



AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE
ATOMIQUE

RAPPORT ANNUEL

2000

Le paragraphe J de l'article VI du Statut stipule que le Conseil des gouverneurs "rédige, à l'intention de la Conférence générale, un rapport annuel sur les affaires de l'Agence et sur tous les projets approuvés par l'Agence."

Le présent rapport porte sur la période allant du 1^{er} janvier au 31 décembre 2000.

MEMBRES DE L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE

(au 31 décembre 2000)

AFGHANISTAN	GÉORGIE	NOUVELLE-ZÉLANDE
AFRIQUE DU SUD	GHANA	OUGANDA
ALBANIE	GRÈCE	OUZBÉKISTAN
ALGÉRIE	GUATEMALA	PAKISTAN
ALLEMAGNE	HAÏTI	PANAMA
ANGOLA	HONGRIE	PARAGUAY
ARABIE SAOUDITE	ÎLES MARSHALL	PAYS-BAS
ARGENTINE	INDE	PÉROU
ARMÉNIE	INDONÉSIE	PHILIPPINES
AUSTRALIE	IRAN, RÉP. ISLAMIQUE D'	POLOGNE
AUTRICHE	IRAQ	PORTUGAL
BANGLADESH	IRLANDE	QATAR
BÉLARUS	ISLANDE	RÉPUBLIQUE ARABE SYRIENNE
BELGIQUE	ISRAËL	RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO
BÉNIN	ITALIE	RÉPUBLIQUE DE MOLDAVIE
BOLIVIE	JAMAHIRIYA ARABE LIBYENNE	RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
BOSNIE-HERZÉGOVINE	JAMAÏQUE	RÉPUBLIQUE TCHÈQUE
BRÉSIL	JAPON	RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE
BULGARIE	JORDANIE	ROUMANIE
BURKINA FASO	KAZAKHSTAN	ROYAUME-UNI DE GRANDE-BRETAGNE ET D'IRLANDE DU NORD
CAMBODGE	KENYA	SAINT-SIÈGE
CAMEROUN	KOWÉÏT	SÉNÉGAL
CANADA	LETTONIE	SIERRA LEONE
CHILI	L'EX-RÉPUBLIQUE YOUGOSLAVE DE MACÉDOINE	SINGAPOUR
CHINE	LIBAN	SLOVAQUIE
CHYPRE	LIBÉRIA	SLOVÉNIE
COLOMBIE	LIECHTENSTEIN	SOUDAN
CORÉE, RÉPUBLIQUE DE	LITUANIE	SRI LANKA
COSTA RICA	LUXEMBOURG	SUÈDE
CÔTE D'IVOIRE	MADAGASCAR	SUISSE
CROATIE	MALAISIE	THAÏLANDE
CUBA	MALI	TUNISIE
DANEMARK	MALTE	TURQUIE
ÉGYPTE	MAROC	UKRAINE
EL SALVADOR	MAURICE	URUGUAY
ÉMIRATS ARABES UNIS	MEXIQUE	VENEZUELA
ÉQUATEUR	MONACO	VIET NAM
ESPAGNE	MONGOLIE	YÉMEN
ESTONIE	MYANMAR	YUGOSLAVIE
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE	NAMIBIE	ZAMBIE
ÉTHIOPIE	NICARAGUA	ZIMBABWE
FÉDÉRATION DE RUSSIE	NIGER	
FINLANDE	NIGERIA	
FRANCE	NORVÈGE	
GABON		

Le Statut de l'Agence a été approuvé le 23 octobre 1956 par la Conférence sur le Statut de l'AIEA, tenue au Siège de l'Organisation des Nations Unies, à New York; il est entré en vigueur le 29 juillet 1957. L'Agence a son Siège à Vienne. Son principal objectif est «de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier».

© AIEA, 2001

Imprimé par l'AIEA en Autriche
Juillet 2001

L'AIEA EN CHIFFRES

(au 31 décembre 2000)

- **130** États Membres.
- **54** organisations intergouvernementales et non gouvernementales dans le monde ont conclu des accords et des arrangements officiels avec l'Agence.
- **43** années au service de la communauté internationale en 2000.
- **2 173** fonctionnaires (administrateurs et personnel d'appui).
- **199,3** millions de dollars de budget ordinaire pour 2000, complétés par des ressources extrabudgétaires d'un montant de 38,7 millions de dollars.
- **73** millions de dollars comme objectif en 2000 pour les contributions volontaires au Fonds de coopération technique, qui appuie des projets représentant 3 483 missions d'experts et de conférenciers, 2 379 participants à des réunions et des ateliers, 2 263 participants à des cours et 1 637 bénéficiaires de bourses et de voyages d'étude.
- **3** laboratoires et centres de recherche internationaux.
- **2** bureaux de liaison (à New York et Genève) et 2 bureaux extérieurs pour les garanties (à Tokyo et Toronto).
- **132** projets de recherche coordonnée actifs, représentant 2 067 contrats et accords de recherche.
- **224** accords de garanties en vigueur dans 140 États (et à Taiwan (Chine)), avec 2 467 inspections au titre des garanties effectuées en 2000. Les dépenses de garanties en 2000 se sont élevées à 70,6 millions de dollars au titre du budget ordinaire et à 10,3 millions de dollars au titre des ressources extrabudgétaires.
- **15** programmes nationaux et 1 programme multinational (Union européenne) d'appui aux garanties.
- **2** millions et plus d'enregistrements bibliographiques concernant les sciences et les techniques dans le Système international d'information nucléaire (INIS), qui constitue la plus grande base de données de l'Agence.

NOTE

- Toutes les sommes d'argent sont libellées en dollars des États-Unis.
- Les désignations employées et la présentation des renseignements dans le présent document n'impliquent nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.
- La mention de noms de sociétés ou de produits particuliers (qu'ils soient ou non signalés comme marques déposées) n'implique aucune intention d'empiéter sur des droits de propriété, et ne doit pas être considérée non plus comme valant approbation ou recommandation de la part de l'Agence.
- L'expression "État non doté d'armes nucléaires" est utilisée avec le même sens que dans le Document final de la Conférence d'États non dotés d'armes nucléaires (1968) (document A/7277 de l'ONU) et dans le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ABACC	Agence brasilo-argentine de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
AEN	Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire
AFRA	Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
ARCAL	Arrangements régionaux de coopération pour la promotion des sciences et techniques nucléaires en Amérique latine
CIDN	Comité international des données nucléaires
CIPT	Centre international de physique théorique
CME	Conseil mondial de l'énergie
COI	Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO)
EURATOM	Communauté européenne de l'énergie atomique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FORATOM	Forum atomique européen
IASA	Institut international d'analyse de systèmes appliquée
ISO	Organisation internationale de normalisation
LEM-AIEA	Laboratoire de l'environnement marin de l'AIEA (Monaco)
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OIT	Organisation internationale du Travail
OLADE	Organisation latino-américaine de l'énergie
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMD	Organisation mondiale des douanes
OMI	Organisation maritime internationale
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
OPANAL	Organisme pour l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes
OPS	Organisation panaméricaine de la santé/OMS
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRC	Projet de recherche coordonné
QS	Quantité significative
RAF	Région Afrique
RAS	Région Asie de l'Est et Pacifique
RAW	Région Asie de l'Ouest
RBMK	Réacteur à tubes de force refroidi par eau ordinaire, modéré par graphite (ex-URSS)
RCA	Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
REB	Réacteur à eau bouillante
REL	Réacteur à eau lourde
REL P	Réacteur à eau lourde sous pression
REO	Réacteur à eau ordinaire
REP	Réacteur à eau sous pression
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
VVER	Réacteur refroidi et modéré par eau (ex-URSS)

TABLE DES MATIÈRES



Perspectives globales et questions clés	1
Conseil des gouverneurs et Conférence générale	19

LE PROGRAMME DE L'AGENCE EN 2000



Technologie

Énergie d'origine nucléaire	25
Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets	30
Évaluation comparative des sources d'énergie	38
Alimentation et agriculture	43
Santé humaine	51
Environnement marin, ressources en eau et industrie	58
Sciences physiques et chimiques	72



Sûreté

Sûreté nucléaire	81
Sûreté radiologique	90
Sûreté des déchets radioactifs	96
Coordination des activités relatives à la sûreté	101



Vérification

Garanties	107
Sécurité des matières	117



Gestion et renforcement d'audience

Gestion, coordination et appui	121
Gestion de la coopération technique pour le développement	128

PERSPECTIVES GLOBALES ET QUESTIONS CLÉS

Le “Sommet du millénaire” de l’ONU, en septembre 2000, a énuméré, dans sa “Déclaration du millénaire”, un certain nombre d’objectifs auxquels il a accordé une importance particulière. Ils concernaient notamment les domaines suivants : paix, sécurité et désarmement, développement et éradication de la pauvreté, et protection de l’environnement. Dans le cadre des efforts déployés pour atteindre ces objectifs, l’Agence joue un rôle modeste mais important.

Pour s’acquitter de son mandat, l’Agence regroupe ses activités selon trois “piliers” : *technologie, sûreté et vérification*. Plus précisément, l’Agence cherche à : servir de catalyseur de l’élaboration et du transfert de technologies nucléaires à des fins pacifiques; instaurer et assurer le fonctionnement d’un régime mondial de sûreté nucléaire; participer aux efforts mondiaux de prévention de la prolifération des armes nucléaires. Le présent chapitre passe en revue les questions et les événements clés de 2000 en ce qu’ils concernent le programme de l’Agence.

TECHNOLOGIE

L’électronucléaire dans le monde

Au cours des 50 dernières années, l’électronucléaire est devenu un élément important de l’approvisionnement énergétique de nombreux pays. À la fin de 2000, il y avait 438 réacteurs de puissance en service, représentant une capacité installée de 351 GWe. Ensemble, ils ont assuré environ 16 % de la production mondiale d’électricité. Six nouveaux réacteurs de puissance, d’une capacité totale de 3 056 MWe, ont été connectés au réseau en 2000. Trois se trouvent en Inde, les trois autres au Brésil, au Pakistan et en République tchèque. Un réacteur a été arrêté : la tranche 3 de la centrale de Tchernobyl, en Ukraine.

Plus de 30 pays produisent de l’électricité d’origine nucléaire. En 2000, la part du nucléaire dans la production totale d’électricité allait de 76 % en France à 1,4 % au Brésil. La construction de 31 nouveaux réacteurs de puissance s’est poursuivie en Argentine, en Chine, en Fédération de Russie, au Japon, en République de Corée, en République islamique d’Iran, en République tchèque, en Roumanie, en Slovaquie et en Ukraine. Des plans énergétiques nationaux prévoient la construction d’autres réacteurs en Chine, en Fédération de Russie, en Inde, au Japon, en République de Corée, en République islamique d’Iran et en République populaire démocratique de Corée. En novembre, la compagnie finlandaise TVO a sollicité une décision “de principe” du gouvernement en vue de la construction d’une cinquième centrale nucléaire. Il s’agit de la première initiative de ce genre en Europe occidentale depuis de nombreuses années. Par contre, le Gouvernement et les producteurs allemands ont conclu un accord de fermeture progressive des 19 centrales nucléaires du pays. L’accord prévoit que les centrales nucléaires pourront fonctionner pendant une durée moyenne de 32 ans.

L’entrée en service de six nouveaux réacteurs de puissance en 2000 ne représente malgré tout qu’environ 3 % de la capacité électrique *additionnelle* totale estimée dans le monde en 2000. Ce pourcentage est nettement inférieur à la part du nucléaire (16 %) dans la *production* mondiale d’électricité. Les projections montrent que cette tendance devrait se poursuivre à court terme, auquel cas la part du nucléaire dans la production d’électricité diminuera dans la prochaine décennie.

Une enquête sur les projets de construction de centrales nucléaires dans le monde montrent que, par contraste avec l’Asie, aucune centrale nouvelle n’est construite ou n’a été commandée

en Amérique du Nord et en Europe occidentale, mais l'économie des centrales nucléaires existantes s'est améliorée en 2000, particulièrement en Amérique du Nord. Les États-Unis ont enregistré des records en ce qui concerne les facteurs d'utilisation, la production, le faible niveau des prix et les arrêts pour rechargement. De plus, les améliorations des facteurs d'utilisation aux États-Unis depuis 1998 ont représenté l'équivalent de neuf réacteurs nouveaux de 1 000 MWe. La Commission de la réglementation nucléaire des États-Unis a aussi accordé ses deux premiers renouvellements d'autorisation pour 20 ans. La durée de vie autorisée du réacteur est désormais de 60 ans dans chaque cas.

Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets

D'importantes initiatives ont été lancées pendant l'année dans les domaines du cycle du combustible nucléaire et de la gestion des déchets radioactifs. En ce qui concerne le cycle du combustible, l'Agence a organisé un colloque sur les activités d'extraction de l'uranium et leur impact sur l'environnement. L'objectif de la réunion était de passer en revue les changements des pratiques d'extraction et de compiler les informations les plus récentes sur ce domaine (encadré 1).

