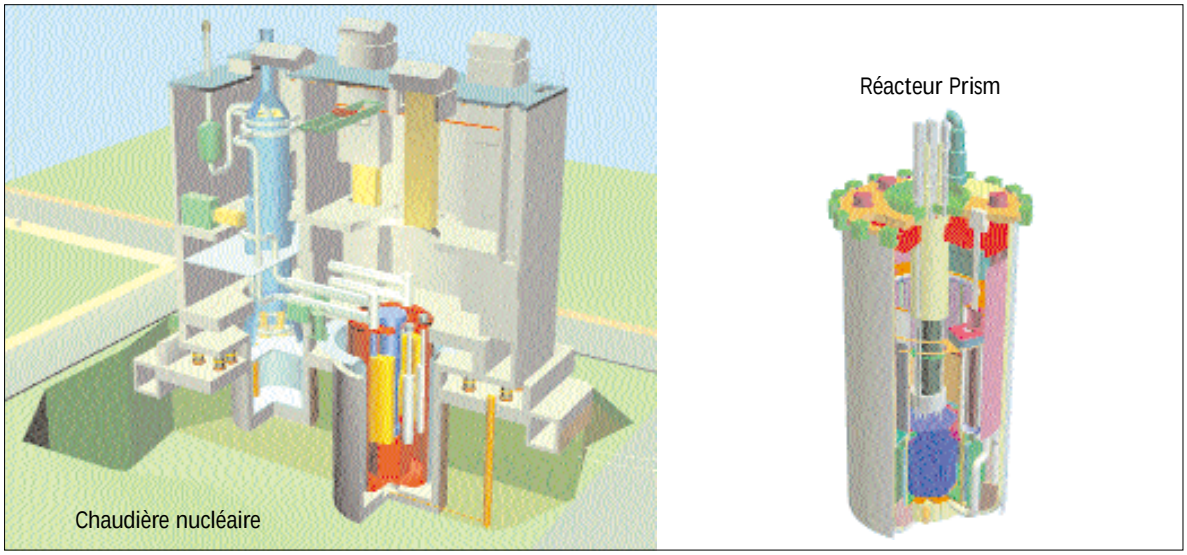
Sciences nucléaires

Étant donné les restrictions budgétaires auxquelles est actuellement soumise la R&D nucléaire, la nécessité de partager le travail dans un cadre international est unanimement reconnue. De nombreux pays Membres ont commencé de recenser les moyens dont ils disposent dans le cadre des programmes de recherche actuels et d'évaluer des recherches scientifiques nécessaires à moyen et à long terme. Ces

Dépôts de déchets radioactifs en formation géologique profonde et laboratoires souterrains de recherche en exploitation dans les pays de l'OCDE



N.B. Certains points représentent plusieurs installations.



Publié avec l'autorisation de la Société General Electric

Le concept S-Prism est à l'étude pour la prochaine génération de réacteurs.

études devraient permettre de dégager des intérêts communs et des possibilités de coopérations internationales efficaces.

L'intérêt des pays Membres pour l'étude de la faisabilité de la transmutation des déchets nucléaires ne se dément pas. Il s'agit par là de réduire la quantité et la période des substances radioactives destinées à être stockées dans des dépôts en formation géologique profonde. L'un des systèmes proposés pour la transmutation des déchets radioactifs à vie longue est un réacteur sous-critique couplé à un accélérateur. De nombreuses études ont été entreprises concernant différents aspects scientifiques de ce concept, par exemple la fiabilité de l'accélérateur, la physique du réacteur, les sciences des matériaux et la chimie de la séparation.

Comme nous l'avions mentionné auparavant, bon nombre de pays Membres ont entrepris une réflexion sur la prochaine génération de réacteurs nucléaires. Différents concepts avancés dotés de systèmes de sûreté améliorés et s'appuyant sur des cycles du combustible plus économiques sont examinés. Avant de pouvoir construire un prototype, il faudra réaliser toute une batterie d'études scientifiques, avec modélisation théorique et calcul des différents paramètres du réacteur.

Données nucléaires et logiciels

L'idée qu'il faut préserver les compétences acquises en recherche nucléaire ainsi que les résultats d'expériences antérieures a encore gagné du terrain. Les cours organisés pour former les scientifiques à l'utilisation d'un éventail des programmes de calcul employés dans les différents domaines d'application nucléaires suscitent toujours plus d'intérêt, témoignant en cela de la volonté des pays Membres de préserver un certain niveau de compétences dans le domaine nucléaire. De plus, l'industrie et les compagnies d'électricité nucléaire sont plus ouvertes à l'idée de partager des informations confidentielles, à travers notamment une participation aux problèmes standard internationaux. Elles manifestent également la volonté de contribuer plus activement à la préservation des données expérimentales intégrales.

Le développement rapide des matériels et logiciels informatiques s'est accompagné d'une prolifération de programmes de visualisation de données graphiques. Ce constat vaut tant pour les programmes destinés à comparer des jeux de données scientifiques expérimentales et évaluées que pour les logiciels d'interface graphique destinés à faciliter la modélisation des données entrées dans des programmes de calculs imposants.

Droit nucléaire

La sûreté de l'exploitation des centrales nucléaires dans le monde repose sur l'existence de cadres juridiques nationaux et internationaux bien conçus. En particulier, la modernisation des conventions internationales et l'action en faveur de l'adhésion à ces conventions permettront 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 par la communauté internationale en 1997 pour réformer le régime de responsabilité nucléaire instauré par la Convention de Vienne, les parties contractantes à la Convention de Paris et à la Convention complémentaire de Bruxelles poursuivent activement les négociations en vue de réviser ces deux instruments. Il s'agit essentiellement par ces révisions de faire en sorte que les victimes puissent bénéficier d'une indemnisation plus importante mais aussi, dans la mesure du possible, d'assurer la compatibilité des conventions révisées avec d'autres instruments internationaux portant sur la responsabilité nucléaire qui offrent une couverture géographique élargie ou un financement supplémentaire pour l'indemnisation des victimes, ou les deux.

Les travaux engagés pour consolider le cadre institutionnel et législatif de l'énergie nucléaire des pays d'Europe centrale et orientale et des Nouveaux États indépendants de l'ex-Union Soviétique se sont poursuivis. Les pays de ces régions continuent d'adhérer aux conventions internationales en matière de droit nucléaire, de modifier et de moderniser en conséquence leur législation nationale.

Développement de l'énergie nucléaire et cycle du combustible

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

Mission

Fournir aux gouvernements des informations fiables, faisant autorité, sur les technologies nucléaires, l'économie, les stratégies et les moyens dont ils ont besoin pour définir leurs politiques et prendre leurs décisions, y compris sur le rôle futur de l'énergie nucléaire dans le contexte de politiques énergétiques contribuant au développement durable.

Faits marquants

- Le rapport intitulé *L'énergie nucléaire dans une perspective de développement durable*, qui est la contribution de l'AEN au projet horizontal de l'OCDE sur le développement durable, a été publié. Ce rapport fait le tour des caractéristiques de l'énergie nucléaire qui intéressent le développement durable et contient des données et analyses destinées aux décideurs publics.

- Dans le cadre des études que conduit l'Agence sur le cycle du combustible nucléaire, la Sixième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission a été organisée à Madrid par l'AEN en collaboration avec la Commission européenne. Plus de 160 experts de 15 pays y ont participé.

- Un rapport consacré à l'enseignement et la formation dans le domaine nucléaire, établi d'après une enquête réalisée auprès d'environ 200 organisations de 16 pays Membres, attire l'attention des décideurs publics sur le moindre intérêt des étudiants pour les sciences et technologies nucléaires. Ce rapport recommande également des mesures à envisager par les pouvoirs publics et l'industrie.

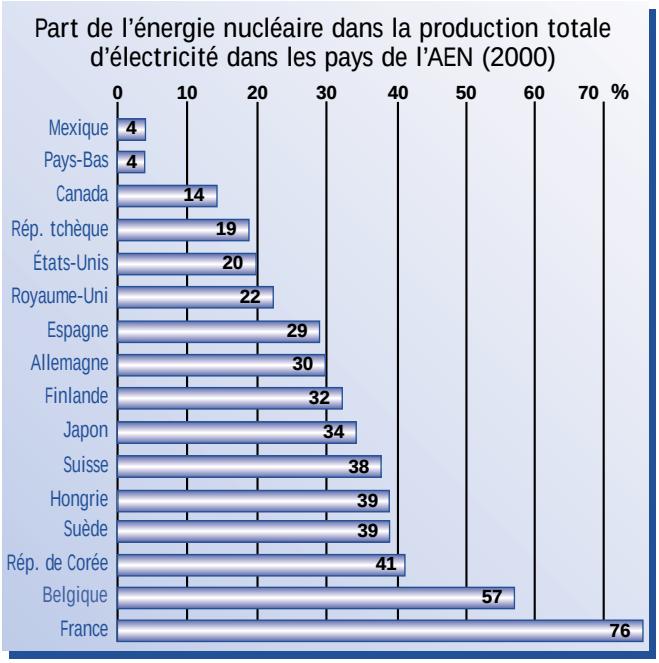
- Un atelier consacré à la gestion de la durée de vie (PLIM) des centrales a été organisé à Washington, DC, afin de débattre des aspects techniques réglementaires et commerciaux du vieillissement, de la rénovation et de la mise hors service des réacteurs nucléaires.

Politiques nucléaires

Afin de répondre à l'intérêt que portent les pays Membres au rôle que l'énergie nucléaire pourrait jouer dans des systèmes de production énergétique préservant simultanément les ressources naturelles et l'environnement, l'AEN a publié le rapport intitulé *L'énergie nucléaire dans une perspective de développement durable*. Ce rapport fait partie de la contribution de l'AEN au projet horizontal de l'OCDE sur le développement durable et des préparatifs de la réunion du Conseil de l'OCDE au niveau des ministres organisée sur ce thème au mois de mai 2001. Les données et analyses qu'il contient visent à éclairer les décideurs publics sur la contribution éventuelle de l'énergie nucléaire aux objectifs du développement durable et mettre en évidence les difficultés à surmonter pour que l'énergie nucléaire puisse jouer un rôle positif.

L'AEN a également publié au cours de l'année un rapport consacré à l'enseignement et à la formation dans le domaine nucléaire. Ce rapport met en évidence les préoccupations de la communauté scientifique quant à la pénurie potentielle de compétences nucléaires à moyen et à long terme et recommande aux gouvernements et à l'industrie quelques mesures permettant la mise en œuvre de programmes d'enseignement adaptés.

Pour les pays dotés de programmes nucléaires parvenus à maturité, la gestion de la durée de vie des centrales reste une préoccupation majeure. C'est pourquoi, l'AEN a organisé un atelier consacré à ce sujet dans un contexte économique en pleine mutation. Cet atelier, qui s'est tenu à Washington, DC, à l'invitation du ministère de l'Énergie des États-Unis, a été l'occasion pour les spécialistes de 12 pays Membres et de deux organisations internationales, d'examiner les perspectives de prolongation de la durée de vie de ces installations et de débattre des progrès technologiques et des problèmes réglementaires qui interviennent dans la gestion de la durée de vie des centrales et dans son économie. Les actes de cet atelier, qui ont été publiés en 2000, contiennent des recommandations à l'intention des décideurs au sein des administrations publiques et de l'industrie.



Économie

Conformément aux priorités définies par les pays Membres, les activités dans le domaine de l'économie ont porté essentiellement sur l'analyse des coûts en capital des centrales nucléaires (et sur les moyens de les réduire) ainsi que sur les incidences de la déréglementation des marchés de l'électricité sur la compétitivité de l'énergie nucléaire.

L'étude intitulée *Réduction des coûts en capital des centrales nucléaires* conclut que le progrès technologique, une meilleure gestion des projets et des mesures de politique générale permettent de réaliser des économies importantes. Elle met en évidence des améliorations réalisables et les illustre par des exemples des résultats escomptés, en termes de réduction des coûts en capital, fournis par plusieurs pays et constructeurs. Des programmes cohérents combinant diverses mesures telles que des améliorations de la conception, des méthodes de construction et de la gestion de projets, la standardisation, la construction en série et la simplification de la réglementation sont un moyen d'abaisser les coûts en capital dans de fortes proportions.

L'étude consacrée à l'énergie nucléaire face à la déréglementation économique a débouché sur la publication d'un rapport intitulé *L'énergie nucléaire face à la concurrence sur les marchés de l'électricité*. Ce rapport aborde divers sujets, notamment les répercussions de la déréglementation des marchés sur la compétitivité des centrales actuelles et nouvelles, la constitution de fonds destinés à financer les charges futures et la restructuration des industries nucléaires.

L'année 2000 a vu l'achèvement et la publication d'une étude portant sur les méthodes d'évaluation des conséquences économiques des accidents dans les réacteurs nucléaires, étude qui a été réalisée conjointement par le NDC et le CRPPH. Cette étude fait le tour des méthodes de calcul utilisées pour évaluer les coûts des accidents nucléaires et présente les conclusions du groupe d'experts chargé de l'étude. Elle relève les principaux problèmes et les incertitudes que comporte ce type d'évaluation et propose des recommandations à l'intention des décideurs publics concernant l'interprétation et la comparaison des résultats obtenus avec diverses méthodes et hypothèses.

Technologie

Le programme de travail dans le domaine du cycle du combustible s'est appuyé sur un examen des évolutions ainsi que des activités consacrées à divers aspects de l'aval du cycle, en privilégiant la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission. La Sixième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission a été organisée par l'AEN à Madrid en décembre, en collaboration avec la Commission européenne. Plus de 160 spécialistes de 15 pays y ont participé.

L'AEN a établi un inventaire des projets de R&D nucléaire dans les pays Membres. La première phase de ce travail, qui consistait à établir des liens avec divers établissements de R&D et des bases de données sur le site web de l'AEN, a été réalisée en 2000.

Évaluation des données et des ressources

L'édition 2000 des *Données sur l'énergie nucléaire* dresse un panorama des programmes électronucléaires et des activités du cycle du combustible dans les pays Membres et de leur évolution.

Le rapport intitulé *Uranium 1999 : Ressources, production et demande* a été publié conjointement avec l'AIEA. Il contient des mises à jour des statistiques fournies par 49 pays, des analyses de spécialistes internationaux et des projections de l'offre et de la demande d'uranium.

Un groupe d'experts conjoint AEN/AIEA a réalisé une étude sur la réhabilitation des sites d'installations de production d'uranium. Le rapport final résumant les études analytiques, les résultats et les expériences de 22 pays sera publié en 2001.

L'AEN et l'AIEA ont conjointement étudié la gestion et les utilisations de l'uranium appauvri. Cette étude a été l'occasion pour les spécialistes de pays détenant des stocks d'uranium appauvri provenant des usines d'enrichissement d'échanger leurs préoccupations, programmes et plans. Ce rapport doit être achevé en 2001.

L'étude consacrée aux *Usages bénéfiques et production des isotopes* a été mise à jour, et le rapport qui contient des données et des analyses de la situation et des tendances dans ce domaine a été publié. Ce rapport évalue le solde entre la production et la demande d'isotopes et formule des recommandations utiles à tout pays souhaitant préserver les infrastructures dont il a besoin pour garantir sa sécurité d'approvisionnement, notamment en isotopes destinés aux grands programmes de recherche et développement.

Contact

Peter Wilmer
Chef, Division du développement 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)
Comité sur les activités nucléaires réglementaires (CANR)

Mission

Aider les pays Membres à maintenir et à développer :

- les connaissances scientifiques et techniques nécessaires pour évaluer la sûreté des réacteurs et d'autres installations nucléaires ;

- une réglementation efficace et utile qui s'appuie sur les connaissances scientifiques et techniques actuelles et privilégie les facteurs les plus importants pour la sûreté des réacteurs de puissance et des autres installations nucléaires.

Faits marquants

- La structure et les méthodes de travail du CSIN ont été revues de façon approfondie afin d'améliorer l'efficacité et l'orientation du programme global et de répondre au mieux aux besoins des pays Membres.

- Un effort exceptionnel a été consenti afin d'aider à préserver les moyens de recherche dans les pays Membres de l'OCDE, avec la création de trois grands projets internationaux concernant le combustible à haut taux de combustion, les accidents graves ainsi que la thermohydraulique et la sûreté.

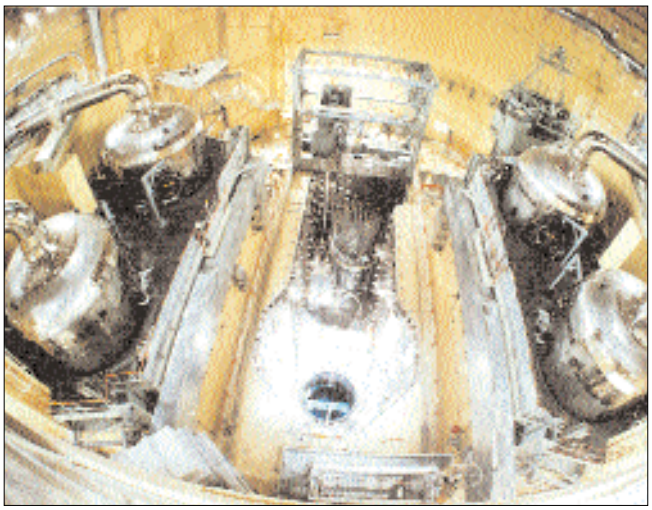
- Le CANR a continué d'analyser les principaux problèmes que connaissent les autorités de sûreté, et notamment les interactions entre ces autorités et le public, les moyens de garantir la pérennité des compétences en sûreté, l'amélioration de l'efficacité des autorités de sûreté et les problèmes posés par la concurrence sur les marchés de l'électricité.

Comité sur la sûreté des installations nucléaires

Après l'adoption de son plan stratégique, le CSIN a apporté plusieurs modifications à sa structure et à ses méthodes de travail. Notamment, la structure des groupes de travail a été rationalisée de façon à mettre davantage l'accent sur les questions techniques telles que les marges de sûreté du combustible et les facteurs organisationnels. Un Groupe d'examen du programme (PRG) a été créé afin d'assister le bureau du CSIN dans son travail de redéfinition des orientations du programme général. Ce groupe, composé de spécialistes éminents possédant une vaste expérience, en tant que responsables de la recherche et des technologies de la sûreté, sera également chargé de recenser les installations de recherche qui se prêtent à une collaboration internationale et d'établir et de mettre à jour une liste des thèmes et problèmes de sûreté actuels qui exigent un traitement international.

Analyse et gestion des accidents

L'activité du CSIN dans ce domaine était centrée sur la thermohydraulique, les accidents graves et leur gestion ainsi que le confinement des rejets accidentels de radioactivité. Un séminaire sur les codes de neutronique et de thermohydraulique avancés a été organisé



Japan Atomic Power Company, Japon

La cuve du réacteur et les quatre générateurs de vapeur de la centrale nucléaire de Tsuruga, au Japon.

afin d'examiner les programmes à long terme de développement de ces codes, les spécifications réglementaires concernant l'évaluation des codes « réalistes », les applications des codes de thermo-hydraulique et de neutronique aux problèmes de sûreté actuels ainsi que les besoins en matière d'analyse intégrale des transitoires et accidents dans les centrales. Plusieurs problèmes standard internationaux ont été réalisés (dont un exercice sur un transitoire rapide de dilution du bore). D'autres problèmes standard ont bien progressé.

Vieillissement 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. Un atelier a été organisé et trois rapports ont été rédigés.

S'agissant des composants métalliques, la fissuration en fatigue d'une tuyauterie soumise à une flexion cyclique quatre points a été étudiée dans le cadre d'un calcul repère. Quatorze organisations ont participé à ce calcul en trois phases. Il s'agissait par cet exercice de comparer les méthodes adoptées pour calculer a) l'amorçage b) la propagation et c) l'ouverture de la fissure. La comparaison avec les résultats d'expérience a démontré la validité de toutes les méthodologies et critères de calcul.

En mars 2000, une réunion a été consacrée à l'instrumentation et à la surveillance des structures en béton. Les participants ont souligné l'importance de ces systèmes pour évaluer l'intégrité des structures dans le cadre des politiques de gestion dans la durée de vie des centrales.

Dans le domaine de l'ingénierie sismique, un document a été établi sur les effets du vieillissement sur le comportement sismique des structures et composants. Les actes d'une réunion sur les signaux sismiques d'entrée organisée en novembre 1999 ont été publiés.

Évaluation des risques

Le Groupe de travail sur l'évaluation des risques a pour principale mission d'approfondir notre connaissance des études probabilistes de sûreté (EPS) et d'en développer les utilisations afin d'améliorer la sûreté des centrales nucléaires des pays Membres. Bien qu'ayant considérablement mûri au cours des dernières années, la méthodologie des EPS a besoin encore d'être approfondie. En 2000, les grands axes de travail du Groupe étaient la fiabilité humaine, la fiabilité des logiciels, la fiabilité des systèmes passifs ainsi que 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, tels que les groupes sur le retour d'expérience et les facteurs organisationnels, mais il maintient aussi d'étroites relations avec d'autres organisations internationales.

Les préparatifs de deux ateliers prévus en 2001 sur les erreurs de commission et les méthodes de collecte de données de fiabilité humaine ont commencé. Deux rapports consacrés à la fiabilité des systèmes passifs, aux applications de la surveillance des risques dans les centrales nucléaires et à l'utilisation des EPS dans les pays Membres ont été établis. De plus, le Groupe de travail sur l'évaluation des risques a commencé à réexaminer l'utilisation des EPS de niveau 2, a étudié l'application de la démarche probabiliste aux activités et installations nucléaires autres que les réacteurs et a lancé un système de collecte de données d'analyse des risques d'incendie.

Retour d'expérience

Le système de notification des incidents (IRS) mis en place conjointement par l'AEN et par l'AIEA est le seul système international de ce type qui offre aux autorités de sûreté et aux organismes publics une évaluation des événements importants pour la sûreté. Au cours de l'année, les enseignements tirés des événements importants pour la sûreté qui se sont produits dans les centrales nucléaires entre 1996 et 1999 ont fait l'objet d'un rapport. Plus de 3 000 exemplaires du rapport ont été diffusés dans les milieux de l'industrie et du secteur public.

Parmi les autres activités entreprises concernant le retour d'expérience, on peut citer :

- une réflexion approfondie sur les événements récurrents avec le lancement d'activités sur ce thème ;
- un échange d'informations entre coordinateurs IRS lors de la réunion annuelle conjointe consacrée aux événements récents dans les centrales nucléaires ;
- les tests d'une base de données de retour d'expérience sur les systèmes informatisés importants pour la sûreté des réacteurs ;
- la rédaction d'un rapport sur l'obstruction des grilles de puisard (problème important lié à la fiabilité du système de refroidissement de secours du cœur) ;
- l'organisation d'un atelier consacré aux indicateurs de performances de sûreté.

Marges de sûreté du combustible

L'introduction de conceptions avancées de combustibles et de cœurs, l'adoption de modes d'exploitation plus contraignants et la mise en œuvre de méthodes de conception et d'analyse plus précises mais souvent moins conservatrices soulèvent la question de savoir si les marges de sûreté sont toujours suffisantes. Pour répondre à cette question, un groupe d'experts a procédé dans une première étape à une revue

technique des critères de sûreté du combustible actuellement appliqués en se concentrant sur toutes les nouveautés de conception introduites par l'industrie (nouvelles conceptions de combustible et de cœurs, nouveaux matériaux de gainage et procédés de fabrication, haut taux de combustion, MOX, etc.). Le rapport résumant les résultats de cette étude analyse plusieurs critères de sûreté du combustible sans tenter de les classer en fonction du type d'événement ou de l'importance du risque. Chaque critère est brièvement décrit tel qu'il est utilisé dans plusieurs applications avec sa raison d'être. Le rapport évoque plusieurs problèmes soulevés par un ou plusieurs critères, à savoir le taux élevé de combustion, la gestion du cœur, le MOX, les cœurs mixtes, l'insertion incomplète des barres de commande et l'anomalie du déséquilibre axial de puissance.

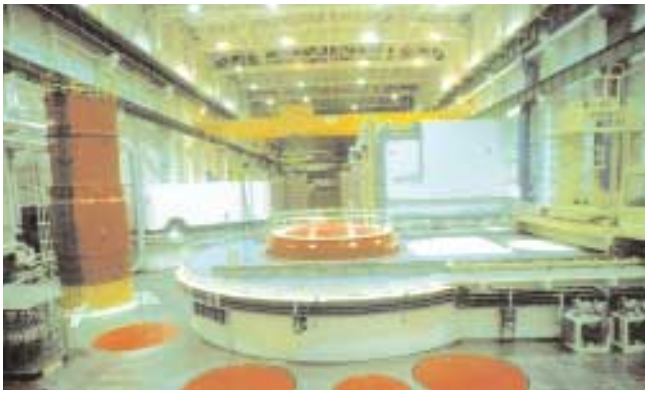
Le groupe d'experts a conclu de ses évaluations que l'ensemble des critères de sûreté appliqués aujourd'hui au combustible restait valable et que les nouveautés de conception n'en remettaient pas en cause les fondements. Les valeurs des critères de sûreté pourraient néanmoins changer en fonction des conceptions particulières de combustibles ou des cœurs. Les programmes de recherche sur la sûreté du combustible entrepris dans le cadre de coopérations internationales dans les pays Membres de l'AEN permettront de mieux comprendre et de modéliser de façon plus réaliste le comportement des combustibles dans les scénarios d'accidents survenant dans des réacteurs à eau ordinaire (REO).

Coopération avec les PECO et les NEI

Le modeste programme de coopération de l'AEN avec les pays d'Europe centrale et orientale (PECO) et les Nouveaux États indépendants (NEI) de l'ex-Union soviétique s'est poursuivi en 2000. En particulier, un rapport a été établi sur la matrice de validation des codes de thermo-hydraulique de VVER. Ce rapport contient également une explication des différences importantes notées entre les VVER et les REO.

Les spécialistes de l'AEN ont continué d'offrir une assistance technique à la vérification de la capacité des systèmes de confinement équipés de condenseurs à barbotage des réacteurs VVER-440/213 de préserver leur intégrité lors de certains accidents hypothétiques et ainsi de limiter les rejets de radioactivité dans l'environnement. Un rapport décrivant l'état des recherches sur les condenseurs à barbotage des réacteurs VVER-440/213 a été réalisé au cours de l'année. Ce rapport recommande de réaliser des essais supplémentaires, d'entreprendre de nouvelles analyses des résultats d'expériences réalisées à ce jour et d'utiliser les résultats des calculs post-essai pour la qualification des conceptions de condenseur à barbotage, la validation des codes et la modélisation.

Vue du hall de la centrale nucléaire de type VVER de Mochovce, en République slovaque.



Bernard Collet, Framatome, France

Comité sur les activités nucléaires réglementaires

Le Comité sur les activités nucléaires réglementaires a poursuivi en 2000 un programme de travail largement influencé par les résultats du rapport intitulé *Nouveaux défis pour les autorités de sûreté nucléaire*. On trouvera ci-dessous une brève description des axes de travail.

Les autorités de sûreté nucléaire et le public

Du climat de confiance mutuelle entre les autorités publiques et les populations dépend de plus en plus l'efficacité de la gestion et des décisions de ces autorités. Un atelier intitulé « Investir dans la confiance : les autorités de sûreté et le public » a été l'occasion d'échanger des informations et points de vue sur la façon dont les autorités de sûreté nucléaire nationales peuvent améliorer leurs relations avec le public en instaurant un climat de confiance et une culture de la responsabilité. Il a réuni environ 80 représentants des autorités de sûreté, directeurs, spécialistes de la communication ou des relations publiques ou encore techniciens ayant des fonctions de communication. Cet atelier s'inscrit dans l'effort actuel de l'AEN pour analyser la communication avec le public et sa participation à la décision dans le domaine nucléaire.

Les principaux thèmes traités lors de cette réunion sont les suivants :

- la nature et le rôle de l'autorité de sûreté ainsi que la composition et les caractéristiques des différents segments qui composent le public ;
- l'importance de la communication et de la consultation du public, de l'esprit d'ouverture et de la transparence, de la crédibilité et de la confiance ;
- les expériences de communication des autorités de sûreté qui ont recherché la participation du public ;
- où établir la frontière entre le rôle de l'autorité de sûreté et ce qu'en attendent les différentes composantes du public.

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 décennies qui viennent. Le problème qui se pose découle de la pyramide des âges du personnel des autorités de sûreté qui fait que, dans les dix prochaines années, une forte proportion des savoirs actuels en sûreté nucléaire pourrait disparaître avec les départs à la retraite. Il tient aussi à la diminution du nombre d'étudiants dans les filières scientifiques et techniques nucléaires. Que les pays Membres construisent ou non des nouvelles centrales, les autorités de sûreté et l'industrie auront encore besoin de personnel qualifié en sûreté pendant plusieurs dizaines d'années. Un rapport sur ce thème a été rédigé. Il contient des recommandations quant aux mesures à prendre pour préserver les compétences en sûreté nucléaire.

Pratiques d'inspection réglementaires

Les inspecteurs des autorités de sûreté se réunissent régulièrement afin d'échanger des informations ainsi que leur expérience des inspections de la sûreté, discuter des meilleures pratiques et réaliser des études. Un atelier international a été consacré cette année aux inspections portant sur la radioprotection, les arrêts de longue durée et les redémarrages consécutifs ainsi qu'à l'utilisation d'indicateurs objectifs permettant d'évaluer les performances d'une centrale. Parmi les autres sujets étudiés, on peut mentionner la maintenance en exploitation, les réacteurs de recherche, les installations du cycle du combustible ainsi que les inspections des travaux des sous-traitants.