La gestion et le stockage définitif des déchets de haute activité sont un facteur critique pour l'avenir de toutes les technologies nucléaires. La gestion des déchets était le thème du Forum scientifique lors de la 44^e session de la Conférence générale, en septembre 2000. Les participants ont convenu que, bien qu'il existe des solutions techniques pour la gestion sûre des déchets radioactifs, l'acceptation du public, et sa confiance dans ces solutions, sont essentielles. S'agissant des installations permanentes de stockage définitif des déchets, les États-Unis, la Finlande et la Suède ont été considérés comme les pays les plus avancés. Aux États-Unis, l'ouverture en 1999, au Nouveau-Mexique, de l'installation pilote de confinement des déchets (WIPP) a constitué une étape importante de la démonstration du stockage définitif des déchets à longue période en formations géologiques. En outre, le Département de l'énergie des États-Unis a l'intention de commencer à accepter des déchets radioactifs commerciaux sur le site de Yucca Mountain (Nevada) en 2010. La Suède a évalué les propositions de six communes concernant l'implantation d'un dépôt de combustible usé. En novembre 2000, le nombre des sites a été réduit à trois et les études géologiques détaillées devraient débiter en 2002. En décembre, le Gouvernement finlandais a approuvé une proposition

ENCADRÉ 1. EXTRACTION DE L'URANIUM ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Aujourd'hui, la gestion de l'environnement dans les mines d'uranium n'est plus la même que par le passé. L'amélioration des techniques de production et de la planification a permis de réduire l'impact environnemental. Pour faire le point sur ces changements et diffuser les informations sur les bonnes pratiques, l'Agence a tenu en octobre 2000, à Vienne, un colloque intitulé "Le cycle de production de l'uranium et l'environnement". Les principales conclusions de la réunion, qui examinait pour la première fois les problèmes d'environnement liés à l'extraction et à la production d'uranium, sont les suivantes :

- Le progrès technologique a permis d'améliorer les méthodes de prospection, les techniques d'extraction, l'évacuation des résidus et la sûreté opérationnelle. Il a aussi permis de réduire le volume des déchets, de diminuer l'impact sur l'environnement, d'accroître la sûreté et d'améliorer l'économie de la production.
- Les techniques de gestion des déchets ont été considérablement améliorées. Ainsi, on s'intéresse de plus en plus à "l'atténuation naturelle" pour la restauration des eaux souterraines sur les sites d'extraction. Cette méthode met à profit la réactivité chimique des roches pour neutraliser les solutions de lixiviation qui restent sur le sol après la lixiviation *in situ*.
- Les plans de déclassement et de fermeture sont élaborés bien avant le début des opérations. Sur beaucoup de sites, ces activités de planification sont devenues un processus continu qui s'étend sur toute la durée du projet. ■

émanant de Posiva, l'organisme chargé des déchets nucléaires, qui souhaite construire un dépôt pour le stockage définitif de combustible nucléaire usé dans une cavité à proximité des centrales nucléaires d'Olkiluoto. Ce projet, qui doit encore être approuvé par le Parlement finlandais, prévoit que la construction commencera en 2010 et l'exploitation une dizaine d'années plus tard.

Les recherches sur de nouvelles techniques de production réduisant la quantité d'actinides et axées sur la transmutation des déchets à longue période se sont poursuivies en 2000. Le rôle de l'Agence dans ce domaine consiste notamment à faciliter la coopération internationale en ce qui concerne la recherche-développement et les travaux sur les projets de démonstration dans des laboratoires de recherche souterrains.

Débat sur les changements climatiques

En décembre 1997, les pays industrialisés se sont mis d'accord sur des limitations de leurs émissions de gaz à effet de serre au titre d'un protocole adopté à Kyoto. Ils ont aussi convenu de trois "mécanismes souples" établissant un "marché" des réductions de gaz à effet de serre, tout en remettant à plus tard la discussion des règles d'application du protocole. L'un de ces trois mécanismes — le "mécanisme pour un développement propre" (MDP) — constituait un moyen de transférer les crédits obtenus pour la réduction des émissions grâce à des projets dans des pays en développement aux pays industrialisés par rattachant ces projets pour leur permettre de s'acquitter de leurs propres obligations en matière de réduction.

La sixième Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), tenue à La Haye en novembre 2000, n'est pas parvenue à un accord sur la finalisation des règles régissant les trois mécanismes et les négociations ont été suspendues jusqu'à la réunion suivante, prévue pour juillet 2001, à Bonn. Lors de la sixième conférence, plusieurs parties ont demandé instamment que le nucléaire soit exclu des mécanismes souples, en évoquant les préoccupations que suscitent

la gestion des déchets radioactifs, la prolifération, la sûreté et les aspects économiques. Toutefois, d'autres parties ont argué qu'il n'était pas judicieux de passer outre au jugement des pays en développement concernant le développement durable en limitant les types de projets relevant du MDP.

En 2000, les activités de l'Agence dans ce domaine ont compris la coordination d'études de cas nationales préparées par des équipes en Chine, en Inde, au Pakistan, en République de Corée et au Viet Nam pour analyser des projets électronucléaires potentiels au titre du MDP. Parmi les options de production d'électricité, le nucléaire s'avère généralement être la solution de réduction des émissions de gaz à effet de serre la moins onéreuse. Il est apparu que les coûts de réduction étaient nettement inférieurs aux coûts marginaux estimatifs de la réduction permettant de satisfaire au Protocole de Kyoto. Lors des présentations qu'elle a faites à la Conférence générale en 2000 et à la

“Des études donnent à penser que l'énergie nucléaire assurera une part importante de la production totale d'énergie jusqu'en 2100 dans la plupart des scénarios.”

sixième Conférence des Parties, l'Agence a utilisé ces données et d'autres pour souligner la contribution que le nucléaire peut apporter — et apporte déjà — à la réduction des risques de réchauffement de la planète.

La neuvième session de la Commission du développement durable (CDD-9) de l'ONU a eu lieu en avril 2001. La CDD a été créée pour assurer le suivi d'Action 21, programme négocié à la même Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement de 1992 ("Sommet Terre" de Rio) qui a produit la CCNUCC. L'Agence a soumis tout un ensemble de documents préparatoires par l'intermédiaire du groupe d'étude interinstitutions sur l'énergie, qui est chargé de coordonner toutes les contributions d'organismes des Nations Unies. À cet égard, une activité importante de l'Agence en 2000 a été la mise au point et l'es-

sai sur le terrain “d’indicateurs du développement énergétique durable” en collaboration avec d’autres organisations internationales. Ces indicateurs constituent un ensemble complet de repères pour évaluer les progrès, ou les besoins, liés au développement énergétique durable, ou au rôle de l’électronucléaire.

“La possibilité qu’il y ait à l’avenir un manque de personnel qualifié ayant reçu une formation appropriée dans tous les domaines liés au nucléaire ... est préoccupante.”

Les perspectives d’avenir de toute technologie énergétique dépendent de plus en plus non seulement de ses aspects économiques et de son impact sur l’environnement, mais aussi de sa contribution potentielle au développement durable. Deux études importantes ont été publiées en 2000, une évaluation énergétique mondiale par le PNUD, le CME et le Département des affaires économiques et sociales de l’ONU, et le *Rapport spécial sur les scénarios d’émissions* par le Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat, qui toutes deux ont bénéficié d’apports considérables du personnel de l’Agence. Ces études donnent à penser que l’énergie nucléaire assurera une part importante de la production totale d’énergie jusqu’en 2100 dans la plupart des scénarios.

Technologies avancées et modèles innovants

Pour que le nucléaire bénéficie d’un examen approfondi et équitable dans le cadre des débats sur les changements climatiques et l’approvisionnement énergétique, il faut promouvoir de plus grandes innovations aboutissant à des types de réacteurs et de cycles du combustible nouveaux qui présentent des caractéristiques de sûreté renforcées, soient antiproliférants et soient économiquement compétitifs.

Quelque 25 projets à la fois innovants et évolutifs sont à l’étude en Afrique du Sud, aux États-Unis, en Fédération de Russie, en France, en Inde, au Japon et en République de

Corée, notamment. Complétant ces efforts au niveau international, le Forum international Génération IV, constitué à l’initiative des États-Unis, cherche à coordonner la R-D de pointe dans neuf pays; l’Agence de l’OCDE pour l’énergie nucléaire (AEN/OCDE) et l’Agence y participent en qualité d’observateurs. Il s’agit de recenser les concepts technologiques les plus prometteurs pour de nouveaux modèles d’ici à 2002 et d’élaborer ensuite un plan de R-D en vue d’appuyer leur mise en application d’ici 2030. Un autre effort a été entrepris par l’Agence au plan international, le projet extrabudgétaire sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO). L’objectif de l’INPRO est d’appuyer les autres efforts dans ce domaine en faisant participer tous les pays intéressés, y compris les pays en développement dont la demande d’énergie croît le plus vite, et de faire intervenir les compétences de l’Agence en matière de garanties et de sûreté dès les premières étapes de la conception.

Entretien des connaissances et des compétences

La possibilité qu’il y ait à l’avenir un manque de personnel qualifié ayant reçu une formation appropriée dans tous les domaines liés au nucléaire (y compris l’exploitation des centrales, la radioprotection, la gestion des déchets et le déclassement) est préoccupante. La plupart des pays ayant des programmes nucléaires avancés font état d’une baisse du nombre des nouveaux diplômés dans le domaine nucléaire. Les raisons de cette tendance sont notamment le fait que le public perçoit le nucléaire comme une industrie “stagnante” et que les jeunes ont donc l’impression que ce secteur n’offre guère de possibilités de faire carrière. Il s’ensuit que les compétences spécialisées viennent à manquer et que les départements de sciences et technologie nucléaires disparaissent peu à peu des universités.

L’entretien des connaissances et des compétences dans les domaines des sciences, de la technologie et du génie nucléaires a suscité beaucoup d’attention récemment dans les milieux gouvernementaux et non gouvernementaux d’un certain nombre d’États Membres. L’Agence a répondu en proposant

pour 2002-2003 un nouveau sous-programme portant sur cette question. Par ailleurs, elle a accru ses efforts visant à coordonner la coopération internationale pour la mise en place d'activités de formation.

Applications des technologies nucléaires

Une grande part des travaux de l'Agence relatifs à la technologie concernent le domaine des sciences et des applications nucléaires. Le Groupe consultatif permanent sur les applications nucléaires (SAGNA), groupe de haut niveau créé en avril 2000 pour conseiller le Directeur général sur les activités de l'Agence relatives aux applications des techniques nucléaires, a souligné le rôle important que joue l'Agence en tant que fournisseur de capacités scientifiques et technologiques aux États Membres et que catalyseur du développement socio-économique.

L'Agence recourt à une vaste gamme d'applications de la technologie nucléaire dans le cadre des activités de son programme ordinaire. Ainsi, des projets de recherche coordonnée — appuyés par les laboratoires de recherche et de service de Seibersdorf et de Monaco — portent sur l'utilisation des techniques radiologiques et isotopiques pour accroître la production alimentaire, combattre les maladies,

gérer les ressources en eau et protéger l'environnement. Dans le domaine de l'alimentation et de l'agriculture, par exemple, les techniques de stérilisation d'insectes ont engendré des avantages considérables en matière de production animale et fruitière, les mutations radio-induites ont servi à obtenir des plantes à plus haut rendement et de meilleure qualité, et l'irradiation des aliments a contribué à en préserver la fraîcheur et en éliminer les organismes pathogènes.

La Conférence des parties chargée de l'examen du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (Conférence d'examen du TNP) de 2000 a noté le rôle de l'Agence en tant que principale organisation internationale de transfert de technologie nucléaire. Les participants ont aussi confirmé l'importance des activités de coopération technique de l'Agence pour ce qui est du respect des obligations énoncées à l'article IV du TNP.

Le programme de coopération technique de l'Agence — d'une valeur d'environ 86 millions de dollars par an — est le principal moyen de transfert des sciences et des technologies nucléaires aux pays en développement. Il met l'accent sur l'appui à des projets qui répondent aux besoins réels du pays, ont un impact économique ou social et reflètent les avan-

ENCADRÉ 2. LES CHEFS D'ÉTAT AFRICAINS RECONNAISSENT LE SUCCÈS DES EFFORTS D'ÉRADICATION DE LA MOUCHE TSÉ-TSÉ

Après le succès de la campagne d'éradication de la mouche tsé-tsé dans l'île de Zanzibar (République-Unie de Tanzanie), résultat direct d'un projet de coopération technique de grande ampleur de l'Agence, la technique de l'insecte stérile (TIS) a suscité un vif intérêt de la part des États Membres, qui en ont reconnu les possibilités. La principale raison en est l'aggravation du problème de la trypanosomiase en Afrique, maladie du bétail transmise par la mouche tsé-tsé. Au 36^e Sommet des chefs d'État et de gouvernement africains, tenu à Lomé (Togo) en juillet 2000, il a été décidé de lancer une campagne d'éradication des mouches tsé-tsé sur le continent africain. Les participants au Sommet ont reconnu que le problème de la tsé-tsé est l'un des obstacles les plus importants à la poursuite du développement socio-économique de l'Afrique, car il affecte la santé humaine et animale et il limite l'utilisation des terres. Compte tenu du caractère international du problème, les États ont été invités à agir collectivement pour éliminer cet insecte et à mobiliser les ressources humaines, financières et matérielles nécessaires pour débarrasser l'Afrique de la tsé-tsé le plus rapidement possible.

Le Sommet a félicité les pays africains qui ont pris l'initiative d'appliquer la TIS pour leur travail de pionniers et a accueilli favorablement la création du Forum panafricain sur la TIS, mécanisme qui permettra de parvenir à une éradication durable de la tsé-tsé sur de vastes zones. À la suite de la décision du Sommet, un groupe de travail de spécialistes africains de la tsé-tsé et de la trypanosomiase, organisé par l'OUA et appuyé par l'Agence, a élaboré un plan d'action en vue d'une campagne panafricaine d'éradication de la tsé-tsé et de la trypanosomiase. ■

tages incontestables de la technologie nucléaire sur d'autres méthodes.

L'impact du transfert de technologie est plus grand quand existe un partenariat solide avec l'utilisateur final — qui est souvent un organisme de gestion des ressources en eau, un ministère de la santé ou un service de protection des animaux ou des végétaux. De plus, la technologie fournie par l'Agence doit être combinée, dans le pays bénéficiaire, avec des ressources fermes et un effort soutenu (encadré 2). Il est évident par ailleurs que l'intérêt du gouvernement est essentiel pour que les projets produisent des résultats durables. L'existence d'un programme national financé par des sources soit nationales soit extérieures s'est avérée être le meilleur indicateur de cet engagement.