Prolongation de la durée de vie et mises à niveau des centrales

Un groupe d'experts a recueilli, auprès des pays Membres, des informations concernant les approches réglementaires de la prolongation de la durée de vie et les mises à niveau des centrales nucléaires. Ces informations, qui ont ensuite été dépouillées et résumées, serviront à rédiger un nouveau rapport du CANR. Ce rapport portera sur quatre grands sujets : les aspects législatifs et réglementaires, les principaux problèmes techniques, les principaux problèmes de gestion et l'utilisation des méthodes déterministes et probabilistes pour l'évaluation de la sûreté. La conception que se fait chaque pays Membre de la prolongation de la durée de vie et des mises à niveau sera évoquée. Ce rapport dégagera des thèmes de réflexion pour l'avenir, ainsi que les conclusions et recommandations du CANR.

K. Niederau, KKB/NOK, Suisse

Livraison d'une nouvelle turbine à haute pression dans une centrale nucléaire en Suisse.

Efficacité des autorités de sûreté

Un petit groupe stratégique d'experts à haut niveau constitué par le CANR a réalisé un rapport sur ce thème. Ce rapport donne tout d'abord une définition de ce qu'est l'efficacité pour les autorités de sûreté, de la différence entre efficience et efficacité et propose un modèle pour évaluer et mesurer cette efficacité qui s'appuie à la fois sur les règles de gestion traditionnelles et sur des pratiques modernes. Le rapport analyse également des modèles de gestion de la qualité utilisés couramment par les autorités de sûreté ainsi que les types d'indicateurs qui pourraient servir à mesurer les performances des autorités de sûreté. Sont ainsi considérés des indicateurs directs, c'est-à-dire de

Centrale de PAKS, Hongrie

Inspection de l'installation d'entreposage de combustible usé à la centrale nucléaire de PAKS, en Hongrie.

l'efficacité du processus réglementaire, mais également des indicateurs indirects des performances de sûreté. La valeur ajoutée que l'autorité de sûreté apporte au système global de sûreté nucléaire ainsi que les méthodes qui permettraient de la quantifier sont également évoqués. Le rapport conclut sur des recommandations concernant les activités futures du CANR.

Conséquences sur la réglementation de la libéralisation des marchés de l'électricité

Cette année a vu la conclusion d'un rapport décrivant bon nombre des défis que l'introduction de la concurrence sur les marchés de l'électricité pose aux autorités de sûreté nucléaire. Ce rapport présente également plusieurs stratégies pour relever ces défis.

Il identifie quatre grandes catégories de problèmes, à savoir : les problèmes de gouvernance, les menaces directes pour la sûreté, les questions d'infrastructure technologique nucléaire ainsi que les pressions accrues sur les autorités de sûreté. En conclusion, bien que les responsabilités fondamentales de l'exploitant et de l'autorité de sûreté ne changent pas, il est néanmoins nécessaire de mettre en place une nouvelle approche réglementaire. Parmi les composantes de cette nouvelle approche, on peut citer que :

- l'autorité de sûreté doit être au fait des conditions économiques qui règnent sur un marché concurrentiel ;
- l'autorité de sûreté devra s'interroger sur la façon dont elle pourrait préserver ses propres compétences techniques et sur les nouvelles compétences qu'elle pourrait acquérir dans des domaines tels que l'économie de marché et les questions d'organisation ; et que
- il conviendra de revoir le programme d'inspection réglementaire pour s'assurer qu'il est capable de détecter des manifestations précoces d'une dégradation des performances de sûreté.

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)

Mission

Aider les pays Membres à élaborer et à appliquer le système de protection radiologique en identifiant et en traitant en temps utile les questions théoriques, scientifiques, stratégiques, réglementaires, opérationnelles et sociétales qui risquent de se poser et en élucidant leurs conséquences.

Faits marquants

- Le CRPPH a analysé le système de protection radiologique et publié une étude critique dont l'objectif est de parvenir à un consensus quant à son évolution.
- Le CRPPH a lancé un débat sur la participation de la société civile aux décisions concernant la protection radiologique, débat qui doit contribuer à une meilleure intégration de ce domaine dans la société moderne.
- La série INEX 2 des exercices internationaux d'urgence nucléaire a pris fin. Elle a été riche d'enseignements et a permis à la communauté mondiale d'améliorer sa capacité de faire face à ce type d'événements.
- La participation au système d'information sur la radioexposition professionnelle (ISOE) dans les centrales nucléaires a battu tous les records cette année en couvrant 92 % des centrales nucléaires exploitées dans le monde entier.

Évolution du système de protection radiologique

Le CRPPH s'est de plus en plus investi dans la conception d'un nouveau système de protection radiologique qui serait mieux compris et accepté. L'ouvrage intitulé *Analyse critique du système de protection radiologique : réflexions préliminaires du Comité de protection radiologique et de santé publique (CRPPH)* a été publié au cours de l'année. Pour donner suite à cette publication, le CRRPH a l'intention de classer par ordre de priorité les axes identifiés dans cette analyse et de participer à l'élaboration d'un consensus quant aux améliorations à apporter. Le CRPPH a également engagé un dialogue direct avec la Commission internationale de la protection radiologique (CIPR) concernant les nouvelles voies ouvertes par son président. De cette façon, le CRPPH est le lieu où s'élaborent les consensus sur les politiques, la réglementation et les applications. Les nouveaux concepts seront appliqués à des études de cas spécifiques afin de vérifier qu'ils débouchent sur un système de protection radiologique « plus clair », plus transparent et cohérent.

Le processus social d'identification, d'évaluation et de gestion du risque radiologique

En dehors de son travail sur le système de protection radiologique, le CRPPH estime qu'il faut faire également évoluer le mécanisme de décision dans ce domaine afin de mieux répondre aux besoins de la société moderne. D'une part, la société souhaite participer plus activement à la décision sur des problèmes environnementaux et la santé publique. D'autre part, l'industrie, les pouvoirs publics et les autorités de sûreté sont conscientes qu'il leur faut améliorer la

Le personnel d'une installation nucléaire doit se débarrasser de son équipement de protection avant de subir un contrôle radiologique.

K. Niederau, KKB/NOK, Suisse

transparence de leur fonctionnement. C'est pourquoi le CRPPH a entamé une réflexion sur la participation de la société civile à l'identification, l'évaluation et la gestion du risque radiologique.

Afin de mieux comprendre les interactions entre les divers intervenants dans le processus d'identification, d'évaluation et de gestion du risque radiologique, le CRPPH a organisé en 1998 le premier atelier de Villigen qui était consacré à « La décision dans des situations radiologiques complexes ». En 2000 ont eu lieu les préparatifs du deuxième atelier de Villigen intitulé « Meilleure intégration de la radioprotection dans la société moderne » qui se tiendra en janvier 2001. Cet atelier traitera du nouveau contexte de la gouvernance des activités à risque et des théories modernes sur la résolution des conflits sociaux, des attentes de la société concernant les politiques de gestion du risque, des expériences nationales de participation de la société civile à l'évaluation et à la gestion du risque radiologique, ainsi que de la façon dont les experts internationaux pourront contribuer à structurer le système de protection radiologique. Les actes de cet atelier seront publiés en 2001.

Incidences radiologiques des options de gestion du combustible nucléaire usé

En 2000 a été publiée une importante étude technique sur *Les incidences radiologiques des options de gestion du combustible nucléaire usé* qui avait pour ambition de faciliter le débat international sur le cycle du combustible nucléaire. Cette étude a été réalisée à la demande de la Commission OSPAR, instituée par la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est.

Cette étude compare les incidences radiologiques sur le public et les travailleurs du nucléaire de deux options de gestion du combustible usé déchargé des centrales nucléaires : l'option retraitement, dans laquelle on réutilise le plutonium séparé dans le combustible MOX, et l'option en cycle ouvert, c'est-à-dire avec stockage direct du combustible usé sans retraitement préalable.

Les conclusions de ce rapport sont les suivantes :

- Les incidences radiologiques des deux cycles du combustible étudiés, à savoir avec ou sans retraitement, sont faibles, se situent bien en deçà de toute limite de dose réglementaire définie pour le public et les travailleurs, et sont insignifiantes par rapport aux expositions imputables au fond naturel de rayonnement.
- La différence entre les incidences radiologiques des deux cycles du combustible étudiés ne constitue pas un facteur déterminant en faveur de l'une ou l'autre option.

Cette étude fait également valoir que d'autres facteurs, tels que l'efficacité de l'utilisation de ressources, la sécurité énergétique ainsi que des considérations sociales et économiques devraient à l'avenir peser plus lourd dans les décisions.

INEX

La série INEX 2 de quatre exercices d'urgence nucléaire internationaux s'est achevée à la fin de 1999. Au début de l'année 2000 débutait l'analyse des enseignements tirés de ces exercices. Si l'on se fonde sur les quatre objectifs de la série INEX 2, on a pu en effet accumuler de multiples enseignements d'ordre national ou international pour la préparation du plan d'urgence, les exercices et la gestion de crise. La série INEX 2 a débouché sur la publication d'un ouvrage intitulé *Stratégies de surveillance et de gestion de données dans les urgences nucléaires*, qui définit les besoins de surveillance des urgences et propose des stratégies permettant d'améliorer la sélection des données à transmettre ainsi que le mode de transmission et de réception des données et informations, cela afin d'aider les décideurs.

Afin de vérifier comment les participants avaient pu intégrer les enseignements tirés des exercices de la série INEX 2, mais aussi de tester certains aspects des nouvelles stratégies, un exercice international, du nom de INEX 2000 a été préparé et se tiendra en France les 22-23 mai 2001 à la centrale nucléaire de Gravelines (REP de 900 We). Trente-six pays au moins et trois organisations internationales y participeront. Un nouvel objectif a été défini pour cet exercice international : tester les mécanismes de mise en œuvre des conventions sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire. Cet aspect fera l'objet d'un atelier prévu à Paris en octobre 2001. Parallèlement aux préparatifs de l'exercice INEX 2000, le Groupe de travail sur les urgences nucléaires du CRPPH a abordé la préparation des futurs exercices internationaux de crise nucléaire INEX 3.

Évaluation et gestion des risques : une comparaison

La diffusion à grande échelle d'un rapport consacré à une comparaison des modes d'évaluation et de gestion des risques liés à l'exposition du public et des travailleurs aux rayonnements, à l'amiante et aux aérosols de nickel provenant des industries pétrochimiques, a marqué le couronnement de plusieurs années de travail sur ce sujet. Ce rapport mettait en évidence de fortes similitudes dans la gestion et l'évaluation des risques dans ces trois cas. Les relations dose-effet établies pour les rayonnements ionisants d'après les données tirées de l'étude des survivants de Hiroshima et de Nagasaki sont comparables aux relations obtenues pour l'amiante et certains composés de nickel d'après l'étude épidémiologique de diverses situations comportant une exposition professionnelle. C'est pourquoi, il est généralement admis, pour la gestion des risques de cancer, que l'on peut légitimement extrapoler ces relations à de faibles niveaux d'exposition. À quelques réserves près, le principe d'optimisation s'applique aux mesures de protection contre l'amiante et les aérosols de nickel aussi bien qu'aux rayonnements ionisants. En outre, dans les trois cas, on accepte un risque résiduel, car les protections ne visent pas le risque zéro. Le rapport décrit dans le détail les autres analogies et différences observées dans l'évaluation et la gestion de ces trois types de risques.

Contact

Ted Lazo
Chef, Programme de protection radiologique
Tél. : +33 (0)1 45 24 10 42
Fax : +33 (0)1 45 24 11 10
Mél : lazo@nea.fr

Gestion des déchets radioactifs

Comité de la gestion des déchets radioactifs (RWMC)

Mission

Fournir une assistance aux pays Membres dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs, notamment en élaborant des stratégies sûres de gestion et de stockage du combustible usé, des déchets à vie longue et des déchets issus du démantèlement des installations nucléaires.

Faits marquants

- Un nouveau Groupe intégré pour l'établissement du dossier de sûreté (IGSC) a été créé afin d'établir, d'évaluer et de communiquer « le dossier de sûreté » du stockage des déchets radioactifs propre à établir le climat de confiance nécessaire pour les décisions.
- Le Forum sur la confiance des parties prenantes a réuni des spécialistes nommés par les pouvoirs publics ainsi qu'un nombre considérable de parties prenantes afin de débattre de l'importance d'un dialogue ouvert à tous les niveaux de la gestion des déchets radioactifs.
- L'AEN a organisé une expertise internationale du rapport SR 97, un des volets importants sur lesquels la Suède appuiera sa décision concernant son programme de stockage du combustible usé.
- Un atelier intitulé « Gas Generation, Accumulation and Migration in Underground Repository Systems for Radioactive Waste » (Production, accumulation et migration des gaz dans les dépôts souterrains de déchets radioactifs) s'est tenu à Reims, en France, au mois de juin 2000.
- Sous les auspices du RWMC, la deuxième phase du projet sur la sorption a été lancée et consistera à comparer des méthodes de modélisation thermodynamique.

En phase avec l'expérience récente des pays Membres, les activités du RWMC concernant les options de gestion à long terme des déchets sont concentrées sur l'amélioration de la confiance dans ces solutions, tant du point de vue technique que du point de vue social.

Le « dossier de sûreté » du stockage en formation géologique

Le Groupe intégré pour l'établissement du dossier de sûreté (IGSC) a commencé son travail par deux réunions. Ce nouveau groupe, qui s'appuie sur la solide expérience de l'AEN dans le domaine de l'évaluation des performances, de l'évaluation des sites et de la conception des dépôts aura pour tâche d'établir, d'évaluer et de faire connaître « le dossier de sûreté » propre à établir le climat de confiance nécessaire pour les décisions. Les nouvelles activités envisagées comprennent une description concise du dossier de sûreté, l'analyse de la gestion des échéances dans l'évaluation de la sûreté après la fermeture d'un site ainsi qu'un projet de coopération concernant les systèmes de barrières ouvragées.

Forum sur la confiance des parties prenantes

Le RWMC a créé un forum afin de faciliter les échanges d'expériences entre pays Membres concernant la dimension sociale de la gestion des déchets radioactifs, d'explorer les divers moyens d'instaurer un dialogue efficace avec le public et d'étudier des moyens de renforcer la confiance dans le processus de décision. La première réunion du forum a été l'occasion de débattre de divers sujets allant de la démocratie participative à l'identité de différents segments de la société civile en passant par la crédibilité du cadre international et l'importance d'un dialogue ouvert à toutes les étapes de la gestion des déchets radioactifs. À cette réunion, assistaient des spécialistes nommés par les pouvoirs publics ainsi qu'un nombre considérable de représentants de la société civile, notamment des universitaires, des

Fabrication d'éléments de confinement en bentonite, à Mont Terri, en Suisse.

ENRESA, Espagne

sociologues, des représentants des structures de médiation et d'évaluation ainsi que des élus.

Évaluation des performances

Au chapitre des évaluations intégrées des performances, le principal objectif du RWMC consiste à rapprocher les points de vue sur le rôle de ces évaluations, qui constituent le noyau des études de la sûreté des dépôts. Après une analyse de la teneur des informations à dispenser ainsi que des préoccupations des autorités de sûreté qui revoient les évaluations intégrées des performances, la troisième phase du programme est consacrée à l'analyse des modes de présentation propres à convaincre le public de la sûreté à long terme des dépôts. Les premiers résultats montrent que le message doit être clair, sans ambiguïté, parfaitement adapté à l'audience à laquelle il s'adresse et en pleine cohérence avec l'évaluation et le dossier de sûreté. Les besoins d'information varient en fonction des audiences, et il ne suffit pas de dire que l'on a confiance, il faut en administrer la preuve. L'étude qui sera publiée en 2001, le rapport IPAG-3, dressera le bilan de l'expérience internationale dans ce domaine.

Projet GEOTRAP

La quatrième réunion du projet GEOTRAP de l'AEN sur la migration des radionucléides dans des milieux géologiques hétérogènes s'est déroulée à Carlsbad (Nouveau Mexique), à l'invitation du ministère de l'Énergie des États-Unis. Cette réunion était consacrée à la fiabilité des modèles de transport de radionucléides utilisés pour l'évaluation des performances d'un site. Au début de 2001, les actes de cette réunion ont été préparés en vue de leur publication. La cinquième et dernière réunion GEOTRAP qui se tiendra, à l'invitation de SKB à Äspö, en Suède, au mois de mai 2001, portera sur les fondements théoriques des processus de rétention des radionucléides dans les milieux hétérogènes et les données géologiques correspondantes.

Club Argile

Extraire des formations argileuses des solutions afin de procéder à leur caractérisation géochimique et isotopique pose un problème complexe. Le rapport du Club Argile intitulé *Porewater Extraction from Argillaceous Rocks for Geochemical Characterisation* fait la synthèse des méthodes d'extraction possibles et évalue leurs avantages et limites respectives. Il met également en évidence les principaux processus qui peuvent influer sur la composition de l'eau extraite et décrit les techniques de modélisation utilisées pour déterminer la composition *in situ* de l'eau porale.

Le projet FEPCAT permettra d'obtenir un catalogue détaillé des caractéristiques, événements et processus propres au stockage des déchets à vie longue dans des formations argileuses. L'année 2000 a été consacrée au dépouillement des réponses à un questionnaire diffusé aux membres du Club Argile. Le rapport concernant le catalogue sera revu au cours du second semestre de 2001.

Lors de la 10ème réunion du Club Argile, au printemps 2000, les délégués ont manifesté un intérêt considérable pour le thème pluridisciplinaire de la capacité de refermeture des roches argileuses dans les conditions caractéristiques d'un dépôt. Ce sujet fera l'objet d'une session spéciale de la 11ème réunion du Club Argile en 2001.

Production et migration des gaz

Dans les dépôts souterrains de déchets radioactifs, divers procédés sont susceptibles de produire de grandes quantités de gaz. Suite à la publication en 1999 d'un rapport d'étape de la CE/AEN sur la migration et les écoulements diphasiques de gaz, une réunion intitulée « Gas Generation, Accumulation and Migration in Underground Repository Systems for Radioactive Waste: Safety-relevant Issues » s'est tenue à Reims, en France, à l'invitation de l'ANDRA, du 26 au 28 juin 2000. Cette réunion a rassemblé des spécialistes de 13 pays. La première partie, réservée aux communications d'orateurs invités a permis de planter le décor de la réflexion sur l'avenir. La seconde partie, s'appuyant sur des discussions en groupes de travail, était consacrée à des aspects particuliers de la production et de la migration des gaz ainsi qu'à la formulation de recommandations pour de futurs travaux. Les actes de cette réunion, préparés en vue de leur publication au début de 2001, comporteront une synthèse des principales conclusions de la réunion.

Expertises

À la demande du Service suédois d'inspection de l'énergie nucléaire (SKI), l'AEN a organisé une expertise internationale du rapport suédois SR 97, une évaluation de la sûreté du concept de stockage du combustible nucléaire usé de la Suède.

L'expertise, qui a été menée au cours du premier semestre 2000, a permis de constater que le concept suédois possède les propriétés fondamentales d'une démarche rationnelle de stockage du combustible nucléaire usé dans un dépôt en formation géologique. Elle assure la défense en profondeur grâce à une série de barrières passives ayant de multiples fonctions de sûreté. Ce concept s'appuie sur des bases scientifiques bien établies et une technologie robuste.

L'expertise internationale du rapport SR 97 par l'AEN sera intégrée au dossier sur lequel la Suède se fondera pour décider de l'orientation future de son programme de gestion du combustible usé.

Projets de coopération et d'échange d'informations

Les projets de coopération scientifique entrepris sous l'égide du RWMC concernent la contribution potentielle des phénomènes de sorption à la sûreté des dépôts en formation géologique. Venant compléter le projet de base de données thermodynamiques sur les espèces chimiques (TDB) qui, comme son nom l'indique, concerne les données, la deuxième phase du projet sur la sorption qui vient d'être lancée étudie les capacités des méthodes de modélisation en thermodynamique chimique dans le cadre d'exercices de comparaison. Le RWMC conduit également le projet d'échange d'informations sur le déclassement qui constitue la pierre angulaire des activités de l'AEN dans ce domaine pluridisciplinaire. Ces projets seront décrits en page 29 dans la section intitulée « Projets communs ».

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)

Mission

Aider les pays Membres à recenser, collationner, enrichir et diffuser les connaissances scientifiques et techniques indispensables au fonctionnement sûr, fiable et économique des systèmes nucléaires actuels et mettre au point les technologies de la prochaine génération.

Faits marquants

- En 2000 a été lancé un projet destiné à préserver les données nucléaires intégrales mesurées dans différents réacteurs ou lors d'expériences sur maquettes. La première phase était consacrée essentiellement aux données de physique des réacteurs.
- Les résultats d'un problème standard sur l'utilisation de combustibles MOX dans des réacteurs ont été publiés. Cet exercice était fondé sur des données d'expérience recueillies dans l'installation VENUS.
- Un nouveau groupe de travail a été constitué et chargé de coordonner les activités sur la séparation et la transmutation dans les différents pays Membres.
- Un séminaire a été organisé pour dresser un bilan des connaissances actuelles sur le comportement des gaz de fission et ses répercussions sur les crayons combustibles dans les réacteurs.
- Une réunion a été organisée pour faire le point sur les progrès scientifiques et techniques dans le domaine de la production nucléaire de l'hydrogène.

Physique des réacteurs

En physique des réacteurs, le programme vise essentiellement à valider les différentes méthodes de calcul des pays Membres. Pour ce faire, les spécifications de problèmes standard ou de benchmarks, qui sont fondées sur des données théoriques ou expérimentales sont remises aux scientifiques afin qu'ils effectuent leurs calculs. Les résultats sont ensuite comparés puis publiés avec les enseignements qui ont été tirés de l'exercice.

Les données expérimentales, qui servent donc à établir les spécifications, constituent un élément majeur de ces benchmarks. C'est pourquoi un projet ambitieux a été lancé afin de préserver les données expérimentales intégrales mesurées dans différents établissements de recherche. La première phase du projet est centrée sur les données de physique des réacteurs mesurées tant dans des réacteurs de recherche que des réacteurs de puissance. Ces données seront stockées à la Banque de données de l'AEN et mises à la disposition des scientifiques qui souhaitent mettre leurs modèles et méthodes de calcul à l'épreuve des résultats expérimentaux.

Les résultats de la première phase d'un benchmark simulant la rupture d'une tuyauterie vapeur principale d'un réacteur à eau sous pression ont été publiés. Ce benchmark est destiné à tester les capacités prédictives des codes 3D couplés, de neutronique et de thermo-hydraulique. Le dépouillement des résultats des seconde et troisième phases, plus complexes, est en cours, et le rapport en préparation.

Un benchmark simulant un transitoire provoqué par le déclenchement d'une turbine dans un réacteur à eau bouillante (REB) a été lancé. Il s'appuie sur des données d'expérience recueillies dans un réacteur de puissance à pleine échelle.

L'AEN a entrepris d'étudier la stabilité d'un réacteur à eau bouillante (REB). Le benchmark en question s'appuie sur des mesures effectuées dans un réacteur de puissance (Forsmark, Suède) et privilégie l'analyse de données temporelles à l'aide des techniques d'analyse du bruit. Le rapport final est en préparation.

Physique du cycle du combustible

Avant leur adoption pour la production d'électricité, les cycles du combustible avancés ou plus économiques doivent être mis à l'épreuve tant sur le plan théorique qu'expérimental. Le groupe de travail sur la physique du combustible au plutonium et des cycles du combustible innovants a exécuté plusieurs problèmes standard concernant le combustible mixte MOX. Les résultats d'un exercice fondé sur des données d'expériences réalisées dans l'installation critique à puissance nulle VENUS ont été publiés. Un autre benchmark relatif à l'utilisation du combustible MOX dans les réacteurs à eau bouillante est en cours. Un autre groupe d'experts étudie la possibilité d'incinérer sous forme de combustible MOX du plutonium de qualité militaire dans des réacteurs de puissance.

Un séminaire consacré au comportement des gaz de fission a été organisé en France en septembre 2000. Il a été l'occasion de dresser

Cogéma

Vue d'un four de frittage utilisé dans la préparation du combustible MOX.

un bilan des connaissances actuelles sur le comportement des gaz de fission et ses répercussions sur les crayons combustible. Le MOX ainsi que des concepts avancés de combustibles, y compris le combustible à haute combustion, ont également été abordés.

La compilation de données dans la base internationale d'expériences sur le comportement du combustible (IFPE) se poursuit. Cette base contient aujourd'hui près de 400 configurations de crayons combustibles. Ces données sont disponibles à l'AEN. Un forum d'utilisateurs a été constitué afin d'obtenir un retour sur l'utilisation des données, d'échanger des informations sur des expériences particulières et de débattre des difficultés que pose leur interprétation.

Chimie du cycle du combustible

Aujourd'hui, l'on s'intéresse de plus en plus aux méthodes de retraitement du combustible nucléaire en milieu non aqueux (pyrochimiques). Un atelier consacré à la séparation pyrochimique a été organisé en France en mars 2000 afin de faire le tour des programmes nationaux et internationaux de R&D dans ce domaine, de définir le rôle du retraitement pyrochimique dans les cycles du combustible de demain ainsi que les conditions qu'il devra remplir. Dans le prolongement de cet atelier, un groupe d'experts a été constitué avec pour tâche essentielle de rédiger un rapport exhaustif sur les méthodes pyrochimiques de séparation.

L'AEN a également organisé en collaboration avec la Communauté européenne et le Centre de recherche Rossendorf en Allemagne, un atelier sur les techniques et installations de spéciation des substances radioactives dans les lignes de lumière des synchrotrons. Cet atelier s'est tenu en septembre 2000 à Grenoble, en France. L'AEN en publiera les actes.

Sûreté criticité nucléaire

Un nouveau groupe d'experts a été constitué afin d'étudier le problème de convergence des sources dans les calculs utilisant la méthode de Monte Carlo pour l'étude de configurations mettant en œuvre des unités fissiles faiblement couplées.

Une nouvelle version du CD-ROM contenant des expériences évaluées dans le cadre du projet international d'évaluation d'expériences de criticité a été publiée en septembre 2000. Cette édition contient 284 évaluations ainsi que les spécifications de benchmark réalisées sur 2 352 configurations critiques ou proches de la criticité.

Le groupe d'experts sur la prise en compte du taux de combustion a publié un rapport intitulé *OECD/NEA Burn-up Credit Criticality Benchmarks Phase IIIA: Criticality Calculations of BWR Spent Fuel Assemblies in Storage and Transport*.

Séparation et transmutation des déchets nucléaires

La séparation et la transmutation sont un moyen de réduire l'inventaire à long terme des nucléides radiotoxiques contenus dans les déchets nucléaires en les convertissant soit en radio-isotopes à vie courte ou en isotopes stables. Un nouveau groupe de travail a été constitué afin de coordonner les différentes disciplines que recouvrent la séparation et la transmutation à savoir les accélérateurs, la chimie, les sciences des matériaux, les données nucléaires et la physique des réacteurs. Ce groupe de travail a tenu sa première réunion à la fin de 2000.

Un benchmark a été effectué sur un système hybride ; les résultats sont actuellement dépouillés en prévision de leur publication. Il sera suivi d'un autre benchmark simulant les effets des instabilités de faisceau des accélérateurs.

La Sixième réunion d'échange d'informations sur la séparation et la transmutation des actinides et des produits de fission a été organisée conjointement avec la Division du développement de l'énergie nucléaire en Espagne, en décembre 2000.

Blindage contre les rayonnements

La Cinquième réunion du groupe d'experts sur le blindage des accélérateurs, des cibles et des installations d'irradiation (SATIF-5) a eu lieu en France au mois de juillet 2000. Cette réunion était consacrée au transport des neutrons d'énergie moyenne à travers des matériaux de structure et aux calculs de dosimétrie des neutrons réalisés sur un fantôme simple ainsi qu'à la spécification d'un nouveau benchmark portant sur un blindage contre les rayonnements fortement pénétrants.

En décembre 2000, a été publiée une nouvelle édition de la base de données d'expériences de protection contre les rayonnements (SINBAD). Il s'agit là d'une entreprise commune de l'AEN et du *Radiation Safety Information Computational Center* (RSICC) aux États-Unis. Cette nouvelle édition contient 42 compilations destinées à des applications au blindage des réacteurs (en particulier pour la dosimétrie des cuves sous pression), à la fusion et au blindage des accélérateurs. Elle sert essentiellement à la réalisation de benchmarks sur les données et les codes.

Les résultats d'un benchmark destiné à tester les capacités prédictives des codes déterministes 3D de transport des rayonnements ont été publiés.

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

Mission

Constituer pour ses pays Membres, le centre international de référence où trouver des outils nucléaires de base, tels que des codes de calcul et des données nucléaires validées, et pour ce faire, mettre au point, améliorer et valider ces outils et les fournir directement à ses utilisateurs.

Faits marquants

- La demande de programmes de calcul a atteint un niveau record en 2000. Près de 2 300 programmes ont été expédiés.
- On a mis au point un nouveau programme d'affichage des données nucléaires sur Java (JANIS) qui est actuellement testé.
- Le fichier de données de décroissance radioactive de la bibliothèque de données évaluées sur la fission et la fusion (JEFF) a été compilé.
- On a mis la dernière main à l'ouvrage contenant les données thermodynamiques recommandées sur le neptunium et le plutonium avant sa publication.

Services des programmes de calcul

La Banque de données prépare, à l'intention des scientifiques des pays Membres, des progiciels de calcul. La collection représente actuellement près de 2 000 programmes couvrant tous les domaines d'application de l'énergie nucléaire. La Banque de données fournit également des programmes aux pays non membres de l'OCDE dans le cadre d'accords de coopération avec l'AIEA et a conclu un accord particulier avec le ministère de l'Énergie des États-Unis pour l'échange de codes de calcul.