Dans le domaine de la santé humaine, certains des problèmes de santé les plus importants actuellement sont le résultat de la réduction de la mortalité due aux maladies infectieuses, en particulier dans les pays industrialisés. Les succès mêmes des

dernières décennies ont donné lieu à une "transition démographique" des sociétés traditionnelles, où presque tout le monde est jeune, à des sociétés où le nombre des personnes âgées augmente rapidement. Avec cette transition, tout un ensemble de maladies sont passées au premier plan : cancers, maladies cardiaques, accidents vasculaires cérébraux et maladies mentales. Les techniques nucléaires ont beaucoup à offrir pour ce qui est du diagnostic et du traitement de ces maladies non transmissibles.

Ces dernières années sont aussi apparues des applications très efficaces dans la lutte contre des maladies infectieuses telles que la tuberculose, le paludisme et le SIDA, qui toutes constituent des obstacles sanitaires majeurs à la croissance économique. En 2000, l'Agence s'est surtout intéressée à la validation de nouveaux outils nucléaires pour le diagnostic de souches de paludisme et de tuberculose résistant aux médicaments. Les techniques nucléaires sont aussi appliquées en pédiatrie (encadré 3) et en cardiologie, et les isotopes stables servent, dans les études sur la malnu-

ENCADRÉ 3. LES TECHNIQUES NUCLÉAIRES POUR LE DÉPISTAGE DE L'HYPOTHYROÏDIE CHEZ LES NOUVEAU-NÉS

L'hypothyroïdie néonatale est répandue dans de nombreuses régions du monde en développement. C'est dans les régions de carence endémique en iode qu'elle est le plus fréquente et son effet le plus important se fait sentir sur le cerveau en formation. Elle peut conduire à des dommages neurologiques irréversibles, à la surdité ou à la mutité. Des déficits mentaux et intellectuels sont possibles même si la carence en iode est moins prononcée. Or, l'hypothyroïdie néonatale peut être traitée si elle est détectée rapidement, c'est-à-dire dans les premiers jours suivant la naissance. La meilleure méthode de détection consiste à doser les hormones thyroïdiennes dans le sang des nouveau-nés par radio-immunos dosage. Le coût d'un tel programme de dépistage est insignifiant par rapport à celui des soins à donner à un nombre même limité de personnes atteintes d'arriération mentale profonde. Ainsi, grâce aux techniques nucléaires, un problème parfaitement traitable peut être détecté suffisamment tôt pour qu'une intervention médicale ait toutes les chances de succès.

Dans le cadre d'un projet régional de coopération technique pour l'Asie de l'Ouest, les États Membres ont pu établir et valider une méthodologie de dosage des hormones thyroïdiennes. Les premières études cliniques ont été suivies par la diffusion de la méthode auprès d'un nombre aussi grand que possible de laboratoires périphériques pour leur permettre d'établir des protocoles de dépistage dans plusieurs hôpitaux et laboratoires tout en laissant davantage de temps aux autorités sanitaires locales pour améliorer la logistique des programmes nationaux de dépistage.

Tous les laboratoires participants ont accepté la méthode de traitement. En outre, les réactifs utilisés sont produits localement, d'où une baisse importante des coûts et une moindre dépendance par rapport aux produits importés. ■

trition, à suivre l'incorporation des vitamines et autres nutriments.

La gestion de ressources en eau de plus en plus rares est un sujet de préoccupation croissant au niveau mondial. On estime que plus d'un milliard de personnes dans le monde n'ont pas accès à de l'eau propre. La diminution des ressources et la répartition inégale de l'eau douce aggravent le problème. Dans beaucoup de pays, la situation empire du fait que la demande d'eau augmente et que de plus en plus de gens migrent vers les zones urbaines. En somme, le besoin d'eau potable croît aussi vite que la population mondiale. Les experts sont d'accord pour dire que, si rien n'est fait, les deux tiers de la population mondiale connaîtront une pénurie d'eau modérée à grave d'ici à 2025. Ces sombres perspectives incitent davantage de pays et d'organisations internationales à coopérer sous des formes nouvelles. Créant des partenariats pour une mise en valeur durable des ressources en eau, ils mettent en commun leurs compétences et leurs moyens limités pour agir sur plusieurs fronts, y compris celui des sciences nucléaires et des technologies connexes. À cet égard, un événement marquant en 2000 a été le lancement, par l'Agence et l'UNESCO, du programme international commun sur les isotopes en hydrologie, qui vise à coordonner l'intégration des techniques d'hydrologie isotopique dans le secteur de l'eau dans les États Membres des deux organisations. Celles-ci ont aussi identifié d'autres domaines de coopération et de dialogue, par exemple la publication commune de matériel didactique sur les isotopes de l'environnement dans le cycle hydrologique et la tenue de consultations afin de recenser les domaines d'intérêt commun dans leurs programmes respectifs.

SÛRETÉ

Développements en matière de sûreté nucléaire en 2000

Les efforts déployés aux plans national et international pendant la dernière décennie ont permis d'accroître le niveau de la sûreté nucléaire dans un certain nombre de pays d'Europe centrale et orientale et de pays issus

de l'ex-Union soviétique. Certains des développements positifs ont été présentés dans un rapport publié en 2000 par l'Association des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA). Le rapport fait état des progrès réalisés en ce qui concerne les régimes et les organismes de réglementation et la sûreté des centrales nucléaires de la région.

En 2000, l'Agence a continué de fournir des services d'examen et une assistance en matière de sûreté nucléaire aux pays d'Europe centrale et orientale et aux pays issus de l'ex-Union soviétique. Comme la WENRA, l'Agence a pu dresser un tableau d'ensemble positif de la sûreté nucléaire dans plusieurs de ces pays, tout en suggérant d'autres améliorations. Ainsi, une mission d'examen de l'Agence aux tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Bohunice (Slovaquie) a constaté qu'un programme exhaustif d'amélioration de la sûreté avait été élaboré et appliqué. D'autres missions ont évalué de manière positive les programmes de modernisation de la centrale de Kozloduy (Bulgarie).

“Le 15 décembre 2000, la dernière tranche en service de la centrale de Tchernobyl a été mise à l'arrêt.”

La tranche 1 de la centrale de Temelin (République tchèque), équipée d'un réacteur VVER-1000/320 dont la conception a été considérablement modifiée, a divergé le 11 octobre 2000. En décembre 2000, les Gouvernements autrichien et tchèque ont signé un accord prévoyant l'examen de la sûreté de la centrale par une équipe commune d'experts. Selon cet accord, le processus de mise en route de la centrale se poursuivra, mais l'exploitation commerciale ne pourra commencer qu'après que les experts auront rendu leurs conclusions.

Le 15 décembre 2000, la dernière tranche en service de la centrale de Tchernobyl a été mise à l'arrêt. Lors de la conférence des donateurs qui s'est tenue à Berlin en 2000, plus de 300 millions de dollars, requis pour le lancement du plan de travaux de protection, ont été promis. À la demande du Gouvernement ukrainien, l'Agence a réorienté

ses projets d'assistance afin d'aider le gouvernement à préparer un plan détaillé pour le déclassement sûr de l'ensemble de la centrale.

En Asie du Sud-Est, dans le Pacifique et en Extrême-Orient, l'Agence a continué, dans le cadre d'un programme spécial, à fournir une assistance à la Chine, à l'Indonésie, à la Malaisie, aux Philippines, à la Thaïlande et au

“Les résultats des examens effectués par l'Agence continuent de révéler une amélioration générale de la sûreté de beaucoup de centrales nucléaires ... ainsi qu'un renforcement de l'efficacité et des capacités techniques des organismes de réglementation.”

Viet Nam pour renforcer les capacités des organismes de réglementation et d'appui technique et la sûreté des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche.

L'Allemagne, la Lituanie et l'Ukraine ont été les derniers parmi plusieurs pays européens à décider d'arrêter certaines de leurs centrales nucléaires plus tôt que prévu initialement. Ces décisions engendrent des problèmes de sûreté importants qui devront être résolus. Ainsi, la sûreté d'exploitation doit être maintenue depuis le moment où la décision est prise et jusqu'à la mise à l'arrêt et au déclassement. Il faut pour cela des programmes particuliers qui compensent les changements organisationnels et techniques qui se produiront pendant cette période. En outre, une décision de fermeture anticipée peut aussi dissuader d'investir dans l'amélioration de la sûreté de ces installations pour le reste de leur durée d'exploitation.

La sûreté des réacteurs de recherche suscite de plus en plus de préoccupations. En avril 2000, le Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (INSAG) — qui conseille le Directeur général de l'Agence — a appelé l'attention sur trois grands problèmes de sûreté concernant les réacteurs de recherche : le vieillissement des réacteurs de recherche en service, dont plus de la moitié

ont plus de 30 ans, le nombre élevé de réacteurs de recherche — bien plus de 200 dans le monde — qui ont été arrêtés mais pas déclassés, et le nombre de réacteurs de recherche qui ne font pas l'objet d'un contrôle réglementaire adéquat. L'INSAG a demandé que l'on s'attaque immédiatement à ces problèmes et a estimé qu'il pourrait être utile d'élaborer un instrument juridique sur la sûreté des réacteurs de recherche.

En réponse à ces préoccupations, l'Agence a renforcé ses activités dans le domaine de la sûreté des réacteurs de recherche. Ainsi, les services d'examen font désormais une plus grande place à l'évaluation et à l'amélioration de l'efficacité de la réglementation et à certains aspects de la sûreté d'exploitation comme la gestion de la sûreté et la culture de sûreté. En 2000, l'Agence a organisé trois cours interrégionaux touchant plus particulièrement la sûreté des réacteurs de recherche et huit missions d'examen de la sûreté pour aider les exploitants de réacteurs de ce type.

Garantir un niveau élevé de sûreté est une responsabilité nationale, mais la coopération internationale en matière de sûreté s'est avérée indispensable. À cet égard, l'Agence préconise une culture mondiale de sûreté nucléaire comprenant trois éléments : des conventions, des normes de sûreté convenues au niveau international et des mesures d'application de ces conventions et normes.

Trois conventions internationales concernant la sûreté sont actuellement en vigueur : la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire, la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique et la Convention sur la sûreté nucléaire. Une quatrième convention, la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, entrera en vigueur en juin 2001.

Jusqu'à présent, les normes internationales de sûreté nucléaire concernaient principalement les centrales nucléaires et les réacteurs de recherche. Toutefois, certains problèmes de sûreté particuliers à d'autres installations du

cycle du combustible doivent être pris en compte lors de la conception et de l'exploitation, tels que la criticité, la toxicité chimique, l'inflammabilité et l'explosibilité. Pendant l'année, l'Agence a commencé d'élaborer des normes de sûreté pour les installations du cycle du combustible.

L'Agence a continué d'adapter ses services d'examen de la sûreté, moyen d'assurer l'application des normes de sûreté, afin de tenir compte de l'évolution des normes et des besoins des États Membres. En particulier, du fait de l'évolution des normes de sûreté d'exploitation, les services d'examen par des confrères correspondants ont porté davantage sur la culture de sûreté et la gestion de la sûreté, et ont mis en avant l'intérêt d'un recours accru à l'auto-évaluation. Les résultats des examens effectués par l'Agence continuent de révéler une amélioration générale de la sûreté de beaucoup de centrales nucléaires et de la mise en œuvre des mesures correctives, ainsi qu'un renforcement de l'efficacité et des capacités techniques des organismes de réglementation.

Développements en matière de sûreté radiologique et de sûreté des déchets radioactifs en 2000

Les activités internationales d'assistance pour le renforcement des infrastructures nationales de sûreté radiologique et de sûreté des déchets se sont poursuivies en 2000. Dans le cadre d'un projet modèle de coopération technique, l'Agence a fourni un appui et une assistance techniques pour la mise en œuvre de plans d'action dans plus de 50 États participants. Dix-sept équipes d'examen par des confrères se sont rendues dans les États participants pour évaluer l'adéquation du cadre juridique et réglementaire, les pouvoirs dont dispose l'organisme de réglementation pour faire appliquer les lois et les règlements, le système de notification, d'autorisation et de contrôle des sources de rayonnements, les ressources financières et humaines existantes, et le nombre de personnes ayant reçu une formation appropriée.

Un code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, devant servir

d'orientation pour les États, a été élaboré en 2000. Dans une résolution adoptée en 2000, la Conférence générale a invité les États Membres à étudier les moyens d'en assurer une large application. Le code traite en particulier de la mise en place d'un système adéquat de contrôle réglementaire depuis la production des sources radioactives jusqu'à leur stockage final, ainsi que d'un système destiné à rétablir un tel contrôle s'il a été perdu.

Lorsque la quantité de matières radioactives utilisées en médecine, dans la recherche et dans l'industrie est importante, comme c'est le cas des sources utilisées en radiothérapie et en radiographie industrielle, il faut exercer un soin extrême pour empêcher les accidents qui peuvent avoir des conséquences graves pour les personnes concernées. En 2000, cinq personnes sont mortes en Thaïlande et en Égypte à la suite de deux accidents mettant en jeu des sources de rayonnements. Le Plan d'action pour la sûreté des sources de rayonnements et la sécurité des matières radioactives de l'Agence a été conçu pour faire face aux problèmes se posant dans ce domaine. Dans le cadre des activités d'application du Plan en 2000, l'Agence a élaboré un système simple et universel pour la catégorisation des sources de rayonnements. Les sources sont classées selon le préjudice qu'elles pourraient causer, de façon que les mesures de contrôle qui seront appliquées soient proportionnées aux risques radiologiques que présentent ces sources (et les matières qu'elles contiennent). Toujours dans le cadre de ses activités de mise en œuvre du Plan d'action, l'Agence a organisé en décembre 2000, à Buenos Aires, une conférence des autorités nationales de réglementation, qui était accueillie par le Gouvernement argentin. La conférence a recensé diverses mesures que les États devraient prendre pour assurer la sûreté et la sécurité des sources de rayonnements.

Les évaluations environnementales de zones où se trouvent des matières radioactives résiduelles deviennent une activité importante pour les organisations internationales. L'Agence et d'autres organismes concernés des Nations Unies ont reçu des demandes d'évaluation de zones situées dans les Balkans, dans la région du Golfe et au Moyen-Orient

ENCADRÉ 4. COOPÉRATION AUX ÉVALUATIONS INTERNATIONALES DE L'ENVIRONNEMENT — URANIUM APPAUVRI AU KOSOVO

En novembre 2000, le PNUE a envoyé une mission sur plusieurs sites du Kosovo (Yougoslavie) où l'OTAN avait utilisé des munitions à l'uranium appauvri en 1999. La mission se fondait sur les informations fournies par l'OTAN en 2000 à propos des emplacements où de telles munitions avaient été utilisées. Les participants à la mission, qui comprenait deux experts de l'AIEA, ont mesuré les débits de doses externes et prélevé des échantillons de sol, d'eau, de végétation et de lait.

Le rapport de la mission, publié en mars 2001, concluait à l'absence de contamination de grande ampleur des sols des zones étudiées et donc à l'insignifiance des risques radiologiques et chimiques correspondants. Bien que les constatations du PNUE montrent qu'il n'y a pas de raison de s'alarmer, le rapport décrit des situations particulières (doses de rayonnements élevées à la suite d'un contact prolongé avec des munitions à l'uranium appauvri, ou ingestion de petites quantités de sol contaminé) pour lesquelles les risques ne peuvent pas être exclus, et l'incorporation éventuelle d'uranium appauvri pourrait être quelque peu supérieure aux niveaux recommandés dans les normes applicables. En outre, d'après le rapport, il subsiste des incertitudes en ce qui concerne le comportement à long terme de l'uranium appauvri dans l'environnement. Pour ces raisons, le rapport préconise certaines mesures de précaution. ■

dans lesquelles on sait, ou on pense, que des munitions à l'uranium appauvri ont été utilisées dans le passé. On peut donner comme exemple des activités de coopération menées par l'Agence dans ce domaine en 2000 sa participation aux recherches du PNUE sur l'emploi d'uranium appauvri au Kosovo (encadré 4).

Le rapport de l'UNSCEAR pour 2000 sur les sources de rayonnements ionisants et leurs effets a été présenté à la 55^e session de l'Assemblée générale des Nations Unies. Outre des réévaluations de certains paramètres importants en radioprotection, le rapport comprend une évaluation des conséquences de l'accident de Tchernobyl. Selon les estimations scientifiques de l'UNSCEAR, il y a eu jusqu'à présent 1 800 cas de cancer de la thyroïde chez des enfants qui ont été exposés au moment de l'accident, principalement du fait de l'ingestion d'iode radioactif. Bien que l'UNSCEAR n'ait trouvé aucune preuve scientifique d'augmentation de l'incidence d'autres effets sanitaires qui pourraient résulter de l'exposition aux rayonnements, il a conclu que les personnes les plus exposées à la suite de l'accident avaient un risque accru de souffrir d'effets associés aux rayonnements à l'avenir. À sa session d'avril 2001, l'UNSCEAR a décidé de poursuivre ses consultations avec des scientifiques et des experts des États intéressés afin d'étudier les conséquences radiologiques de

l'accident de Tchernobyl et d'élaborer un autre rapport sur ce sujet à l'intention de l'Assemblée générale des Nations Unies.

L'Agence a continué pendant l'année à attirer l'attention de la communauté internationale sur la question de la gestion sûre des déchets radioactifs, à stimuler la recherche de solutions éprouvées et à tenter de rapprocher les points de vue des experts des déchets et du public. Pour accroître la prise de conscience de ce problème au plan international, l'Agence a organisé en mars, à Cordoue (Espagne), une conférence internationale sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. Faisant suite à cette manifestation, le Forum scientifique de la Conférence générale de l'Agence a porté sur la gestion des déchets radioactifs.

Dans une résolution adoptée en 2000, la Conférence générale a prié le Secrétariat d'élaborer des critères radiologiques pour les radionucléides à longue période dans les marchandises, en particulier les aliments et le bois. Les différences entre les approches et les critères nationaux ont engendré des difficultés pour le commerce international de tels produits.

Le transport des matières radioactives, en particulier du combustible nucléaire et des déchets radioactifs, est resté une source de

préoccupations dans un certain nombre d'États. Dans une résolution adoptée en 2000, la Conférence générale a demandé que soient prises diverses mesures et a notamment invité les États qui expédient des matières radioactives à fournir aux États susceptibles d'être affectés, à leur demande, des assurances que leur réglementation nationale tient compte du *Règlement de transport des matières radioactives* (Règlement de transport) de l'Agence, ainsi que des informations sur les expéditions. Elle a aussi demandé que des efforts soient faits pour examiner et améliorer encore les mesures et les règlements internationaux concernant le transport maritime international de matières radioactives et de combustible usé, et pour encourager les États Membres à veiller à ce que leurs documents nationaux réglementant le transport des matières radioactives soient conformes au Règlement de transport de l'Agence. L'Agence et d'autres organisations internationales s'occupant de transport sont parvenues en 2000 à s'entendre sur le calendrier d'incorporation de la version la plus récente du Règlement de transport aux règlements régissant le transport aérien, maritime et terrestre des marchandises dangereuses.

VÉRIFICATION

Non-prolifération et désarmement sur la scène internationale

S'agissant de non-prolifération et de désarmement, l'événement phare de l'année a été la tenue, en mai, de la conférence des 187 États parties chargée de l'examen du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP). Pour la première fois en 15 ans, les parties ont pu aboutir à une conclusion positive de leurs discussions sur tout un ensemble de questions intéressant la non-prolifération et le désarmement nucléaires en adoptant, par consensus, un document final. L'accord de toutes les parties sur la nécessité d'amener "les États dotés d'armes nucléaires à s'engager résolument à éliminer totalement leurs arsenaux nucléaires" a été l'un des résultats clés de la Conférence d'examen.

Le document final passe en revue l'application et le fonctionnement du TNP de 1995 à 2000 et esquisse un cadre dans lequel poursuivre les efforts de désarmement et de non-prolifération nucléaires au cours des cinq années suivantes. Afin d'éliminer le blocage perçu en matière de limitation internationale des armements, les États ont fixé des objectifs pour 2000-2005 pour faire avancer la mise en œuvre des obligations découlant du TNP. Ils prévoient notamment un certain nombre de mesures concrètes en matière de non-prolifération, de désarmement nucléaire, de garanties et de contrôles sur les exportations, de coopération nucléaire pacifique, d'adhésion universelle au Traité et de renforcement du processus d'examen. De plus, les participants à la Conférence d'examen ont convenu que les États dotés d'armes nucléaires devraient faire preuve de plus de transparence s'agissant de leurs capacités, et que les armes nucléaires devraient jouer un rôle moindre dans les politiques de sécurité.

“ .. l'événement phare de l'année a été la tenue, en mai, de la conférence des 187 États parties chargée de l'examen du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires ...”

Application des accords de garanties et des protocoles additionnels

Au 31 décembre 2000, 224 accords de garanties étaient en vigueur avec 140 États (et Taiwan (Chine)). Plus de 900 installations et emplacements hors installation étaient soumis aux garanties ou contenaient des matières nucléaires soumises aux garanties en 2000.

Les activités menées par l'Agence pour vérifier les engagements des États en matière de non-prolifération et pour appuyer le développement des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire ont été favorablement jugées tant à la Conférence d'examen que dans le document final. En particulier, les États ont exprimé leur appui aux efforts que l'Agence ne cesse de déployer pour renforcer le

système des garanties et ont engagé tous les États qui ne l'avaient pas encore fait à conclure des accords de garanties et des protocoles additionnels à ces accords. Ils ont réaffirmé que les protocoles additionnels, en particulier, ajoutaient beaucoup à la capacité de vérification de l'Agence en élargissant le droit d'accès aux informations et d'accès physique. Les participants ont conclu que la combinaison d'un accord de garanties et d'un protocole additionnel en vigueur pour chaque État non doté d'armes nucléaires aiderait l'Agence à donner une assurance crédible non seulement à propos du non-détournement de matières nucléaires, mais aussi quant à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées dans un État.

Malheureusement, à la fin de 2000, 54 États non dotés d'armes nucléaires parties au TNP ne s'étaient pas acquittés de leur obligation juridique de mettre en vigueur l'accord de garanties requis et depuis 1997, année d'adoption du modèle de protocole additionnel, le Conseil des gouverneurs de l'Agence n'a approuvé que 57 protocoles additionnels, dont 19 seulement sont entrés en vigueur ou sont appliqués à titre provisoire.

L'adhésion aux accords de garanties et aux protocoles additionnels à ces accords est un élément clé des efforts internationaux de non-prolifération nucléaire. C'est pourquoi la Conférence générale a adopté une résolution demandant au Directeur général et aux États Membres d'étudier les moyens, y compris un éventuel plan d'action, de promouvoir et de

“L'adhésion aux accords de garanties et aux protocoles additionnels à ces accords est un élément clé des efforts internationaux de non-prolifération nucléaire”

faciliter la conclusion et l'entrée en vigueur de tels accords de garanties et protocoles additionnels. Le Secrétariat a élaboré un plan d'action actualisé prévoyant une coopération accrue avec les États Membres. Un certain nombre d'États Membres, dont le Japon, le Kazakhstan, la Nouvelle-Zélande et le Pérou,

ont réagi positivement et concrètement au plan d'action en élaborant des activités avec l'Agence.

Conformément aux résolutions de la Conférence générale, l'Agence a continué de tenir des consultations avec les États du Moyen-Orient sur l'application de garanties intégrales à toutes les activités nucléaires au Moyen-Orient et sur l'élaboration d'accords types qui contribueraient à la création d'une zone exempte d'armes nucléaires dans la région. Toutefois, peu de progrès ont été faits à ce jour.

S'agissant de la situation actuelle des garanties en République populaire démocratique de Corée (RPDC), l'Agence ne peut toujours pas vérifier l'exactitude et l'exhaustivité de la déclaration initiale des matières nucléaires faite par la RPDC et ne peut donc pas conclure à l'absence de détournement de matières nucléaires dans cet État.

Depuis décembre 1998, l'Agence n'a pas pu s'acquitter de son mandat en Iraq en vertu des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité de l'ONU. En conséquence, elle ne peut toujours pas donner d'assurance que l'Iraq se conforme à ses obligations découlant de ces résolutions. Après les inspections pour la vérification du stock physique exécutées en janvier 2000 et en janvier 2001 conformément à l'accord de garanties TNP entre l'Iraq et l'Agence, les inspecteurs de l'Agence ont pu vérifier la présence de matières nucléaires soumises aux garanties à l'installation d'entreposage de Tuwaitha. Toutefois, ces inspections ne peuvent se substituer aux activités que l'Agence doit mener en vertu des résolutions du Conseil de sécurité.

Garanties intégrées

L'Agence a accordé un rang de priorité élevé à l'intégration des activités de vérification traditionnelles avec diverses mesures de renforcement des garanties, particulièrement celles qui figurent dans les protocoles additionnels aux accords de garanties. Comme la Conférence d'examen du TNP l'a reconnu, le but de ces efforts est d'optimiser la combinaison de toutes les mesures de contrôle

dont l'Agence dispose pour atteindre ses objectifs en matière de garanties avec le maximum d'efficacité et d'efficience.

Le développement de tous les aspects des garanties intégrées continue de faire appel à des ressources internes, telles que le Groupe de travail sur les garanties intégrées, au Groupe consultatif permanent sur l'application des garanties (SAGSI), groupe d'experts nommés par le Directeur général, et aux programmes d'appui d'États Membres. Des progrès considérables ont été faits, y compris pour ce qui est de définir les conditions à remplir avant que les garanties intégrées puissent être appliquées dans un État et d'élaborer des méthodes de contrôle génériques pour plusieurs types d'installations. Les travaux sur l'application des garanties intégrées dans tel ou tel État se poursuivront lorsque des méthodes de contrôle spécifiques pour chaque type d'installation auront été élaborées et que les conditions nécessaires à l'application des garanties intégrées dans l'État auront été remplies. Toutefois, la rapidité de mise en œuvre dépend beaucoup des actions des États concernés, qui doivent mettre en vigueur le protocole additionnel correspondant.

Technologies nouvelles

La surveillance automatique et la télésurveillance des caractéristiques et des mouve-

ments des matières radioactives sont des éléments essentiels du système de garanties renforcé. L'existence des dispositifs correspondants permet à l'Agence de s'acquitter de ses obligations en matière de garanties avec davantage d'efficience et d'efficacité (encadré 5).

Autres activités de vérification

Dans le document final de la Conférence d'examen du TNP, les États parties ont salué les efforts déployés par plusieurs États dotés d'armes nucléaires pour coopérer à rendre le désarmement nucléaire irréversible. Dans ce contexte, l'achèvement et la mise en œuvre de l'Initiative trilatérale entre les États-Unis, la Fédération de Russie et l'Agence ont été mentionnés comme l'une des mesures concrètes en vue d'une application systématique et progressive de l'article VI du TNP et des paragraphes 3 et 4c) de la Décision sur les "principes et objectifs concernant la non-prolifération et le désarmement nucléaires" adoptée par les parties au TNP en 1995.

L'Initiative trilatérale a été lancée en 1996, lorsque les États-Unis, la Fédération de Russie et l'Agence ont décidé de mettre sur pied un système de vérification prototype pour s'assurer que les matières provenant d'armes et autres matières fissiles désignées par les États comme ayant été retirées des program-

ENCADRÉ 5. RECOURS À DE NOUVELLES TECHNOLOGIES POUR AMÉLIORER L'EFFICACITÉ DES GARANTIES DE L'AGENCE

Le recours à la surveillance automatique et à la télésurveillance est un moyen important de renforcer et de maximiser l'efficacité de l'actuel système de garanties. En 2000, l'Agence a mené de nombreuses activités concernant la télésurveillance et la transmission des données sur des systèmes de surveillance radiologique et par vidéo numérique. Des détecteurs de rayonnements plus sensibles à pouvoir séparateur plus élevé ont été mis au point et installés dans des systèmes de surveillance radiologique, ce qui permet à l'Agence d'appliquer les garanties à l'aide d'instruments là où il fallait auparavant la présence d'inspecteurs ou des mesures intrusives, et d'obtenir des résultats plus concluants, par exemple de détecter la présence d'isotopes particuliers là où l'on ne pouvait détecter auparavant que celle de radioactivité. En outre, des dispositifs de transmission fiables et sûrs ont été élaborés et testés, ce qui permet à l'Agence de recueillir et d'évaluer les données en temps proche du temps réel.