Les efforts particuliers destinés à détecter tout problème lors du passage à l'an 2000 des progiciels de calcul ont été couronnés de succès. Le passage s'est effectué sans difficulté. La Banque de données a acquis 85 versions nouvelles ou révisées de codes de calcul au cours de l'année, dont 28 provenaient de pays non membres de l'OCDE.

Un nombre record de 2 262 progiciels de calcul ont été expédiés en 2000. Environ 50 pour cent des demandes émanaient de laboratoires nationaux, le reste se répartissait également entre les universités et l'industrie. Les programmes les plus demandés concernaient le blindage contre les rayonnements et la sûreté nucléaire. Deux éditions des résumés des programmes de calcul ont été publiées et expédiées sur CD-ROM à des établissements et clients désignés.

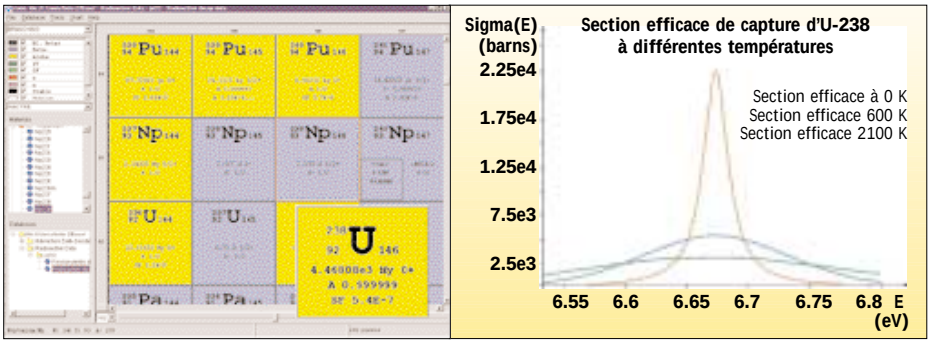
Un effort particulier a été consenti afin de convertir sous forme électronique la documentation papier sur les programmes de calcul. Au total, on a ainsi restructuré 420 progiciels de calcul qui peuvent désormais être entièrement transmis sous forme électronique, soit sur CD-ROM, soit sur le réseau. Les autres progiciels sont normalement expédiés sur CD-ROM avec la documentation sur support papier.

Dans le cadre du service de programmes de calcul, la Banque de données organise des cours de formation. Trois cours, tous consacrés aux codes de Monte Carlo ont été organisés en 2000. Il s'agissait de cours d'initiation ou de cours avancées portant sur les capacités des modèles lorsqu'ils sont appliqués au calcul de blindages, de criticité ou de cœurs, ainsi que sur la visualisation de la géométrie et des résultats. Les participants étaient essentiellement de jeunes scientifiques. On trouvera ci-dessous l'intitulé des cours dispensés :

- Cours avancés sur MCNP-4C, organisé en avril au Royaume-Uni ;
- Cours sur les calculs de sûreté criticité nucléaire à l'aide du modèle KENO-VI – Manutention, transport et stockage du combustible usé (dont KENO-3D), organisé en mai en France ;
- Cours d'initiation au code MCNP-4C, organisé en juillet en Allemagne.

Données nucléaires intégrales

Sous la conduite du Comité des sciences nucléaires, la Banque de données collecte, stocke et diffuse des jeux de données nucléaires intégrales. Ces jeux de données contiennent des informations complètes sur des expériences réalisées essentiellement dans des réacteurs de recherche ou de puissance et sont utilisés principalement pour la validation des codes de calcul et des données fondamentales. Les domaines d'application concernés sont le comportement du combustible nucléaire, la sûreté criticité et le blindage contre les rayonnements. La Banque de données assure également les services correspondants et diffuse des jeux de données d'expériences intégrales à la demande. 1 252 jeux de données provenant des bases de données suivantes ont été expédiés sur CD-ROM :



Capture d'écran du programme Janis et exemple d'un des graphiques générés

- ICSBEP : Base internationale de données d'expériences de criticité ;
- IFPE : Base internationale d'expériences sur le comportement du combustible ;
- SINBAD : Base de données d'expériences intégrales de blindage ;
- CCVM : Matrice de validation des codes de calcul de thermo-hydraulique.

En 2000 a été lancé le projet de préservation des données d'expérience intégrales. Le premier domaine d'application abordé est celui de la physique des réacteurs. Un projet pilote permettra d'évaluer la disponibilité des données, de convenir d'un format adapté au stockage et d'évaluer les moyens nécessaires pour la réalisation de ce projet.

Services des données nucléaires

Dans un cadre international réunissant cinq grands centres, la Banque de données continue de compiler des données nucléaires fondamentales qu'elle met ensuite à la disposition des intéressés. Les centres de données de ce réseau sont situés aux États-Unis (Brookhaven), en France (AEN), en Autriche (AIEA) et en Russie (Obninsk et Moscou). Les centres compilent et s'échangent des données nucléaires tant bibliographiques qu'expérimentales. Les bases de données nucléaires ainsi constituées sont directement accessibles à des utilisateurs autorisés à partir de la page web de la Banque de données.

La base de données bibliographiques CINDA *(Computer Index for Neutron Data)*, contient plus de 260 000 références. Cette base est publiée chaque année sous forme d'une mise à jour annuelle ou globale. La Banque de données a établi une version sur CD-ROM de l'intégralité de la base, qui est incorporée dans l'ouvrage publié. La base de données EXFOR (Format d'échange EXFOR) qui contient des données sur les réactions nucléaires, mesurées lors d'expériences continue d'être mise à jour. La Banque de données y a introduit en 2000 des données concernant 46 expériences sur des réactions induites par des neutrons et 100 expériences sur des réactions induites par des particules chargées.

La demande de données nucléaires reste forte. En 2000, la Banque de données a enregistré plus de 20 000 consultations des bases de données nucléaires accessibles en ligne. Près de 2 000 scientifiques se sont inscrits et ont obtenu un mot de passe leur permettant d'accéder aux bases de données. La demande se répartit comme suit : 30 % des consultations concernent la base de données bibliographiques CINDA, 30 % la base de données nucléaires évaluées et 40 % la base de données expérimentales EXFOR.

L'AEN organise une collaboration internationale entre les grands projets d'évaluation des données sur les réactions nucléaires. Le WPEC, un groupe de travail récemment restructuré, a tenu sa première réunion au Japon en juin 2000. Ce groupe préconise de poursuivre la coopération sur des sujets tels que les formats des données évaluées et la liste de tâches hautement prioritaires et de constituer des groupes d'experts de courte durée, pour des travaux sur l'établissement de normes pour les données nucléaires, par exemple. L'année 2000 a vu la publication d'un rapport intitulé *Processing and Validation of Intermediate Energy Evaluated Data Files*.

On a mis au point un outil d'affichage des données qui a été entièrement réécrit et subit actuellement une batterie d'essais. Ce programme, du nom de JANIS *(Java-based Nuclear Information System)*, est décrit en détail sur les pages web de la Banque de données.

Projet JEFF

Après la publication de la documentation complète sur la seconde version du fichier conjoint de données évaluées sur la fission et la fusion (JEFF-2.2), l'AEN a enchaîné avec la mise au point de la troisième version (JEFF-3) du fichier. Toutes les modifications destinées à régler les problèmes de format et de physique découverts lors des tests d'assurance-qualité du nouveau fichier général ont été introduites. Le traitement et le benchmarking des isotopes les plus importants de la bibliothèque JEFF-3 ont débuté, les premiers résultats ont été présentés lors de la réunion semestrielle de décembre 2000. La première version du fichier de données de décroissance radioactive de JEFF-3 est compilée ; la vérification des données à l'aide d'un nouveau code est en cours. Un rapport concernant l'évaluation et l'analyse des données de résonance nucléaire a été également publié en 2000.

L'AEN a mis au point une nouvelle bibliothèque pour le programme MCNP-4B qui s'inspire de l'ancienne version. Elle contient plus de 100 isotopes parmi les plus importants tirés de la bibliothèque générale JEF-2.2 et peut être obtenue auprès du service des programmes de calcul de la Banque de données.

Contact

Thierry Dujardin
Directeur adjoint, Science 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 de droit nucléaire (CDN)

Mission

- Apporter son concours à l'instauration d'un régime mondial de responsabilité et d'indemnisation des dommages nucléaires.
- Contribuer à la modernisation de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles sur la responsabilité civile nucléaire et l'indemnisation des dommages nucléaires.
- Favoriser l'harmonisation de la législation nucléaire des pays Membres et apporter à certains pays non membres une assistance en droit nucléaire.
- Analyser et diffuser des informations sur les questions de droit nucléaire à l'intention des pays Membres et non membres.

Faits marquants

- Le Groupe d'experts gouvernementaux sur la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire a pris le nom de Comité du droit nucléaire et son mandat a été élargi à l'étude des questions soulevées par l'interprétation et l'application des instruments internationaux sur la responsabilité nucléaire et à l'action en faveur de l'adhésion à ces instruments pour encourager l'instauration d'un régime mondial de responsabilité et d'indemnisation des dommages nucléaires, aux échanges d'informations et d'expérience sur des points de droit nucléaire et à tout autre travail sur des questions juridiques qui pourrait lui être confié par le Comité de direction.
- Au cours des six réunions organisées en 2000, les pays signataires de la Convention de Paris et de la Convention complémentaire de Bruxelles ont bien avancé dans les négociations destinées à réviser ces deux Conventions.
- Une École internationale de droit nucléaire a été créée à l'Université de Montpellier 1 avec la collaboration de l'AEN afin de dispenser un enseignement de qualité sur divers aspects du droit nucléaire.
- Deux numéros du *Bulletin du droit nucléaire* ont été publiés avec leur supplément, et l'index a été mis à jour.
- Une nouvelle édition de la *Législation nucléaire en Europe centrale et orientale et dans les NEI* a été publiée.

Responsabilité civile des dommages nucléaires

Par l'intermédiaire de son programme dans le domaine des affaires juridiques, l'AEN reste un pôle important d'analyse des aspects juridiques de l'exploitation de l'énergie nucléaire, notamment de la responsabilité civile et de l'indemnisation des dommages nucléaires.

En 2000, l'AEN a largement atteint l'objectif de son programme de modernisation du régime international de responsabilité civile grâce à deux activités. La première consiste à soutenir le Comité du droit nucléaire dans ses efforts pour aplanir les obstacles juridiques à l'utilisation sûre de l'énergie nucléaire, pour encourager l'adoption de dispositions en faveur d'une réparation équitable des dommages qui résulteraient d'un accident nucléaire, pour analyser les questions que soulève la mise en place d'un régime universel de responsabilité civile et pour résoudre les problèmes liés à l'interprétation et à l'application des divers instruments internationaux relatifs à la responsabilité civile nucléaire. Ce Comité s'est réuni en octobre 2000 afin d'analyser plusieurs de ces questions. La deuxième activité de l'AEN consiste à prêter son concours aux parties contractantes à la Convention de Paris et à la Convention complémentaire de Bruxelles pour la révision de ces deux Conventions, révision qui en 2000 a exigé six réunions de

négociation. Cette révision revêt une importance primordiale dans le contexte de la mise en œuvre du Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris de 1988, de la modification de la Convention de Vienne en 1997 et de l'adoption la même année d'une nouvelle Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires, de portée mondiale.

Dans le domaine juridique, le programme de l'AEN vise un deuxième objectif important, à savoir dispenser à certains pays non membres auxquels les pays Membres de l'AEN portent un intérêt particulier, tels que les pays d'Europe centrale et orientale et les Nouveaux États indépendants, l'assistance juridique dont ils ont besoin. Cette assistance doit essentiellement leur permettre de se doter d'une législation nucléaire qui s'inspire de principes reconnus par la communauté internationale pour l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, et en particulier, d'une législation qui favorise leur adhésion à l'un ou plusieurs des instruments internationaux en matière de responsabilité nucléaire, notamment ceux qui instaurent un régime universel. Ces activités entrent pour une bonne part dans les attributions du Groupe de contact de l'AEN qui s'est réuni en février 2000 ou, pour ce qui concerne l'Ukraine, du Groupe de travail commun sur la législation nucléaire en Ukraine, dont la réunion a eu lieu au mois de mai 2000 à Kiev.

Information sur le droit nucléaire

Les numéros 65 et 66 du *Bulletin de droit nucléaire* ont été publiés en juin et décembre 2000 avec leurs suppléments respectifs consacrés à la législation nucléaire récemment adoptée en Arménie, en Croatie et en Ukraine. Ce Bulletin semestriel présente des informations sur les évolutions nationales et internationales récentes dans le domaine du droit nucléaire. Il s'est révélé, depuis plus de 30 ans, un outil irremplaçable 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'index de cette publication, également mis à jour en 2000, peut être obtenu avec les anciens numéros du Bulletin, sur le site web de l'AEN à www.nea.fr/html/law/pub.html.

En 2000 a été publiée une mise à jour de l'ouvrage intitulé *Législations nucléaires : étude analytique - Réglementation générale et cadre institutionnel des activités nucléaires* dans les pays Membres de l'OCDE. Cette nouvelle édition, qui a été entièrement remise en forme, contient une information exhaustive sur les activités nucléaires réglementaires de tous les pays Membres de l'OCDE. Cette année a vu aussi la publication des actes du Symposium international de Budapest consacré à la *Réforme de la responsabilité civile nucléaire* et d'une nouvelle édition de l'ouvrage intitulé *Législation nucléaire en Europe centrale et orientale et dans les NEI.*

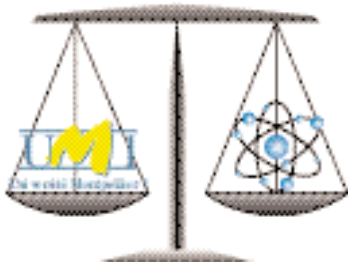
École internationale de droit nucléaire

Avec la collaboration de l'AEN, l'École internationale de droit nucléaire a été créée cette année à l'Université de Montpellier 1. Cette école jouit également du soutien de l'Association internationale du droit nucléaire et de la Commission européenne.

Université de Montpellier 1, France

Université de Montpellier 1

La finalité de cette école est de dispenser un enseignement de qualité, d'une durée de deux semaines, sur divers aspects du droit nucléaire, à des étudiants en droit engagés dans des études de niveau doctorat ou maîtrise et à de jeunes juristes professionnels qui travaillent déjà dans ce secteur.



La première session de formation doit se dérouler au cours de l'été 2001. On y abordera les sujets suivants : protection contre les rayonnements ionisants, sûreté des installations nucléaires, gestion des déchets radioactifs, transport des matières nucléaires, protection physique, non-prolifération, réglementation du commerce, responsabilité civile et indemnisation des dommages nucléaires ainsi que droit de l'environnement. Une brochure d'information, le formulaire d'inscription et des précisions supplémentaires sur le programme peuvent être téléchargés depuis le site web de l'AEN à www.nea.fr/html/law/.