L'Agence a aussi effectué des études pour évaluer la possibilité d'utiliser l'imagerie satellitaire commerciale comme l'un des outils d'un système de garanties renforcé. L'analyse d'images satellitaires s'est avérée utile pour l'étude des informations provenant de sources librement accessibles. À cet égard, l'Agence a commencé à mettre en place une base de données d'imagerie sur les sites nucléaires soumis aux garanties. ■

mes de défense ne sont pas utilisées à des fins militaires quelconques. En 2000, l'élaboration d'approches techniques, en particulier pour la vérification des matières classifiées, et la négociation d'un nouvel accord type de vérification ont progressé. Le but, comme indiqué dans le document final de la Conférence d'examen du TNP, est d'établir un régime de vérification qui puisse donner à la communauté internationale l'assurance que les matières ont été retirées des applications militaires de manière irréversible. En août/septembre 2000, les États-Unis et la Fédération de Russie ont signé un accord bilatéral sur la gestion et l'évacuation du plutonium par lequel ils s'engagent à retirer 34 tonnes de plutonium de qualité militaire de leurs programmes d'armement. En septembre 2000, les deux États ont convenu de tenir rapidement des consultations pour la conclusion avec l'Agence d'un accord sur l'application de mesures de vérification à ces matières.

Protection physique des matières nucléaires

Des groupes terroristes et d'autres groupes ou personnes pourraient essayer d'acquérir illégalement des matières nucléaires. Comme la probabilité que de tels groupes aient la capacité de fabriquer de telles matières est moindre, le vol est le moyen d'acquisition le plus probable. La protection physique de ces matières contre le vol est donc un important problème de non-prolifération.

“La lutte contre le trafic illicite a gagné en importance du fait que de tels incidents continuent de se produire.”

La Convention sur la protection physique des matières nucléaires, qui est entrée en vigueur en 1987, vise à prévenir les dangers qui peuvent résulter du vol et de l'utilisation illégale de matières nucléaires, principalement dans le cadre du transport international. En outre, l'AIEA a publié des recommandations sur la protection physique des matières nucléaires en cours d'utilisation, d'entreposage et de transport, tant national qu'international, contre l'enlèvement non autorisé et/ou

le sabotage et sur la protection des installations nucléaires contre le sabotage. La réunion d'experts convoquée par le Directeur général en 1999 pour examiner s'il est nécessaire de réviser la Convention a poursuivi ses travaux en 2000.

Le trafic illicite est une conséquence du vol de matières nucléaires et d'autres matières radioactives. La lutte contre le trafic illicite a gagné en importance du fait que de tels incidents continuent de se produire. L'Agence a mis en place un programme qui comporte l'échange d'informations, l'assistance aux organismes de réglementation et des activités de formation. Elle a aussi créé une base de données constituant une source centrale d'informations fiables sur les cas de trafic illicite. Le nombre global d'incidents répertoriés dans la base de données qui mettent en jeu soit des matières nucléaires soit d'autres matières radioactives a baissé de façon marginale l'an dernier. Toutefois, après une interruption de 1996 à 1998 pendant laquelle aucune saisie de matières nucléaires de qualité militaire n'a été signalée, les deux dernières années ont été marquées par quatre incidents de ce type, dont le plus important concernait 920 grammes d'uranium hautement enrichi.

RENFORCEMENT D'AUDIENCE

En 2000, l'Agence a continué de renforcer son audience auprès des nombreuses parties prenantes, conformément à sa politique d'information qui vise à faire intervenir les partenaires traditionnels et nouveaux. On peut donner comme exemple de cette approche la rencontre avec des représentants de l'industrie nucléaire organisée en janvier 2000. Ce “forum industriel” a été l'occasion d'un échange de vues avec des professionnels d'horizons très variés, y compris des représentants des travailleurs de l'industrie nucléaire. Il y a eu un large consensus sur la nécessité d'intensifier les efforts dans les domaines de la sûreté, de l'innovation et de la confiance du public.

Une autre action importante pendant l'année a consisté à faire mieux connaître au public les diverses activités prioritaires de l'Agence.

Ainsi, la non-prolifération a retenu l'attention de la presse lors de la Conférence d'examen du TNP en mai 2000, l'Agence ayant mis de la documentation de référence à la disposition de la presse et du public aussi bien sous forme imprimée que sur son site *WorldAtom*. Ce site (<http://www.iaea.org/worldatom>), qui a été remodelé en 2000, a attiré un nombre toujours plus grand de visiteurs. L'Agence a aussi préparé des documents d'information du public pour une autre manifestation : la sixième Conférence des parties à la CCNUCC, tenue à La Haye. La question de la gestion des déchets radioactifs a été mise en exergue. Comme c'est l'un des aspects les plus controversés de l'industrie électronucléaire, l'Agence a cherché à la traiter de manière équilibrée et sur le fond.

Ces activités sont venues s'ajouter aux efforts concertés de la direction, et plus particulièrement du Directeur général, pour atteindre une audience plus large dans la société civile, y compris les spécialistes de la limitation des armements et du désarmement, les milieux universitaires et les cercles de réflexion.

GESTION

En 2000, le Secrétariat a poursuivi à un rythme accru ses initiatives de réforme de la gestion visant à la fois à affiner le processus de formulation et à maximiser l'efficacité d'exécution du programme. En janvier 2000, la quatrième conférence de hauts responsables convoquée par le Directeur général a préparé le terrain pour l'année. Elle a examiné et formalisé les détails pratiques de l'introduction — avec un calendrier délibérément serré — d'une approche de la programmation et de la budgétisation basée sur les résultats, et a renforcé et élargi l'examen en cours des pratiques administratives du Secrétariat.

Une explication détaillée de l'approche dans le contexte de l'Agence a été donnée au Comité du programme et du budget du Conseil des gouverneurs en mai, qui était saisi d'un document de planification initiale présentant les paramètres du programme et

budget proposés pour la biennie 2002-2003. Ainsi, les États Membres ont été consultés dès le début du processus d'élaboration, c'est-à-dire à un stade beaucoup plus précoce du cycle de formulation du programme que les années précédentes. Par la suite, un document détaillé contenant les *objectifs*, les *principaux produits* et les *effets* des programmes sectoriels de fond a été distribué aux États Membres et a fait l'objet de consultations approfondies en septembre.

“En 2000, le Secrétariat a poursuivi à un rythme accru ses initiatives de réforme de la gestion visant à la fois à affiner le processus de formulation et à maximiser l'efficacité ...”

C'est sur la base du programme qui en est résulté que les prévisions budgétaires initiales ont été établies. Par la suite, ces prévisions ont été ajustées en fonction des contraintes financières anticipées et des directives données par le Directeur général. L'avant-projet de programme et budget pour 2002-2003 a ensuite été soumis aux États Membres en décembre 2000.

Les “effets” susmentionnés sont un élément central de l'approche basée sur les résultats et ont trait aux réponses qu'un programme donné de l'Agence est censé apporter aux problèmes recensés dans les États Membres. Des *indicateurs de performance* sont établis pour juger par la suite de l'efficacité du programme. Les avantages de cette approche sont les suivants : transparence accrue; participation plus poussée des États Membres à la programmation, ce qui permet de mieux connaître leurs besoins; meilleure hiérarchisation des priorités; amélioration de l'évaluation de la performance.

Parallèlement, on a continué d'améliorer l'efficacité opérationnelle. Le 1^{er} janvier 2000, un nouveau système d'information et de contrôle financiers a été introduit avec succès - malgré les craintes que suscitait le passage à l'an 2000 - et des améliorations y ont été apportées

tout au long de l'année. Le système fournit aux responsables de programmes des données plus complètes et à jour, d'où une exécution plus précise des activités. En outre, on a accordé une attention particulière à la restructuration des services de technologie de l'information dans l'ensemble de l'Agence en vue d'un appui efficient aux activités du programme, en tirant pleinement parti des nouvelles technologies.

Dans le cadre de la politique de l'organisme unique préconisée par le Directeur général, les conditions de travail du personnel bénéficient d'une attention particulière. À cet égard, une enquête a été réalisée pendant l'année pour obtenir des informations sur les vues et les préoccupations des fonctionnaires du Secrétariat. Les résultats ont été analysés pour recenser les problèmes majeurs et suggérer des solutions. Les travaux d'agrandissement - sous la direction de l'Agence et avec une importante subvention de la municipalité de Vienne - de la crèche qui accueille les enfants des fonctionnaires des organisations sises au Centre international de Vienne (CIV) ont constitué un développement important. En outre, la planification, en collaboration avec le Gouvernement autrichien, d'un projet de désamiantage des bâtiments du CIV a été entreprise. Il s'agira d'une entreprise majeure, d'une durée totale de six ans, nécessitant une gestion détaillée et soignée du projet.

CONCLUSION

Le rôle que l'Agence a joué pour contribuer à atteindre l'objectif d'un monde vivant sans crainte et à l'abri du besoin reste conforme à l'objectif énoncé à l'article II du Statut, qui est "de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier". Dans ce contexte, plusieurs principes essentiels pour la mission de l'Agence ont été renforcés en 2000, dont les plus importants sont les suivants :

- L'application pacifique de l'énergie et des techniques nucléaires peut largement contribuer au développement durable et à l'amélioration de la qualité de vie. L'Agence a donc un rôle important à jouer en aidant les pays en développement à améliorer leurs capacités scientifiques, technologiques et réglementaires;
- Les mesures nationales et la coopération internationale sont essentielles pour la sûreté nucléaire, la sûreté radiologique, la sûreté des déchets et la sûreté du transport, et l'Agence joue un rôle clé dans la promotion d'une culture mondiale de sûreté;
- Les garanties de l'Agence sont un élément essentiel du régime de non-prolifération et créent un climat favorable au désarmement nucléaire et à la coopération dans le domaine nucléaire.



[Photo : Dean Calma, AIEA]

Séance plénière de la Conférence générale de l'AIEA à sa 44^e session en septembre 2000.

CONSEIL DES GOUVERNEURS ET CONFÉRENCE GÉNÉRALE

Le Conseil des gouverneurs supervise les activités de l'Agence. Il a notamment pour mission d'examiner les comptes, le programme et le budget de l'Agence, et de formuler des recommandations à ce sujet à l'intention de la Conférence générale, et d'étudier les demandes d'admission; il approuve également les accords de garanties et la publication des normes de sûreté de l'Agence. Le Conseil des gouverneurs comprend 35 États Membres et se réunit en général cinq fois par an (voir le tableau I).

La Conférence générale comprend tous les États Membres de l'Agence et se réunit une fois par an. Elle examine le rapport du Conseil des gouverneurs sur les activités exécutées par l'Agence l'année précédente, approuve les comptes et le budget de l'Agence ainsi que les demandes d'admission et élit les membres du Conseil des gouverneurs. Elle procède aussi à une vaste discussion générale sur les politiques et les programmes de l'Agence et adopte des résolutions fixant les priorités des activités de l'Agence (voir la liste complète des résolutions adoptées en 2000 dans le tableau II).

Les demandes d'admission de l'Azerbaïdjan, de la République centrafricaine et du Tadjikistan ont été approuvées par la Conférence générale sur recommandation du Conseil des gouverneurs. À la fin de 2000, ces demandes n'avaient pas pris effet et l'Agence comptait 130 Membres.

S'agissant du financement de la coopération technique, comme le Conseil en était convenu en 1999, les ambassadeurs de Finlande et du Mexique ont tenu des consultations conjointes. Ils ont présenté leur rapport au Conseil, et leurs travaux ont été ensuite poursuivis par le Président du Conseil, l'ambassadeur du Brésil, S.E. M. Sergio de Queiroz Duarte, en vue de fixer un objectif pour les contributions pour 2001 et 2002 et des chiffres indicatifs de planification pour la biennie suivante. Conformément à la proposition du Président, le Conseil a formulé des recommandations et, par la suite, la Conférence est parvenue à un accord sur ces questions et a fixé un taux de réalisation de l'objectif à atteindre pour stimuler l'apport de ressources au Fonds de coopération technique pendant cette période.

Note : La présente section rend compte de questions de procédure traitées par le Conseil des gouverneurs et la Conférence générale pendant l'année. Les questions de fond concernant le programme examinées par les organes directeurs sont évoquées dans les chapitres correspondants du rapport.

S'agissant du financement de l'élément "Garanties" du budget ordinaire, comme le Conseil en était convenu, l'ambassadeur d'Espagne a tenu des consultations et présenté un rapport au Conseil. Conformément à la proposition du Président, qui avait poursuivi les travaux de l'ambassadeur, le Conseil a recommandé et la Conférence a approuvé un ensemble d'arrangements destinés à mettre un terme au système de "dégrèvement" appliqué à certains États Membres dans un délai prescrit.

En application de la résolution GC(42)/RES/4, par laquelle la Conférence générale avait adopté des critères ou lignes directrices pour l'examen des demandes de rétablissement de droits de vote soumises par des États Membres ayant des arriérés de paiement de leurs contributions financières, la Conférence générale a entrepris, par l'intermédiaire du Conseil des gouverneurs, une évaluation

de suivi pour déterminer l'utilité et la pertinence des critères et lignes directrices. Le Conseil était d'avis que le recul n'était pas suffisant pour effectuer une évaluation correcte et la Conférence générale lui a donc demandé de réexaminer la question après novembre 2001 et de lui faire rapport en 2002.