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

Projet OCDE de réacteur de Halden

Le Projet de réacteur de Halden est le projet le plus ancien et le plus important de l'AEN et 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 et du facteur humain. Ce projet dure depuis 40 ans, le mandat étant renouvelé tous les trois ans. Le programme actuel a démarré au début de 2000 et se terminera à la fin de 2002. Au programme d'étude du combustible et des matériaux figuraient en 2000 des expériences sur des combustibles (UO_2 et MOX) réalisées à des hauts et très hauts taux de combustion dans des conditions normales de fonctionnement ainsi que la préparation d'essais de transitoires. La fragilisation et la fissuration des matériaux des internes du réacteur ont été étudiées dans le cadre d'expériences conduites dans des conditions représentatives de celles d'un réacteur réel avec une instrumentation avancée. Les travaux menés sur les contrôles-commandes ont permis d'évaluer des systèmes susceptibles d'améliorer les performances et la sûreté en exploitation des centrales. Les activités dans le domaine du facteur humain sont venues enrichir notre connaissance du comportement de l'homme dans une salle de commande et ont montré comment ces résultats peuvent être intégrés à la conception technique des salles de commande. Le projet se déroule dans l'établissement de Halden, en Norvège, grâce à la participation d'une centaine d'organisations de vingt pays.

Pour préciser l'orientation des futurs travaux, le Comité de direction du Projet de Halden a décidé de revoir les priorités techniques, l'organisation et l'exécution des programmes. Les membres de ce Comité, assistés du Secrétariat de l'AEN, ont procédé à cette revue en 2000.

La recommandation du Comité de direction du Projet de Halden concernant la poursuite des transferts de technologie et de savoir-faire aux jeunes générations s'est concrétisée par l'organisation d'une école d'été en août 2000. La Division de la sûreté nucléaire de l'AEN soutient cette initiative.

Le Projet Cabri-Boucle à eau

Le Projet Cabri-Boucle à eau doit permettre d'étudier la capacité du combustible à haut taux de combustion de supporter les pics de puissance qui peuvent survenir dans les réacteurs de puissance en raison de l'insertion rapide de réactivité dans le cœur (accidents de réactivité). Ce programme suppose d'importantes modifications et mises à niveau de l'installation. Il consistera à réaliser 12 expériences sur du combustible retiré de réacteurs de puissance et refabriqué à la longueur adaptée aux expériences. Le projet a commencé en 2000 pour une durée de huit ans. Les grandes lignes du programme de travail et du calendrier ont été définies, mais le détail des expériences fait encore l'objet de discussions avec les participants. Les travaux expérimentaux seront réalisés à l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) à Cadarache, en France, où se trouve le réacteur Cabri. Cependant, pour l'exécution du programme, d'autres laboratoires des organisations participantes pourront apporter leurs contributions (par exemple pour la caractérisation du combustible ou les examens post-irradiatoires).

En mars 2000, l'accord définissant les conditions de réalisation du projet a été examiné, de même que les recommandations des participants. Après débats et révision, le Secrétariat de l'AEN a établi la version finale de l'accord qui a été diffusée aux participants. Onze des douze pays à qui l'Accord cadre était initialement destiné l'ont signé.

Le Groupe consultatif technique et le Comité de pilotage de Cabri se sont réunis respectivement trois fois et deux fois en 2000. La définition des premiers essais (c'est-à-dire le type de combustible qui sera étudié) ainsi que celle des examens avant et après essais ont bien avancé. Les mesures à prendre pour se procurer les combustibles ont été identifiées, les spécifications de la section d'essai et de l'instrumentation font l'objet de discussions et les conditions thermohydrauliques dans lesquelles seront réalisés les essais sont actuellement calculées.

Projet OCDE de réacteur de Halden, Norvège

Atelier de recherche Hammlab, sur le facteur humain, au Projet OCDE de réacteur de Halden.

Le Projet Rasplav

Le Projet Rasplav[1], destiné à définir des stratégies de gestion d'accidents potentiels avec fusion du cœur, a été mené à bonne fin. Les résultats figurent dans le rapport final présenté lors du séminaire Rasplav 2000 au mois de novembre.

Le Projet Rasplav, parrainé par l'OCDE/AEN, a été lancé voilà six ans. Il consistait à réaliser quatre essais à grande échelle, complétés par une série d'expériences à plus petite échelle, toujours sur des matériaux représentatifs de ceux que l'on trouve dans des cœurs de réacteurs de puissance. Pour tester ces matériaux à l'état fondu, il faut appliquer des températures d'environ 3 000°C, ce qui constitue un véritable défi d'autant que les essais sont effectués à grande échelle. Les expériences ont eu lieu à l'Institut Kourtchatov, près de Moscou, et le travail analytique a été réalisé par l'Institut de sûreté nucléaire (IBRAE) de l'Académie des sciences russe.

Ce projet a été l'occasion de réunir la Russie et 16 pays Membres de l'OCDE, à savoir les États-Unis, le Canada, la République de Corée, le Japon et 12 pays européens.

Quatre-vingts spécialistes de 14 pays ont assisté au dernier séminaire Rasplav organisé à Munich à l'invitation de la *Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit* (GRS). La synthèse du séminaire est disponible sur le site web de l'AEN à l'adresse www.nea.fr/html/jointproj/rasplav.html.

Le Projet MASCA

Suite à une recommandation du Comité sur la sûreté des installations nucléaires (CSIN) de l'AEN, l'Institut Kourtchatov a proposé, lors d'une réunion de spécialistes techniques organisée au printemps 2000, de prolonger le Projet Rasplav par un nouveau projet du nom de MASCA. Il s'agit par ce projet 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 essentiellement 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.

Les spécialistes ont approuvé la proposition de l'Institut Kourtchatov, et des organisations de 17 pays ont confirmé leur participation au projet qui comportera des essais de matériaux prototypiques réalisés à l'Institut Kourtchatov. Le projet, prévu pour trois ans, devrait se terminer au milieu de l'année 2003.

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

Ce projet, d'une durée de trois ans, a débuté en 1999. Huit pays membres étudient ensemble le comportement au fluage de maquettes du fond inférieur de réacteurs à eau ordinaire. Les informations qui sont ainsi recueillies permettront de mettre au point des stratégies de gestion des accidents graves prenant en compte le comportement hors cuve du cœur. À ce jour, cinq maquettes en acier du fond inférieur ont été soumises à des essais allant jusqu'à la rupture. Ce projet est le prolongement de travaux précédents des *Sandia National Laboratories* qui avaient été financés par la *Nuclear Regulatory Commission* des États-Unis.

Le Projet MCCI

Sur recommandation du CSIN, des experts réunis par l'AEN ont recommandé d'étudier le comportement hors cuve du corium. La proposition de projet expérimental du nom de MCCI présentée par l'*Argonne National Laboratory* a été recommandée.

Le Projet MCCI doit fournir des données expérimentales sur les phénomènes qui se produisent lors des accidents graves 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 à l'aide d'eau déversée par le haut. Ensuite, on étudiera les interactions bidimensionnelles à long terme de la masse fondue avec la structure en béton de l'enceinte car leur cinétique est essentielle pour évaluer les conséquences d'un accident grave. Pour parvenir à ces objectifs fondamentaux, des expériences et analyses seront réalisées afin d'approfondir ces phénomènes et de proposer une interprétation cohérente des résultats qui soit utilisable pour la gestion des accidents. Le Projet MCCI sera lancé en 2001.

Le Projet SETH

Un rapport récent du CSIN recense les besoins de recherches en sûreté dans le domaine de la thermohydraulique ainsi que les installations dont la survie dépend du lancement de collaborations internationales. Les responsables de deux de ces installations ont proposé un programme expérimental, devenu le Projet SETH, dont l'objectif est d'étudier les phénomènes thermohydrauliques importants pour la mise au point de la gestion des accidents.

Les expériences, qui seront conduites dans l'installation PANDA de l'Institut Paul Scherrer, en Suisse, doivent fournir des données sur les écoulements 3D de gaz dans l'enceinte et sur leur distribution, paramètres essentiels pour améliorer les capacités prédictives des codes, la gestion des accidents et la conception des mesures de mitigation. Elles seront réalisées sur des géométries de grande taille à compartiments multiples de façon à pouvoir utiliser les données recueillies pour améliorer et valider les codes d'analyse de la sûreté. Les essais qui se dérouleront dans le Primär Kreislauf de Siemens, en Allemagne porteront sur deux problèmes de sûreté rencontrés dans les REP, à savoir les accidents de dilution du bore et la perte du refroidissement dans la plage de travail basse du réacteur à l'arrêt. La première catégorie d'essais servira à vérifier si la dilution du bore lors d'un accident de perte du 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 servira à évaluer les mesures de gestion des accidents destinées à empêcher le dénoyage du combustible lors de la perte du refroidissement du cœur dans la plage de travail basse du réacteur à l'arrêt.

Le Projet SETH a reçu le soutien de 14 pays Membres de l'AEN. Il démarrera au printemps 2001 pour une durée de quatre ans.

1. « Rasplav » signifie « fondu » en Russe.

Le Projet PLASMA de l'OCDE

Le Projet PLASMA pourrait être considéré comme une retombée du Projet Halden dans la mesure où il représente une application et un prolongement pratique de la technologie mise au point pour la surveillance des installations à Halden. À l'instar d'un projet antérieur (SCORPIO VVER) il est également l'occasion de resserrer les liens entre les participants au projet Halden dans le cadre d'applications pratiques.

Ce projet s'inscrit dans une collaboration entre le *Japan Atomic Energy Research Institute* (JAERI), l'Académie des sciences de Hongrie (KFKI), la centrale nucléaire de Paks, en Hongrie et le centre de Halden, en Norvège. Il s'agit d'installer des panneaux de sûreté dans les centrales équipées de réacteurs VVER dans le cadre de la mise à niveau des contrôles-commandes. La centrale nucléaire de Paks a été adoptée comme installation de référence où installer le panneau en vue de sa démonstration. Ce projet, d'une durée de deux ans, a pris fin en 2000.

La dernière étape du projet a consisté à organiser un atelier afin de familiariser les opérateurs de centrales VVER avec le système PLASMA.

Le Projet ICDE

Le Projet international d'échange de données de défaillances de cause commune (ICDE) a été lancé en 1998 sous les auspices de l'AEN. Un nouvel accord concernant la période 2000-2002 est en vigueur. Neuf pays Membres de l'AEN y participent actuellement.

Le Projet ICDE a été conçu de façon à couvrir tous les événements éventuellement intéressants, à savoir des défaillances complètes, 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 plusieurs 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 permettent de limiter le nombre des défaillances de cause commune qui présentent un risque significatif. À long terme, on compte ainsi posséder une large base de données pour la quantification de ces défaillances.

RADIOPROTECTION

Exercice international de comparaison des systèmes dosimétriques utilisés en situation accidentelle

Au cours des dernières années, plusieurs accidents se sont produits durant lesquels des travailleurs sous rayonnements ont été surexposés parfois très gravement. Il est essentiel dans ces cas de disposer d'une dosimétrie personnelle précise pour soigner efficacement le personnel fortement exposé et pour bien évaluer l'accident et ses conséquences afin d'éviter ce type de situation dans l'avenir. C'est pourquoi l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) français et l'AEN ont décidé d'organiser un exercice international de comparaison de la dosimétrie d'accident, qui bénéficie d'une assistance financière de la Commission européenne.

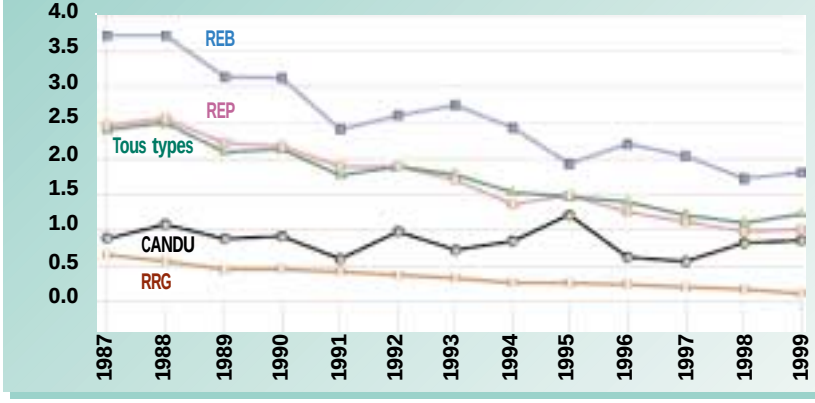
Le fonctionnement des systèmes dosimétriques utilisés en cas d'accident sera validé par une irradiation contrôlée dans l'environnement bien caractérisé du champ mixte de rayonnement neutronique et gamma du réacteur SILENE. Étant donné que l'on peut faire varier l'intensité des champs de rayonnement produits par le réacteur SILENE de valeurs extrêmement fortes à extrêmement faibles, il a été possible de tester plusieurs types de dosimétrie d'accident. Il s'agit notamment de méthodes biologiques (en utilisant des échantillons sanguins par exemple), de dosimétrie individuelle, d'ambiance ou même d'environnement.

Les scénarios techniques et l'organisation détaillée de l'exercice ont été définitivement mis au point en 2000. Une soixantaine d'organisations ont déjà indiqué leur intention de participer à cet exercice de comparaison qui devrait avoir lieu au printemps 2002.

ISOE : Système international d'information sur la radioexposition professionnelle

Le programme ISOE lancé en 1992 et co-patronné par l'AIEA, a pour objectif de favoriser et de coordonner la coopération internationale dans le domaine de la protection du personnel travaillant dans les centrales nucléaires, d'obtenir les données d'exposition professionnelle annuelle des centrales nucléaires et de procéder à leur analyse pour dégager des tendances générales et, enfin, de permettre aux experts de radioprotection de se rencontrer pour communiquer.

Dose collective moyenne par réacteur et par type de réacteur en exploitation figurant dans la base ISOE



À la fin de l'an 2000, participaient à ce programme 450 réacteurs (en exploitation, en arrêt à froid ou à des stades divers de démantèlement) appartenant à 72 compagnies d'électricité basées dans 27 pays. Les autorités de sûreté de 26 pays prennent également part au programme ISOE. Les 397 réacteurs en exploitation couverts par ce programme représentent 92 % des réacteurs nucléaires commerciaux en exploitation dans le monde (sur un total de 433), de sorte que ISOE est la plus vaste base de données d'exposition professionnelle du monde. En 2000, la Fédération de Russie s'est jointe au programme ISOE avec 13 réacteurs VVER et un réacteur rapide.

À en juger par la dose collective moyenne par réacteur en exploitation inscrit dans la base de données ISOE, on observe une évidente tendance à la baisse sur la période 1987-1999. On trouvera dans la publication récente intitulée *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Ninth Annual Report of the ISOE Programme*, *1999* (OCDE/AEN, 2000) des tendances et des informations complémentaires.

GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS ET DONNÉES Y AFFÉRENTES

Déclassement

Le programme de coopération du RWMC pour l'échange d'informations techniques et scientifiques sur les projets de déclassement des installations nucléaires (CPD) compte à présent 39 projets et a mis en place un programme de communication coordonné afin de mettre au point et de diffuser les principes, les stratégies et les avis techniques des responsables du déclassement. Le CPD continue à jouer un rôle essentiel dans les activités de déclassement en général.

Parallèlement aux travaux spécifiques du CPD, l'AEN a adopté une approche large et pluridisciplinaire de la réglementation et de la politique du déclassement. Sur la base de l'expérience collective du déclassement de l'AEN ainsi que de la réunion de travail de 1999 consacrée aux aspects réglementaires du déclassement, un exposé des problèmes a été préparé où sont recensés plusieurs thèmes essentiels. Les sujets suivants seront abordés en faisant appel à l'expertise de divers comités techniques permanents de l'AEN dans le cadre de leur programme de travail existant :

- Politique et stratégie de déclassement,
- Gestion des déchets et recyclage des matériaux,
- Autorisation de libération des sites et des installations,
- Financement et responsabilité à long terme,
- Cadre de réglementation de la sûreté en phase de déclassement.

ENRESA, Espagne

Opération de démantèlement à Vandellos 1, Espagne.

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

Dans le cadre de ce projet, l'AEN met à la disposition des spécialistes qui procèdent à l'évaluation de sûreté des dépôts de déchets radioactifs une base de données thermodynamiques sur certains éléments chimiques qui a été soumise à une procédure d'assurance qualité et jouit d'une réputation internationale.

La Banque de données de l'AEN est le coordinateur du projet et est responsable de la maintenance et de la mise à jour de la base de données, fournit des renseignements bibliographiques aux pays Membres et publie les données thermodynamiques sur les espèces chimiques recommandées. L'examen des données recommandées pour le neptunium (Np) et le plutonium (Pu) est achevé, et le document a été envoyé à la publication à la fin de 2000.

Durant la seconde phase du projet TDB, cinq équipes d'experts responsables de l'évaluation et du choix des données recommandées ont travaillé :

- à la mise à jour des examens existants de l'U, de l'Am, du Tc, du Np et du Pu ;
- à l'évaluation des composés organiques simples de l'U, de l'Am, du Tc, du Np, du Pu, du Se, du Ni et du Zr ;
- à l'évaluation des composés inorganiques du Se, du Ni et du Zr.

Les équipes d'experts devraient achever leurs travaux en 2001.

Projet sur la sorption

Le projet de l'AEN sur la sorption a été lancé en octobre 1995 pour étudier dans quelle mesure les modèles thermodynamiques permettent de mieux représenter les phénomènes de sorption dans les évaluations des performances des dépôts de déchets radioactifs. La première phase du projet avait pour but de recueillir de nouvelles informations et de les présenter dans un rapport d'étape détaillé. Cette phase était essentiellement consacrée aux progrès réalisés en modélisation de la sorption grâce à la présentation d'exemples réussis de sorption des radionucléides dans des échantillons naturels.

Afin de mieux comprendre et quantifier la contribution possible des phénomènes de sorption à la sûreté des dépôts en formation géologique, les participants ont décidé d'entamer une deuxième phase du projet. Sorption II doit permettre de démontrer la validité de différentes techniques de modélisation thermodynamique des espèces chimiques pour le choix des paramètres de sorption utilisables dans les évaluations de sûreté. Ce projet prend la forme d'un exercice de « benchmarking » des différentes techniques de modélisation employées par les organisations qui participent au projet. Il s'agit avant tout d'interpréter des jeux de données choisis et bien caractérisés sur la sorption dans des matériaux complexes. En appliquant les diverses techniques de modélisation de manière systématique aux mêmes données mesurées, il sera possible de déterminer leurs mérites et leurs limitations respectives et, ainsi, de rédiger des recommandations sur leur utilisation.

Le projet devrait se poursuivre sur une période de 24 mois, sachant que la première étape intermédiaire s'achèvera au terme de six mois. Cette première échéance est importante pour permettre une évaluation de la viabilité du projet sur la base des séries de données recueillies. À l'heure actuelle 14 organisations de 10 pays Membres participent à Sorption II.

Programme d'information

Mission

Dans le domaine de l'information et de la communication, l'AEN a pour objectif principal :

- de fournir aux gouvernements des pays Membres et aux autres parties intéressées les informations obtenues dans le cadre de ses activités, et
- de mieux faire connaître et comprendre l'option nucléaire dans ses dimensions scientifique, technique et économique et assurer la notoriété de l'AEN.

Faits marquants

- 75 publications ont été produites en 2000 sur l'ensemble des activités de l'AEN.
- Une première série d'améliorations du site Internet de l'AEN a été réalisée et des améliorations majeures sont prévues en 2001.
- Des stands d'information et de publications ont été organisés à l'occasion de six grandes conférences internationales.
- L'AEN a co-parrainé 18 conférences internationales en 2000.

Publications

L'agence a publié 75 ouvrages en 2000, dont 43 payants et 32 gratuits. On trouvera la liste de ces publications à la page 32. Parmi les meilleures ventes, citons *Les incidences radiologiques des options de gestion du combustible nucléaire usé*, *Réforme de la responsabilité civile nucléaire* et *Uranium 1999 : Ressources, production et demande*. Parallèlement à la diffusion courante, l'Agence a reçu plus de 700 commandes de publications gratuites (essentiellement par messagerie électronique) ayant donné lieu à l'envoi de plus de 1 300 rapports.

Le *Bulletin de l'AEN* a été rebaptisé *AEN Infos* pour mieux refléter le type de publication dont il s'agit et son contenu. À l'occasion de ce changement de nom, la couverture a été repensée ainsi que la présentation des pages intérieures.

Depuis cette année, le personnel de l'AEN dispose d'une banque d'images dont il peut extraire via Intranet plus de 1 800 photos pour préparer les publications de l'Agence et illustrer les articles de *AEN Infos*. Les contributions à cette photothèque en provenance de sources extérieures — centrales nucléaires, installations du cycle du combustible et centres d'information — sont les bienvenues.

Les améliorations à apporter à la base de données du programme de publications ont été définies en 2000 et seront mises en œuvre en 2001. Grâce à ces modifications, il devrait être possible d'accélérer le processus de publication et de fournir ainsi aux experts des pays Membres des informations de qualité dans un délai plus bref.

www.nea.fr

ONLINE BOOK SHOP www.oecd.org/bookshop/

SourceOECD www.sourceoecd.org

Communications sur Internet

Les internautes visitant le site de l'Agence sont de plus en plus nombreux et restent, une fois connectés, plus de temps sur le site. Le nombre des visiteurs sur le site n'a cessé d'augmenter toute l'année passant de 37 000 par mois en janvier à 55 000 en décembre. La consultation de pages individuelles qui était de 137 000 en janvier a atteint 228 000 en décembre. *Chernobyl – Dix ans déjà : Impact radiologique et sanitaire (OCDE/AEN, 1996)* arrive toujours en tête des rapports les plus consultés, suivi de « What's New » (bulletin en ligne de l'AEN) et des services des données nucléaires. À la fin de l'année, plus de 2 000 rapports étaient disponibles dans leur intégralité.

Les communications sur Internet ont été améliorées sur deux plans. À la suite de l'étude internationale de marketing réalisée en 1999, une nouvelle section intitulée « NEA Policy Papers » a été créée sur le site de l'Agence. Les documents présentés dans cette section sont conçus à l'attention des décideurs qui ont besoin de résumés concis des travaux scientifiques et techniques de l'Agence. Deuxièmement, le bulletin électronique mensuel de l'Agence adressé à une liste de plus de 4 000 abonnés pour les mettre au courant de l'évolution des travaux a été modernisé. Les abonnements sont gratuits et peuvent être souscrits à l'adresse suivante : www.nea.fr/html/signon.html. Le contenu du site dans son ensemble sera progressivement remis à jour au cours de l'année 2001, avec pour point culminant la mise en place d'une nouvelle interface graphique à la fin de l'année.

L'Agence a, en outre, participé au lancement de deux nouveaux produits OCDE, SourceOECD et OECD direct, et au nouveau lancement de la librairie en ligne de l'OCDE. www.sourceoecd.org est le nouveau portail des publications en ligne de l'OCDE qui contient le texte intégral de tous les ouvrages en vente de l'OCDE qui ont été publiés depuis janvier 1998. Tous les membres des comités de l'AEN peuvent avoir un accès gratuit à ce service. (Le « Delegates' Area » sur le site www.nea.fr continue à mettre à la disposition des membres des comités de l'AEN des rapports officiels et des documents de réunion.) OECD direct est un service d'alerte gratuit par mél proposant un choix de 29 différents thèmes, dont l'énergie nucléaire. La librairie en ligne de l'OCDE comporte deux nouveautés mises en place en 2000 : *Browse_it* et *Buy_it-Read_it*. *Browse_it* est un service qui permet à ceux qui visitent www.oecd.org/bookshop/ de feuilleter rapidement le livre sur écran avant de l'acheter. *Buy_it-Read_it* va encore plus loin, puisqu'il permet aux acheteurs en ligne de télécharger immédiatement les fichiers pdf de tous les livres qu'ils commandent.

Coopération internationale

Des stands d'information et de publications de l'AEN ont été mis en place dans le cadre de six grandes conférences internationales :

- DISTEC 2000, *International Conference on Radioactive Waste Disposal*, Berlin, Allemagne, 4-6 septembre ;
- SAFEWASTE 2000, Montpellier, France, 2-4 octobre ;
- Monte Carlo 2000, Lisbonne, Portugal, 23-26 octobre ;
- 12ème *Pacific Basin Nuclear Conference* (PBNC), Séoul, Corée, 29 octobre-2 novembre ;
- « *Winter Meeting* » de l'*American Nuclear Society*, Washington DC, États-Unis, 12-16 novembre ;
- Améliorer la confiance du public dans les autorités de sûreté nucléaire, Paris, France, 29 novembre-1er décembre.

La présence de l'AEN à ces conférences lui a permis de présenter à ses « clients » habituels un bilan de son programme de travail et de ses publications. Elle peut également ainsi atteindre de nouvelles audiences, notamment des universitaires et des experts nationaux qui ne connaissent pas encore les réseaux et les informations disponibles au niveau international.

Dix-huit conférences internationales ont été co-parrainées par l'Agence en 2000. Parmi les manifestations auxquelles l'AEN a pris une part active, citons DISTEC 2000, Monte Carlo 2000 et l'International ISOE ALARA Symposium organisé à Tarragone en Espagne du 4 au 7 avril.

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

Publications de l'AEN parues en 2000

Publications d'intérêt général

AEN Infos
Vol. 18 Nos. 1 et 2

ISSN 1605-959X
Prix de l'abonnement annuel :
FF 240, US$ 45, DM 75, £ 26, ¥ 4 800.

AEN Rapport annuel – 1999

Gratuit : versions papier ou web.

Catalogue des publications – 2000

Gratuit : versions papier ou web.

Le point sur l'évacuation des déchets radioactifs en formations géologiques

ISBN 92-64-28425-7
Prix : FF 130, US$ 20, DM 39, £ 12, ¥ 2 050.

Sûreté nucléaire

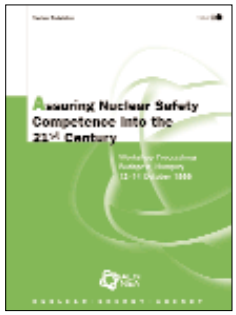
Nuclear Power Plant Operating Experiences from the IAEA/NEA Incident Reporting System – 1996-1999

ISBN 92-64-17671-3
Gratuit : versions papier ou web.

Réglementation nucléaire

Stratégies d'intervention de l'autorité de sûreté en cas de dégradation de la culture de sûreté

Bilingue
ISBN 92-64-07672-7
Gratuit : versions papier ou web.



Assuring Nuclear Safety Competence into the 21st Century
Workshop Proceedings, Budapest, Hungary
12-14 October 1999

ISBN 92-64-18517-8
Prix : FF 340, US$ 50, DM 101, £ 31, ¥ 5 300.

Aspects économiques et techniques du cycle du combustible nucléaire

Usages bénéfiques et production des isotopes – Mise à jour 2000

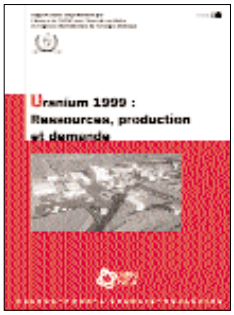
ISBN 92-64-28417-6
Prix : FF 160, US$ 15, DM 48, £ 15, ¥ 2 450.

L'énergie nucléaire dans une perspective de développement durable

ISBN 92-64-28278-5
Gratuit : versions papier ou web.

Données sur l'énergie nucléaire – 2000

Bilingue – ISBN 92-64-05913-X
Prix : FF 130, US$ 20, DM 39, £ 12, ¥ 2 050.



Uranium 1999 : Ressources, production et demande

ISBN 92-64-27198-8
Prix : FF 510, US$ 77, DM 152, £ 48, ¥ 8 100.

Méthodes d'évaluation des conséquences économiques des accidents nucléaires

ISBN 92-64-27658-0
Prix : FF 200, US$ 31, DM 60, £ 19, ¥ 3 250.

Réduction des coûts en capital des centrales nucléaires

ISBN 92-64-27144-9
Prix : FF 240, US$ 38, DM 72, £ 24, ¥ 4 400.

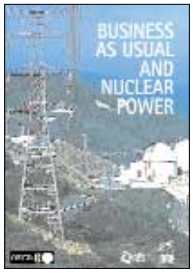
L'énergie nucléaire face à la concurrence sur les marchés de l'électricité

ISBN 92-64-28262-9
Gratuit : versions papier ou web.

Enseignement et formation dans le domaine nucléaire : faut-il s'inquiéter?

ISBN 92-64-28521-0
Prix : FF 210, US$ 31, DM 63, £ 19, ¥ 3 300.

Rapport de synthèse
ISBN 92-64-28260-2
Gratuit : versions papier ou web.



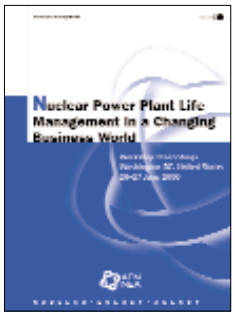
Business as Usual and Nuclear Power

ISBN 92-64-17175-4
Prix : FF 160, US$ 25, DM 48, £ 16, ¥ 2 850.

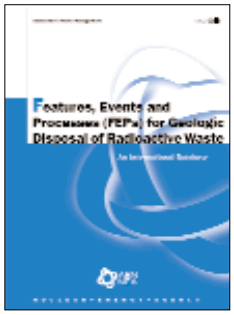
Nuclear Power Plant Life Management in a Changing Business World

Workshop Proceedings, Washington DC, United States, 26-27 June 2000

ISBN 92-64-18429-5
Prix : FF 375, US$ 53, DM 112, £ 35, ¥ 5 680.