En ce qui concerne les amendements à l'article VI et au paragraphe A de l'article XIV du Statut de l'Agence, qui avaient été approuvés par la Conférence en 1999 et communiqués aux États Membres pour ratification comme l'exige le Statut, le gouvernement dépositaire a informé l'Agence que huit États Membres avaient ratifié l'amendement à l'article VI et que six États Membres avaient ratifié l'amendement au paragraphe A de l'article XIV. En vertu du Statut, un amendement n'entre en vigueur qu'après avoir été accepté par les deux tiers de tous les Membres.

TABLEAU I. CONSEIL DES GOUVERNEURS, 2000/01

La composition du Conseil des gouverneurs en 2000/01 à la clôture de la quarante-quatrième session ordinaire (2000) de la Conférence générale était la suivante :

- Afrique du Sud
- Algérie
- Allemagne
- Argentine
- Australie
- Autriche
- Bélarus
- Bolivie
- Brésil
- Canada
- Chine
- Cuba
- Égypte
- Espagne
- États-Unis d'Amérique
- Fédération de Russie
- Finlande
- France
- Ghana
- Inde
- Indonésie
- Irlande
- Jamahiriya Arabe Libyenne
- Japon
- Mexique
- Nigeria
- Pakistan
- Pérou
- Pologne
- République Arabe Syrienne
- République de Corée
- Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord
- Suisse
- Thaïlande
- Ukraine

Le Président du Conseil pour 2000/01 était M. Ibrahim Halil Ulmar (Nigeria). Les Vice-Présidents étaient S.E. Mme Irene Freundenschuss-Reichl (Autriche) et M. Jerzy Niewodniczański (Pologne). ■

Le Conseil a approuvé l'application de la nouvelle approche de la programmation basée sur les résultats, comme le Secrétariat le proposait, pour l'établissement du programme et budget de l'Agence pour 2002-2003. La nouvelle approche met l'accent sur les objectifs qui doivent être atteints grâce au programme de l'Agence et sur les effets qui doivent être obtenus, plutôt que sur les critères traditionnels que sont les apports et les produits.

Le mandat actuel du Directeur général venant à expiration le 30 novembre 2001, conformément aux procédures de nomination du Directeur général qu'il avait précédemment approuvées, le Conseil a commencé d'examiner la question en fixant la date limite pour la réception des candidatures et en autorisant son Président à envoyer à tous les gouvernements des États Membres une lettre circulaire sur la question.

TABLEAU II. RÉOLUTIONS DE LA CONFÉRENCE GÉNÉRALE EN 2000

Cote	Titre	Date d'adoption
● GC(44)/RES/1	Demande d'admission à l'Agence présentée par le Tadjikistan	18 septembre
● GC(44)/RES/2	Demande d'admission à l'Agence présentée par l'Azerbaïdjan	18 septembre
● GC(44)/RES/3	Demande d'admission à l'Agence présentée par la République centrafricaine	18 septembre
● GC(44)/RES/4	Compte de l'Agence pour 1999	22 septembre
● GC(44)/RES/5	Ouverture de crédits au budget ordinaire de 2001	22 septembre
● GC(44)/RES/6	Allocation de ressources au Fonds de coopération technique pour 2001	22 septembre
● GC(44)/RES/7	Le Fonds de roulement en 2001	22 septembre
● GC(44)/RES/8	Financement de la coopération technique : Contributions au Fonds de coopération technique de l'Agence	22 septembre
● GC(44)/RES/9	Financement des garanties : Dispositions révisées applicables au calcul des contributions des Membres à l'élément "Garanties" du budget ordinaire de l'Agence	22 septembre
● GC(44)/RES/10	Barème des quotes-parts pour les contributions des États Membres en 2001	22 septembre
● GC(44)/RES/11	Mesures pour renforcer la coopération internationale dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets	22 septembre
● GC(44)/RES/12	Sûreté de la gestion des déchets radioactifs	22 septembre
● GC(44)/RES/13	Formation théorique et pratique à la radioprotection, à la sûreté nucléaire et à la gestion des déchets	22 septembre
● GC(44)/RES/14	Sûreté des réacteurs nucléaires de recherche	22 septembre
● GC(44)/RES/15	Critères radiologiques pour les radionucléides à longue période dans les marchandises (en particulier les aliments et le bois)	22 septembre
● GC(44)/RES/16	Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou d'urgence radiologique	22 septembre
● GC(44)/RES/17	Sûreté du transport des matières radioactives	22 septembre
● GC(44)/RES/18	Renforcement des activités de coopération technique de l'Agence	22 septembre
● GC(44)/RES/19	Renforcement de l'efficacité et amélioration de l'efficacité du système des garanties et application du modèle de protocole	22 septembre
● GC(44)/RES/20	Mesures contre le trafic illicite de matières nucléaires et d'autres sources radioactives	22 septembre
● GC(44)/RES/21	Renforcement des activités de l'Agence concernant les sciences, la technologie et les applications nucléaires	22 septembre
● GC(44)/RES/22	Plan pour produire de l'eau potable économiquement	22 septembre
● GC(44)/RES/23	Renforcement de la coopération entre les centres de recherche nucléaire dans le domaine des applications pacifiques de la technologie nucléaire	22 septembre
● GC(44)/RES/24	Mesures visant à satisfaire les besoins humains immédiats	22 septembre
● GC(44)/RES/25	Résultats de la Conférence d'examen du TNP intéressant les activités de l'AIEA	22 septembre
● GC(44)/RES/26	Mise en oeuvre de l'accord entre l'Agence et la République populaire démocratique de Corée relatif à l'application de garanties dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires	22 septembre
● GC(44)/RES/27	Application des résolutions du Conseil de sécurité de l'Organisation des Nations Unies relatives à l'Iraq	22 septembre
● GC(44)/RES/28	Application des garanties de l'AIEA au Moyen-Orient	22 septembre
● GC(44)/RES/29	Examen des pouvoirs des délégués	22 septembre



Le programme de l'Agence en 2000: Technologie

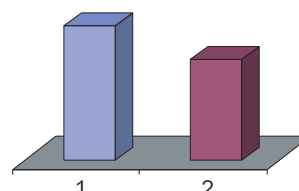
ÉNERGIE D'ORIGINE NUCLÉAIRE

OBJECTIF DU PROGRAMME

Aider les États Membres, à leur demande, à planifier et à exécuter des programmes d'utilisation de l'énergie d'origine nucléaire; aider les États Membres à améliorer la sûreté, la fiabilité et la rentabilité de leurs centrales nucléaires en encourageant le progrès de l'ingénierie et de la technologie, la formation, l'assurance de la qualité et la modernisation des infrastructures.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 3 903 485

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 90 194



1. Planification, mise en oeuvre et performance de l'électronucléaire: \$ 2 231 926
2. Développement de la technologie des réacteurs de puissance: \$ 1 671 559

APERÇU GÉNÉRAL

En 2000, le programme de l'Agence concernant l'énergie d'origine nucléaire a reflété l'importance croissante de la compétitivité économique face à la libéralisation des marchés mondiaux de l'électricité. Plusieurs documents ont été publiés et on a continué d'alimenter des bases de données qui contiennent des informations, des recommandations et des orientations formulées sous l'égide de l'Agence à propos de pratiques confirmées d'ingénierie et de gestion visant à améliorer la sûreté, la fiabilité et la rentabilité économique des centrales nucléaires. Ces données ont aussi été mises sur support électronique et largement diffusées aux utilisateurs finals dans les États Membres.

L'innovation joue un rôle déterminant pour l'avenir de l'électronucléaire et il faudra beaucoup investir dans le monde pour que les innovations portent leurs fruits. L'Agence peut faciliter les échanges et la coopération internationales dans ce domaine pour que ces efforts puissent se renforcer et se compléter de manière efficiente. Suite aux recommandations d'un certain nombre de groupes consultatifs et de groupes d'experts de haut niveau et aux activités menées récemment dans le cadre du programme sur les concepts innovants, plusieurs États Membres ont décidé en novembre de lancer le nouveau projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible innovants (INPRO). Il reposera sur les activités continues du programme concernant les technologies et les applications nouvelles, notamment en ce qui concerne les réacteurs de faible ou moyenne puissance et les perfectionnements apportés aux réacteurs refroidis par eau, aux réacteurs rapides, aux réacteurs modulaires à haute température refroidis par gaz et aux applications liées au dessalement.

PLANIFICATION, MISE EN ŒUVRE ET PERFORMANCE DE L'ÉLECTRONUCLÉAIRE

En 2000, l'Agence a publié un certain nombre de manuels et de monographies afin d'aider les États Membres à planifier, à mettre en œuvre et à exploiter des projets concernant l'électronucléaire :

- En matière de planification, une édition révisée du manuel sur l'évaluation économique de soumissions concernant la construction de centrales nucléaires (*Economic Evaluation of Bids for Nuclear Power Plants*) a été publiée et le logiciel correspondant a été perfectionné. Les nouvelles versions du manuel et du logiciel tiennent compte de l'expérience des États Membres qui ont utilisé l'édition de 1986 du manuel;
- Dans le domaine de la formation de personnel, un document sur la phase d'analyse dans le cadre de l'approche systématique de la formation du personnel des centrales nucléaires (*Analysis Phase of Systematic Approach to Training (SAT) for Nuclear Plant Personnel*) décrit d'autres méthodes possibles d'analyse des tâches et donne des exemples pratiques pris dans des États Membres;
- Un document sur les normes d'assurance de la qualité (*Quality Assurance Standards : Comparison Between IAEA 50-C/SG-Q and ISO 9001:1994*), élaboré en collaboration avec FORATOM, explique les différences techniques qui existent entre les normes ISO et celles de l'Agence de manière que l'application des normes ISO aux installations nucléaires soit pleinement compatible avec les prescriptions réglementaires. Un rapport technique sur l'assurance de la qualité des logiciels importants pour la sûreté (*Quality Assurance for Software Important to Safety*) traite de l'importance croissante des logiciels utilisés pour la conception, l'essai et l'analyse des systèmes de réacteurs nucléaires, ainsi que pour les fonctions de surveillance, de commande et de sûreté. Le document sur la gestion d'articles suspects et de produits de contrefaçon dans l'industrie nucléaire (*Managing Suspect and Counterfeit Items in the Nuclear*

Industry) contient des recommandations sur la façon de repérer et de traiter des composants qui ne semblent pas correspondre aux spécifications et aux normes établies (articles suspects) et qui peuvent aussi être des faux ou des articles de remplacement au sujet desquels vendeurs, fournisseurs, distributeurs ou fabricants donnent sciemment des renseignements erronés, que ce soit sur les matériaux qui les composent, sur leur performance ou sur leurs caractéristiques (produits de contrefaçon);

- Un document sur les stratégies visant à assurer la compétitivité des centrales nucléaires (*Strategies For Competitive Nuclear Power Plants*) propose aux responsables de centrales des informations et des méthodes qui leur permettent de trouver et d'appliquer des mesures pour rester compétitifs face à l'évolution rapide des marchés mondiaux de l'électricité. Un rapport technique sur le Système d'information de l'Agence sur la performance économique du nucléaire (NEPIS) récapitule les transformations majeures de l'industrie de l'électricité qui nécessitent une réduction des coûts d'exploitation et de maintenance des centrales nucléaires, ainsi que les méthodes que les responsables de centrales peuvent utiliser pour optimiser les ressources. Il décrit aussi les difficultés soulevées par les systèmes de comptabilisation existants en ce qui concerne la collecte des données et suggère de nouveaux systèmes;
- Un document sur la gestion du vieillissement du matériel de contrôle-commande dans les centrales nucléaires (*Management of Ageing of Instrumentation and Control Equipment in Nuclear Power Plants*) décrit l'expérience acquise dans le monde en ce qui concerne le vieillissement des composants. Il propose en outre une stratégie de gestion du vieillissement fondée sur différentes techniques et décrit les mesures pratiques à prendre pour la mettre en œuvre.

En 2000, l'Agence a diffusé le Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS), avec les caractéristiques cartographiques et la base de données complète, à la fois sur CD-ROM et sur la page web de PRIS :

(<http://www.iaea.org/programmes/a2/>). À l'heure actuelle, deux services PRIS, Micro-PRIS et PRIS-PC (connexion à PRIS par Internet), sont distribués à plus de 600 usagers dans des États Membres et des organisations internationales.

Le nombre des projets de coopération technique a considérablement augmenté au cours des quelques dernières années. En 2000, deux grands projets régionaux sur l'amélioration de la gestion de l'exploitation et des inspections en service des réacteurs VVER-440/1000 ont été achevés en Europe. Dans le cadre d'autres projets, un appui technique a été fourni dans les domaines suivants : travaux préparatoires concernant de nouvelles centrales nucléaires en Afrique, en Amérique latine, en Asie et en Europe, gestion du cycle de vie de centrales en Amérique latine et en Europe, formation et qualification du personnel de la Communauté d'États indépendants, et modernisation du contrôle-commande en Amérique latine et en Europe.

DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE DES RÉACTEURS DE PUISSANCE

En novembre, de hauts responsables d'États Membres et d'organismes internationaux se sont réunis à Vienne pour lancer le projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) et en définir le cadre de référence. Il s'agit de :

- Faciliter l'accès à l'énergie nucléaire afin de satisfaire aux besoins énergétiques à long terme du XXI^e siècle;
- Favoriser l'échange d'informations et la concertation entre les États Membres intéressés, y compris les fournisseurs et les utilisateurs de technologie, sur les actions à mener aux niveaux international et national afin de promouvoir des innovations concernant les réacteurs et les cycles du combustible nucléaire qui apportent une amélioration sur le plan des coûts, de la sûreté, des mesures anti-prolifération et du respect de l'environnement;
- Faire participer toutes les parties intéressées à un processus qui repose sur les

initiatives nationales et internationales existantes et qui les complète.

L'INPRO sera mis en œuvre par un groupe international de coordination pour les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants, créé pour une période de deux ans. Le groupe sera doté d'un comité directeur et s'appuiera sur des groupes d'experts techniques venant des États Membres, l'Agence étant chargée de gérer le projet et de fournir un appui administratif.

Le Groupe de travail technique de l'Agence sur les technologies avancées pour les réacteurs à eau ordinaire (REO) s'intéresse aux développements technologiques qui permettent d'améliorer la compétitivité économique des REO tout en respectant des objectifs rigoureux en matière de sûreté. Une réunion de comité technique sur la performance des modèles de réacteurs à eau ordinaire en exploitation ou de conception avancée, qui s'est tenue à Munich en octobre, a montré que les améliorations technologiques dans les domaines de l'inspection, de la maintenance et de la réparation contribuent beaucoup à renforcer la performance et la compétitivité économique des centrales nucléaires existantes. On estime que la réalisation d'économies d'échelle, l'optimisation de la conception et la normalisation apportent des avantages similaires pour les nouveaux modèles évolutifs.

Un document technique, établi dans le cadre du Groupe de travail technique de l'Agence sur les technologies avancées pour les réacteurs à eau lourde (REL), passe en revue la situation des technologies avancées pour ce type de réacteurs en ce qui concerne la souplesse, la sûreté et les aspects économiques du cycle du combustible, ainsi que les besoins en matière de développement de techniques avancées pour les deux décennies à venir. Ce document servira de base pour définir les activités futures du Groupe de travail technique. Il traite des REL aussi bien évolutifs qu'innovants et il fournira des éléments d'information pour le projet INPRO.

Les phénomènes de circulation naturelle jouent un rôle particulièrement important dans la conception des systèmes passifs, ce qui

peut réduire les coûts et améliorer la sûreté des centrales nucléaires évolutives et innovantes. Une réunion de comité technique a permis d'évaluer les données expérimentales disponibles, d'étudier si les méthodologies utilisées aujourd'hui pour calculer les phénomènes de convection naturelle sont applicables aux modèles avancés de réacteurs refroidis par eau et de mettre au point des méthodes pour améliorer les modèles et les données expérimentales. Les informations

“... les améliorations technologiques dans les domaines de l'inspection, de la maintenance et de la réparation contribuent beaucoup à renforcer la performance et la compétitivité économique des centrales nucléaires existantes.”

résultant de cette réunion seront une des nombreuses contributions techniques au projet INPRO.

En ce qui concerne les réacteurs refroidis au sodium, des exercices de référencement menés conjointement par l'Agence et la Commission européenne ont montré que la perte de caloporteur par ébullition ou par intrusion de gaz entraîne un accroissement de la réactivité dans le cœur de réacteurs rapides classiques de forte puissance refroidis au sodium. Comme le moindre effet de réactivité positive a une incidence importante sur la sûreté, plusieurs équipes de recherche dans le monde étudient les moyens de neutraliser l'effet de réactivité positive dû à la perte de sodium. Les modèles de cœur de réacteurs innovants ont l'avantage de fournir une marge de sûreté intrinsèque supplémentaire qui permet d'empêcher les défaillances d'aiguilles combustibles ou des ébullitions locales dans le domaine des transitoires en cours d'exploitation et des transitoires graves. Dans le cadre d'un nouveau programme conjoint de référencement, l'Agence et la Commission européenne ont étudié la possibilité de remplacer la couverture axiale supérieure du cœur par un plenum de sodium pour accroître les fuites

axiales de neutrons. On a ainsi obtenu un important effet de réactivité négative.

Afin de faire le point sur les connaissances de base concernant la technologie des réacteurs refroidis par métal liquide, de les généraliser et de les consigner dans des documents, l'Agence a établi un rapport technique sur les principaux problèmes qui se sont posés en cours d'exploitation de réacteurs rapides de ce type, tant du point de vue de la conception que sur le plan technique. Ce rapport explique comment éviter les erreurs de conception passées et comment résoudre efficacement les problèmes existants.

L'année 2000 a été marquée par un regain d'intérêt et d'activité à l'échelle internationale en ce qui concerne les réacteurs à haute température refroidis par gaz (RHTRG). Le réacteur expérimental chinois (RHT-10) a divergé en décembre et l'essai de montée en puissance du réacteur expérimental à haute température s'est poursuivi au Japon. British Nuclear Fuels Ltd (Royaume-Uni) et Exelon (États-Unis) ont activement participé au projet concernant le réacteur modulaire à lit de boulets de la compagnie sud-africaine ESKOM, tandis que les travaux relatifs au réacteur modulaire refroidi par hélium et couplé à une turbine à gaz se sont poursuivis avec la participation des États-Unis, de la Fédération de Russie, de la France et du Japon. Par ailleurs, un certain nombre d'autres études de faisabilité sont en cours d'exécution.

Un site web créé en 2000 donne un aperçu général des développements concernant la technologie des réacteurs refroidis par gaz (RRG) et des activités de l'Agence à cet égard (<http://www.iaea.org/inis/aws/htgr/index.html>). Un second site apparenté facilite l'échange d'informations et la collaboration entre les chercheurs principaux d'un PRC sur l'évaluation de la performance des RHTRG. Ce projet a pour objet de valider les codes d'analyse et les modèles de performance, de définir des activités de comparaison codes-résultats expérimentaux pour les programmes d'essai, de démontrer les caractéristiques de sûreté des RRG et d'évaluer les effets synergiques de la recherche sur la mise en service de centra-

les équipées de réacteurs d'essai à haute température et du RHT-10.

En application de la résolution GC(44)/RES/22 de la Conférence générale, l'Agence a publié un manuel sur son programme informatique d'évaluation économique du dessalement (DEEP), qui contient des descriptions techniques, des ordigrammes pour tous les modules de calcul et les instructions concernant l'installation. Disponibles sur CD-ROM, le logiciel et le manuel ont été distribués à 96 experts de 30 États Membres. En outre, 50 licences ont été accordées en 2000 pour le programme DEEP.

Une étude à l'aide du programme DEEP sur les aspects économiques du dessalement de l'eau de mer (*Examining the Economics of Seawater Desalination Using the DEEP Code*), publiée en 2000, fournit une évaluation économique exhaustive du dessalement nucléaire par comparaison avec les options faisant appel à des combustibles fossiles et servira de base pour des évaluations futures de cas spécifiques liés à des projets et des études nationales. Un document donnant des orientations pour l'élaboration de documents sur les besoins des utilisateurs en ce qui concerne les réacteurs de faible ou moyenne puissance et pour leur application dans les pays en développement (*Guidance for Preparing User Requirements Documents (URDs) of Small and Medium Size Reactors and its Application in Developing Countries*) traite de l'utilisation possible de ce type de réacteurs pour le dessalement dans les pays en développement. Ces publications contribueront à atteindre l'objec-

tif de l'Agence qui est de favoriser des projets interrégionaux de coopération technique auxquels collaborent détenteurs de technologie et utilisateurs finals et de parvenir ainsi à un système intégré de dessalement nucléaire produisant de l'électricité et de la chaleur.

Le Groupe consultatif international sur le dessalement nucléaire (INDAG) a tenu sa

“Un site web créé en 2000 donne un aperçu général des développements concernant la technologie des réacteurs refroidis par gaz (RRG) et des activités de l'Agence à cet égard ...”

quatrième réunion en avril 2000 et a examiné les développements récents dans ce domaine, au sein de l'Agence et à l'extérieur. Il a notamment recommandé à l'Agence de renforcer ses outils génériques pour la planification et la mise en œuvre de projets sur le dessalement nucléaire dans les pays en développement. Après avoir examiné les activités extérieures, l'INDAG a engagé les pays en développement à participer plus activement, en particulier, au projet interrégional de coopération technique sur la conception de systèmes intégrés de dessalement nucléaire. Parallèlement a été créée une page web qui fournit des informations produites par l'INDAG sur la technologie du dessalement nucléaire de l'eau de mer, les projets achevés et en cours, les travaux de l'Agence et des exemples de calculs effectués à l'aide du programme DEEP.

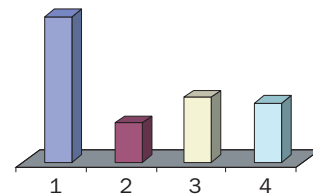
CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE ET TECHNOLOGIE DES DÉCHETS

OBJECTIF DU PROGRAMME

Faciliter le transfert de technologie et l'échange d'informations entre les États Membres; fournir sur demande assistance et conseils concernant la formulation et la mise en œuvre de stratégies pour les activités liées au cycle du combustible nucléaire et les programmes de gestion des déchets radioactifs en tenant dûment compte de l'efficacité, de la sûreté, du respect de l'environnement et de la durabilité ainsi que de la compatibilité avec les normes internationales applicables et avec les bonnes pratiques en la matière.

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 4 686 198

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 673 718



1. Cycle du combustible et matières nucléaires: \$ 2 205 366
2. Sources de déchets radioactifs: \$ 596 685
3. Mise en œuvre des technologies de gestion des déchets radioactifs: \$ 986 165
4. Échange d'informations et transfert de technologie dans le domaine de la gestion des déchets: \$ 897 982

APERÇU GÉNÉRAL

Le programme de l'Agence relatif au cycle du combustible nucléaire et à la technologie des déchets couvre tous les aspects du cycle du combustible : ressources et production d'uranium, performance et technologie du combustible nucléaire et gestion du combustible utilisé. On a porté une attention accrue à la manière dont le cycle du combustible influe sur la durabilité de l'électronucléaire et à la gestion du combustible utilisé, notamment à son entreposage et à l'accroissement des stocks de plutonium séparé. Ainsi, l'accent a été mis cette année sur les ressources et la production d'uranium, y compris les questions d'environnement, et sur la technologie du combustible utilisé, dont l'entreposage à long terme et la prise en compte du taux de combustion. Les faits importants survenus en 2000 ont été la publication du "Livre rouge 1999" de l'AEN/OCDE et de l'AIEA et la tenue d'un colloque international sur le cycle de production de l'uranium et l'environnement.

Les activités menées dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs ont été axées sur la réduction du volume des déchets et le déclassement des installations, la mise en œuvre des initiatives de gestion des déchets (en particulier les questions de stockage définitif), ainsi que le transfert de technologie et l'échange d'informations. L'Agence a privilégié la coopération internationale dans le domaine du stockage définitif en formation géologique des déchets de haute activité à longue période. Le Canada et la Belgique ont proposé de mettre à la disposition de l'Agence leurs laboratoires de recherche souterrains pour organiser des démonstrations et des projets de formation internationaux sur le stockage définitif en formation géologique. En outre, le forum scientifique qui s'est tenu lors de la Conférence générale, en septembre, a porté sur les aspects liés à la technologie et à la sûreté de la gestion des déchets radioactifs ainsi que sur ses orientations futures.

CYCLE DU COMBUSTIBLE ET MATIÈRES NUCLÉAIRES

En 2000, l'Agence et l'AEN/OCDE ont publié *Uranium 1999 : Ressources, production et demande*, (le Livre rouge), première référence mondiale sur l'uranium. S'appuyant sur des informations officielles fournies par 49 pays et présentant des statistiques sur les ressources, la prospection, la production et la demande d'uranium au 1^{er} janvier 1999, le Livre rouge contient des informations importantes nouvelles communiquées par tous les grands centres producteurs d'uranium en Afrique, en Australie, en Europe orientale, en Amérique du Nord et dans les États nouvellement indépendants, et analyse les statistiques de l'industrie et les projections mondiales sur le développement de l'énergie nucléaire et sur l'offre et la demande d'uranium.

Un colloque sur le cycle de production de l'uranium et l'environnement tenu en octobre a examiné les questions concernant l'offre d'uranium à long et à court terme, l'évaluation de l'impact, les effets socio-économiques et les questions de sûreté et de réglementation. Il en

“En 2000, l'Agence et l'AEN/OCDE ont publié *Uranium 1999 : Ressources, production et demande*, (le Livre rouge), première référence mondiale sur l'uranium.”

est ressorti notamment que les questions d'environnement comportent une dimension sociale importante. L'élément socio-environnemental domine particulièrement dans les régions fortement marquées par des cultures traditionnelles locales; néanmoins, dans tous les cas, les entreprises d'exploitation minière devraient, dès qu'elles démarrent leurs activités, instaurer le dialogue avec les autres parties prenantes, surtout les communautés les plus directement concernées. Il est ressorti également de ce colloque qu'un déclassement progressif planifié d'un site d'exploitation est le meilleur moyen, d'une part, de réduire au maximum les impacts sur l'environnement,

les coûts d'exploitation et de déclassement et la responsabilité de l'entreprise et, d'autre part, de répondre aux préoccupations du public et des organismes de réglementation et de susciter l'aval du public.

Le PRC sur la modélisation du transport de substances radioactives dans le circuit primaire des réacteurs à eau s'est achevé en 2000. Des modèles intégrés dans neuf codes nationaux ont été évalués au moyen d'un essai en aveugle reposant sur les données de mesure de l'activité communiquées par cinq pays exploitant des réacteurs REP, VVER et CANDU. Les participants ont effectué des analyses de sensibilité pour évaluer plus précisément les différents modèles et le rôle spécifique de chaque paramètre, et ont relevé certaines améliorations pouvant être apportées aux modèles et aux codes nationaux.

L'Agence a également achevé et publié une étude de la fissuration par corrosion sous contrainte dans des gaines d'éléments combustibles en zircaloy. On a étudié l'interaction pastille-gaine, qui pose un problème pour l'autorisation de nombreux réacteurs à eau, de même que les effets du fluage, de la température, de l'état des matériaux, de la pression partielle en iode et de la texture sur les taux de fissuration par corrosion sous contrainte et sur la fractographie des fissures qui en résultent. L'étude peut servir à modéliser le comportement du combustible et fait également le point sur la fissuration des alliages de zirconium par corrosion sous contrainte provoquée par l'iode.