Gestion des déchets radioactifs



Features, Events and Processes (FEPs) for Geologic Disposal of Radioactive Waste
An International Database

ISBN 92-64-18514-3
Prix : FF 150, US$ 24, DM 45, £ 15, ¥ 2 900.

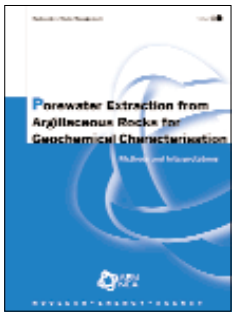
CD-ROM – 2000 Edition
ISBN 92-64-16795-1
Prix : FF 400, US$ 58, DM 119, £ 37, ¥ 6 250.

SR 97: Post-closure Safety of a Deep Repository for Spent Nuclear Fuel in Sweden
An International Peer Review

ISBN 92-64-18261-6
Gratuit : versions papier ou web.

Évaluation des dépôts géologiques profonds dans un contexte réglementaire
Enseignements tirés

ISBN 92-64-05886-9
Prix : FF 210, US$ 32, DM 63, £ 20, ¥ 3 400.



Porewater Extraction from Argillaceous Rocks for Geochemical Characterisation
Methods and Interpretations

ISBN 92-64-17181-9
Prix : FF 380, US$ 60, DM 113, £ 37, ¥ 6 350.

Stakeholder Confidence and Radioactive Waste Disposal
Workshop Proceedings, Paris, France
28-31 August 2000

ISBN 92-64-18277-2
Gratuit : versions papier ou web.

Domaines stratégiques de la gestion des déchets radioactifs
Position du Comité de l'AEN de la gestion des déchets radioactifs et orientations de ses travaux

Gratuit : versions papier ou web.

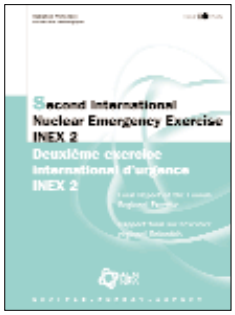
Protection radiologique

Les incidences radiologiques des options de gestion du combustible usé
Une étude comparative

ISBN 92-64-27657-2
Prix : FF 215, US$ 32, DM 64, £ 20, ¥ 3 400.

Deuxième exercice international d'urgence INEX 2
Rapport final sur l'exercice régional finlandais

ISBN 92-64-08580-7
Prix : FF 150, US$ 21, DM 45, £ 14, ¥ 2 250.



Analyse critique du système de protection radiologique
Réflexions préliminaires du Comité de protection radiologique et de santé publique (CRPPH) de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire

ISBN 92-64-28554-7 – *Gratuit : versions papier ou web.*

Stratégies de surveillance et de gestion de données dans les urgences nucléaires

ISBN 92-64-27168-6
Prix : FF 160, US$ 26, DM 48, £ 16, ¥ 2 850.

Occupational Exposures at Nuclear Power Plants
Ninth Annual Report of the ISOE Programme, 1999

ISBN 92-64-18270-5
Gratuit : versions papier ou web.

Législation nucléaire

Bulletin de droit nucléaire
Nos. 65 et 66 plus suppléments
Juin et décembre 2000

ISSN 0304-3428
Prix de l'abonnement annuel :
FF 460, US$ 80, DM 140, £ 48, ¥ 9 550.

Législations nucléaires : étude analytique
Réglementation générale et cadre institutionnel des activités nucléaires – Nouvelle version

ISBN 92-64-27676-9
Prix : FF 950, US$ 143, DM 283, £ 89, ¥ 15 050.

Réforme de la responsabilité civile nucléaire
Symposium de Budapest 1999

Bilingue – ISBN 92-64-05885-0
Prix : FF 800, US$ 129, DM 239, £ 79, ¥ 13 850.

Législation nucléaire en Europe centrale et orientale et dans les NEI
Panorama 2000

ISBN 92-64-28525-3
Prix : FF 220, US$ 32, DM 66, £ 20, ¥ 3 400.

Banque de données

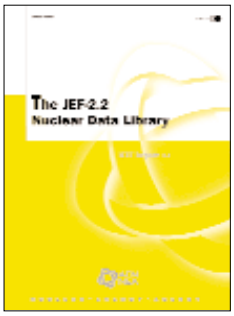
International Evaluation Co-operation

Volume 14: Processing and Validation of Intermediate Energy Evaluated Data Files

Gratuit : versions papier ou web.

The JEF-2.2 Nuclear Data Library
JEFF Report 17

ISBN 92-64-17686-1
Gratuit : versions papier ou web.



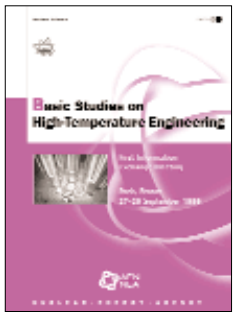
Évaluation et analyse des données relatives aux résonances nucléaires
Rapport JEFF 18

ISBN 92-64-28272-6
Gratuit : versions papier ou web.

CD-CINDA 2000
Index to Literature and Computer Files on Microscopic Neutron Data

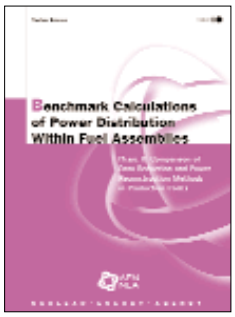
CD-ROM gratuit sur demande.

Sciences nucléaires



Basic Studies on High-temperature Engineering
First Information Exchange Meeting, Paris, France
27-29 September 1999

ISBN 92-64-17695-0
Gratuit : versions papier ou web.

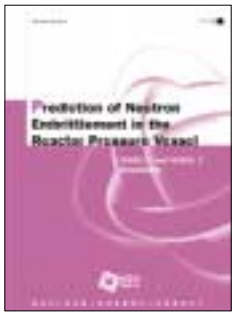


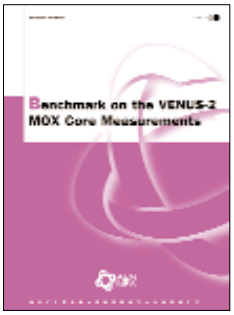
Benchmark Calculations of Power Distribution Within Fuel Assemblies
Phase II: Comparison of Data Reduction and Power Reconstruction Methods in Production Codes

ISBN 92-64-18275-6
Gratuit : versions papier ou web.

Prediction of Neutron Embrittlement in the Reactor Pressure Vessel
VENUS-1 and VENUS-3 Benchmarks

ISBN 92-64-17637-3
Gratuit : versions papier ou web.



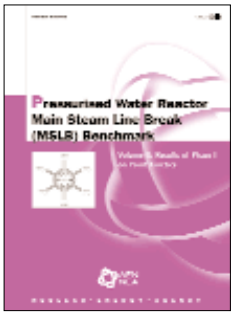


Benchmark on the VENUS-2 MOX Core Measurements

ISBN 92-64-18276-4
Gratuit : versions papier ou web.

Calculations of Different Transmutation Concepts
An International Benchmark Exercise

ISBN 92-64-17638-1
Gratuit : versions papier ou web.

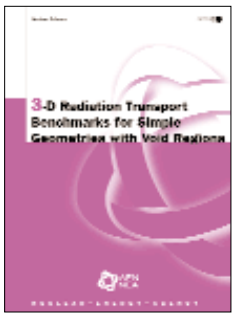


Pressurised Water Reactor Main Steam Line Break (MSLB) Benchmark

ISBN 92-64-18280-2
Gratuit : versions papier ou web.

Core Monitoring for Commercial Reactors: Improvements in Systems and Methods
Workshop Proceedings, Stockholm, Sweden
4-5 October 1999

ISBN 92-64-17659-4
Prix : FF 460, US$ 71, DM 137, £ 44, ¥ 7 450.



3-D Radiation Transport Benchmarks for Simple Geometries with Void Regions

ISBN 92-64-18274-8
Gratuit : versions papier ou web.

Principaux séminaires et séances de travail tenus en 2000

Mars

14-15 Atelier sur les séparations pyrochimiques, Villeneuve-les-Avignon, France.

22-23 Séminaire sur l'instrumentation et la surveillance des structures en béton, Bruxelles, Belgique.

Avril

04-07 Symposium international ISOE ALARA, Tarragona, Espagne.

10-13 Séminaire sur les codes neutroniques et thermo-hydrauliques avancés : applications présentes et futures, Barcelone, Espagne.

Mai

14-17 Séminaire sur les activités réglementaires liées à l'inspection, Baltimore, Maryland, États-Unis.

18-19 Atelier concernant la préservation des données des expériences dans le domaine de la physique des réacteurs nucléaires, Budapest, Hongrie.

29-31 Atelier concernant la sûreté dans le cycle de combustible nucléaire, Tokyo, Japon.

Juin

26-27 Réunion internationale sur la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires dans un environnement économique en mutation, Washington DC, États-Unis.

Juillet

17-21 5ème réunion des spécialistes sur le blindage des accélérateurs, cibles et installations d'irradiation – SATIF 5, Paris, France.

Août

28-31 Forum sur la confiance des parties prenantes, Paris, France.

Septembre

04-07 Conférence internationale *Supercomputing in Nuclear Applications* (SNA 2000), Tokyo, Japon.

26-29 Séminaire concernant le comportement du gaz de fission dans le combustible des réacteurs à eau, Cadarache, France.

Octobre

17-18 Séminaire sur les indicateurs de performances de sûreté, Madrid, Espagne.

23-26 Conférence internationale Monte Carlo 2000 – *Advanced Monte Carlo Techniques for Radiation Physics, Particle Transport Simulation and Applications*, Lisbonne, Portugal.

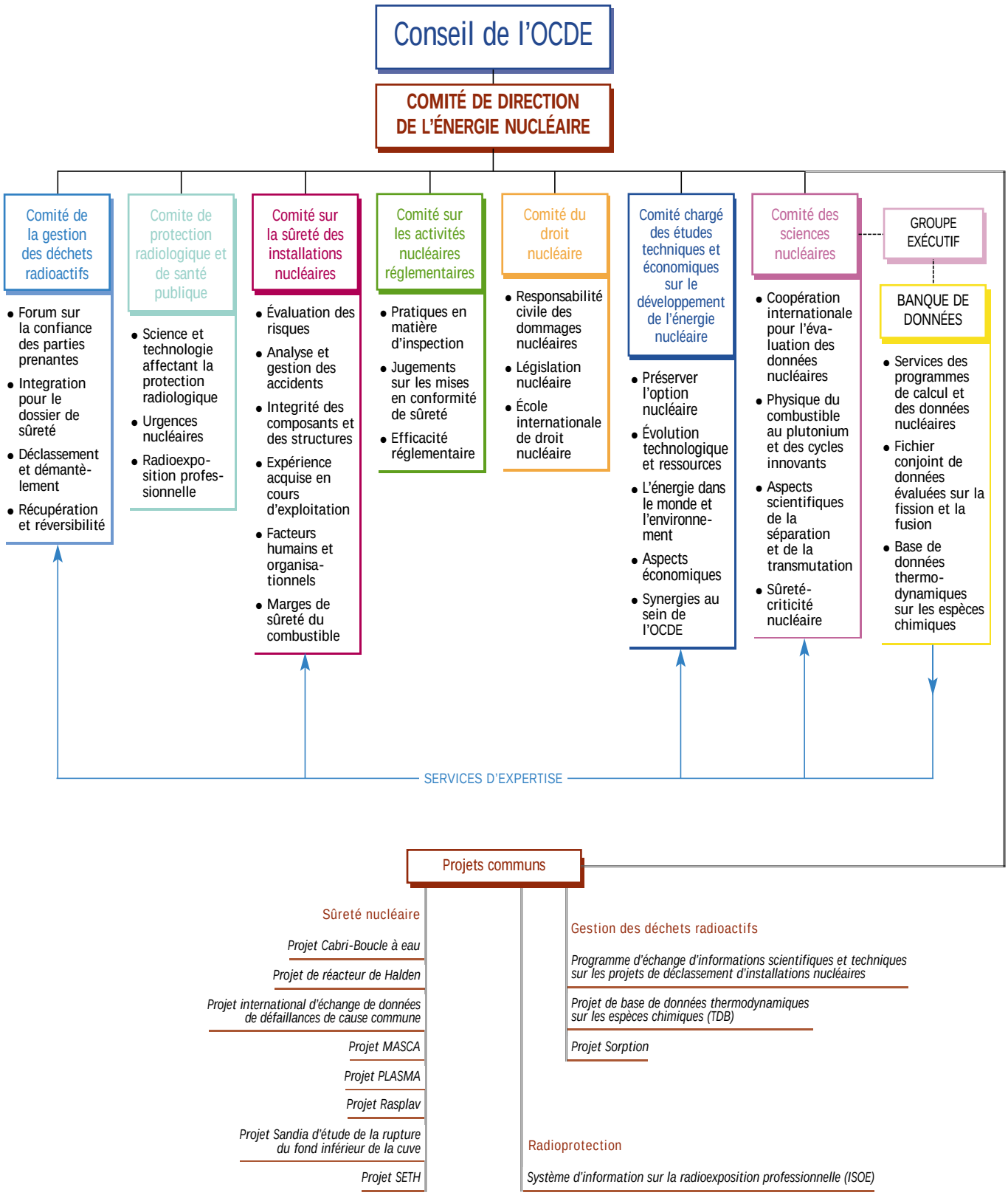
Novembre

14-15 Rasplav 2000 – Séminaire final du programme, Munich, Allemagne.

29-01 Séminaire « Investir dans la confiance : les autorités de sûreté nucléaire et le public », Paris, France.

Où acheter les publications de l'AEN : www.oecd.org/bookshop
Où commander les publications gratuites de l'AEN : neapub@nea.fr

Organigrammes de l'AEN



Structure du Secretariat de l'AEN en 2000

Directeur général
Luis Echávarri

Directeur général adjoint
Sam Thompson

Sûreté et réglementation
Kazuo Shimomura
Directeur adjoint

Sciences et développement
Philippe Savelli*
Directeur adjoint

* *Parti à la retraite début 2001.*

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 1er 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 27 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 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 – 2000

© OECD 2001

Permission to reproduce a portion of this work for non-commercial purposes or classroom use should be obtained through the Centre français d'exploitation du droit de copie (CCF), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France, Tel. (33-1) 44 07 47 70, Fax (33-1) 46 34 67 19, for every country except the United States. In the United States permission should be obtained through the Copyright Clearance Center, Customer Service, (508) 750-8400, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA, or CCC Online: http://www.copyright.com/. All other applications for permission to reproduce or translate all or part of this book should be made to OECD Publications, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

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

N° OCDE 81340 2001
ISBN 92-64-28467-2

Imprimé par OCEP, Coutances, France.