Dans le cadre d'un PRC sur la dégradation des propriétés mécaniques et physiques des alliages de zirconium causée par l'hydrogène et les hydrures, une étude de la fissuration retardée des matériaux de tubes de force due aux hydrures, effectuée par l'Agence, a abouti à un transfert très efficace de compétences au niveau des laboratoires. La fissuration retardée due aux hydrures peut entraîner la défaillance des tubes de force dans les réacteurs CANDU et contribuer aussi à la défaillance du gainage du combustible dans les réacteurs à eau. Les participants à l'étude ont effectué un exercice interlaboratoires et ont repéré, sur des matériaux de tube de force

CANDU analysés dans différents laboratoires, une fissuration retardée due aux hydrures. Les résultats montrent que, pour réduire considérablement la plage habituelle des valeurs fournies par les différents laboratoires, il suffit de procéder à des contrôles expérimentaux minutieux.

Le fait que les quantités de combustible usé ne cessent d'augmenter préoccupe extrêmement l'Agence (figure 1). De nouvelles centrales nucléaires entrent en service en Asie et en Europe orientale, tandis qu'en Europe occidentale et en Amérique du Nord, les centrales qui existent déjà continuent à produire du combustible usé, lequel s'accumule dans des installations d'entreposage et, du fait des capacités limitées des piscines de stockage, a déjà dû faire l'objet d'un nouvel entreposage dans de nombreuses piscines ou hors du site des réacteurs. À l'heure actuelle, seuls quelques pays retraitent le combustible usé ou envisagent le stockage définitif direct. La plupart remettent la décision à plus tard et entreposent leur combustible usé. Le manque de dépôts de stockage définitif et le fait de retarder la prise de décisions entraînent un allongement des périodes d'entreposage du combustible usé et des incertitudes à cet égard.

En réponse à ces préoccupations, l'Agence a examiné, dans le cadre d'une réunion de comité technique, les spécifications des installations d'entreposage de longue durée. En outre, un PRC sur l'évaluation de la performance du combustible usé et la recherche dans

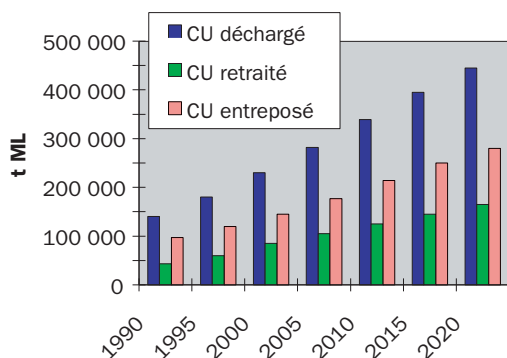


FIG. 1. Production totale prévue de combustible usé (CU), mesurée en tonnes de métaux lourds (t ML).

ce domaine a étudié le comportement du combustible usé et des matériaux de structure lors de l'entreposage de longue durée sous eau et à sec. On aura besoin à l'avenir de nouvelles capacités d'entreposage, car moins d'un tiers du combustible usé sera retraité, essentiellement en Europe. Les prescriptions relatives à la conception pour l'entreposage futur, y compris en ce qui concerne les matières, les équipements et les installations, doivent aussi prendre en compte l'évolution vers une augmentation du taux de combustion (et par conséquent du degré d'enrichissement du combustible neuf), ainsi que l'utilisation de plutonium dans le combustible à mélange d'oxydes (MOX). Il en résulte une modification des caractéristiques du combustible usé : augmentation des émissions de chaleur de décroissance et aplatissement de la courbe de décroissance sur le temps. Il s'ensuit que la période d'entreposage requise est plus longue que pour la plupart des combustibles usés existant dans de nombreux pays, dont les taux de combustion sont inférieurs à 40 GW j/t.

S'agissant de la prise en compte du taux de combustion, l'Agence a tenu une réunion de comité technique pour faire le point de la situation. Cette prise en compte tire avantage du fait que les changements survenant dans la composition isotopique du combustible lors de la combustion réduisent la réactivité. Les participants à la réunion ont constaté que, si la prise en compte des taux de combustion dans les applications de criticité-sûreté est généralement motivée par des raisons économiques, elle présente aussi un intérêt pour les évaluations de la santé et la sûreté du public, de la préservation des ressources et de la qualité de l'environnement. En outre, cette prise en compte des taux de combustion permet en général de charger davantage de combustible dans un château de transport ou d'entreposage et, ainsi, de réduire le nombre de transports ou l'espace requis pour l'entreposage.

Le Système d'information sur le cycle du combustible nucléaire (NFCIS) fonctionne depuis trois ans. Un système performant de gestion de bases de données client/serveur a été mis en place pour permettre un accès aux données plus rapide et plus fiable. Un

nouveau site Internet permet aux utilisateurs de l'Agence et des États Membres de faire des recherches dans la base de données NFCIS et d'extraire des informations sur des installations du cycle du combustible nucléaire dans le monde entier. L'Agence a également mis à disposition son système de simulation du cycle du combustible nucléaire (VISTA), élaboré

“On aura besoin à l'avenir de nouvelles capacités d'entreposage, car moins d'un tiers du combustible usé sera retraité, essentiellement en Europe.”

récemment pour calculer et estimer les besoins en services du cycle du combustible. Ce système a été perfectionné et comprend désormais des estimations des besoins relatifs à la fabrication de combustible MOX et des stocks de plutonium civil séparé. VISTA intègre des informations d'autres bases de données de l'Agence (par exemple le système PRIS et la Banque de données énergétiques et économiques (EEDB)) afin d'estimer les besoins en services du cycle du combustible dans le monde, en fonction de divers scénarios pour chacune des régions. L'Agence a également créé un nouveau site Internet (<http://www.iaea.org/programmes/ne/video/menu.htm>) proposant une vidéothèque consacrée à l'électronucléaire et au cycle du combustible nucléaire.

SOURCES DE DÉCHETS RADIOACTIFS

En raison du grand nombre d'installations qui vont être prochainement mises à l'arrêt dans de nombreux États Membres, la réduction du volume des déchets pendant le déclassé est un sujet qui retient de plus en plus l'attention. L'Agence a publié un rapport technique sur la réduction du volume des déchets radioactifs provenant de la décontamination et du déclassé des installations nucléaires (*Minimization of Radioactive Waste from Decontamination and Decommissioning of Nuclear Facilities*), qui fait le point sur la réduction du volume des déchets pendant le

déclassé, les principes et les facteurs à prendre en compte lors du choix d'une stratégie appropriée, ainsi que les options, les approches, les faits nouveaux et les tendances qui existent dans ce domaine.

Beaucoup moins d'informations et de recommandations ont été publiées sur les aspects touchant à l'organisation du déclassé que sur ses aspects technologiques. Cela tient peut-être aux différences supposées entre les installations exploitées par des entreprises privées et celles appartenant à des entreprises d'État ou encore aux particularités nationales; néanmoins, il est possible d'élaborer des règles et des recommandations communes et de les adapter ensuite suivant les cas. Ceci est important car l'absence de directives en ce qui concerne l'organisation peut donner à penser qu'il suffit de disposer des technologies voulues pour réussir le déclassé. Aussi l'Agence a-t-elle publié une étude portant sur la gestion et l'organisation du déclassé de grandes installations nucléaires (*Management and Organization for the Decommissioning of Large Nuclear Facilities*).

Parmi les autres activités liées à ce domaine figurent notamment des projets de coopération technique portant sur l'assistance fournie aux États Membres pour élaborer et réexaminer les plans de déclassé de réacteurs de recherche mis à l'arrêt (figure 2). Ces projets englobent des stratégies diverses — du déman-

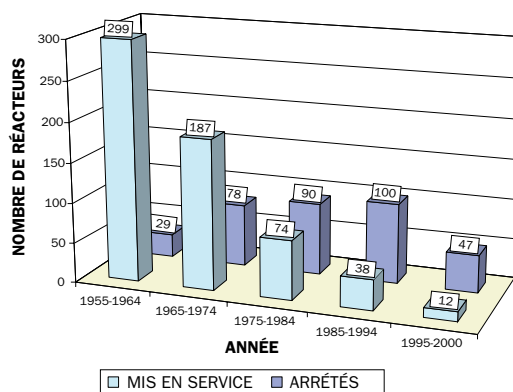


FIG. 2. Histogramme à doubles colonnes montrant le nombre décroissant de réacteurs de recherche mis en service et le nombre croissant de réacteurs de recherche mis à l'arrêt, par décennie de 1955 à 1994 et pour la période 1995-2000.

tèlement immédiat (Lettonie) à la mise en attente sûre de longue durée (Géorgie). Dans le cadre d'un autre projet de coopération technique concernant l'Europe centrale et orientale, l'Agence a réuni des experts internationaux pour aider à transférer de la technologie et des compétences à l'Arménie, la Bulgarie, la Hongrie, la République tchèque, la Slovaquie

“Le recyclage de matières provenant de différents flux de déchets représente l'une des options les plus efficaces de réduction du volume des déchets.”

et l'Ukraine. Les experts ont d'abord donné des informations sur la planification et la gestion du déclassé en s'appuyant sur les expériences nationales, puis aidé à rédiger un document technique pour regrouper les informations disponibles, l'expérience du déclassé, les enseignements tirés et des recommandations. Ce document définit également les ressources requises pour le déclassé.

MISE EN ŒUVRE DES TECHNOLOGIES DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

La réduction du volume des déchets est un élément essentiel de toute stratégie moderne de gestion intégrée des déchets. Le recyclage de matières provenant de différents flux de déchets représente l'une des options les plus efficaces de réduction du volume des déchets. L'Agence a publié en 2000 un document technique qui fournit des informations exhaustives sur le recyclage d'éléments tant radioactifs que non radioactifs de flux de déchets pouvant provenir de l'ensemble du cycle du combustible nucléaire. Ce document présente les déchets anciens comme un flux de déchets spécifique et insiste sur le fait que le recyclage doit être un élément à part entière de toute politique de gestion des déchets à l'échelon d'un pays, d'un site ou d'une installation.

Un autre document sur la manutention et le traitement des déchets radioactifs provenant des applications nucléaires (*Handling and Processing of Radioactive Waste from Nuclear*

Applications) aborde la gestion avant stockage définitif des déchets radioactifs résultant des applications des radio-isotopes dans la recherche, la médecine et l'industrie. Il présente également les pratiques, les procédures et les techniques actuelles de traitement, de conditionnement, d'emballage et d'entreposage des déchets radioactifs, ainsi que les principes de base et les facteurs à prendre en compte lors de la sélection d'une stratégie de gestion et d'une technologie de traitement des déchets. Il fournit enfin des informations techniques et des références sur les différentes options de traitement des déchets.

Le document sur la gestion des déchets radioactifs provenant de l'utilisation des radionucléides en médecine (*Management of Radioactive Waste from the use of Radionuclides in Medicine*) est destiné aux établissements médicaux et biomédicaux et aux autorités de contrôle des applications médicales des radio-isotopes. Ce document technique, comme le précédent, indique les principes et les facteurs à prendre en compte lors de la sélection d'une stratégie de gestion et d'une technologie de traitement des déchets. Il présente également les pratiques de pointe qui sont appliquées dans les installations à travers le monde et fournit des conseils pratiques et des recommandations.

Une génération entière de réacteurs nucléaires modérés par graphite devra être prochainement déclassée, de même que d'autres installations nucléaires utilisant le graphite à des fins diverses. Or, si les propriétés mécaniques excellentes et la stabilité chimique du graphite sont des avantages pendant sa durée de vie, elles rendent la gestion de ses déchets plus difficile. Soucieuse de favoriser l'échange d'informations entre les États Membres auxquels se pose ce problème, l'Agence a dressé un bilan de la gestion des déchets de graphite radioactif provenant du démantèlement de centrales nucléaires ainsi que d'autres applications nucléaires du graphite.

Le stockage définitif à proximité de la surface des déchets de faible ou moyenne activité étant une option que de nombreux États Membres ont déjà adoptée ou envisagent, davantage d'informations et de recommanda-

tions s'imposent dans ce domaine. Pour répondre à ce besoin, l'Agence a évalué les questions scientifiques et technologiques qui se posent, en vue d'aider les États Membres à concevoir des systèmes de stockage définitif, choisir un site pour leur implantation, les mettre en oeuvre et évaluer leur sûreté et leur performance. Diverses questions non techniques, notamment l'infrastructure sociale, économique, institutionnelle, locale et nationale, la politique des pouvoirs publics et l'acceptation par le public, ont également été examinées. À cet égard, on a publié un document technique sur l'inspection et la vérification des colis de déchets destinés au stockage définitif à proximité de la surface (*Inspection and Verification of Waste Packages for Near Surface Disposal*), qui définit les concepts d'inspection et de vérification des colis de déchets, les prescriptions pour l'acceptation des déchets et la mise en place d'un programme d'assurance/contrôle de la qualité de ces colis.

Les plans de stockage définitif en formations géologiques des déchets de haute activité à longue période posent des problèmes sans équivalent du fait des échelles de temps à prendre en considération. Pour accroître la confiance du public dans le stockage géologique et affiner les prévisions à long terme sur l'état de tels systèmes de stockage définitif, l'Agence a publié un document technique sur les méthodes employées pour extrapoler les observations à court terme aux échelles de temps nécessaires pour analyser l'isolement des déchets radioactifs à longue période. Des études sur les analogues peuvent aussi être réalisées pour évaluer la performance des systèmes de stockage définitif en formations géologiques et susciter la confiance quant à leur sûreté. C'est ainsi que l'Agence a lancé un PRC sur les analogues anthropiques pour étudier les processus ayant eu une action sur des artefacts et des matériaux anciens. Cela devrait donner des indications sur la manière dont des matériaux façonnés par l'homme se comporteront dans un dépôt géologique sur un grand nombre de siècles.

Le rôle de la surveillance dans la sûreté à long terme des dépôts de déchets radioactifs a fait l'objet d'un document technique publié par l'Agence en 2000. La surveillance est considé-

rée essentiellement comme un moyen important de s'assurer qu'un dépôt remplit la fonction à laquelle il est destiné, à savoir isoler les déchets de l'environnement humain. Le document présente les objectifs de surveillance de l'environnement envisageables à différents stades de l'exploitation du dépôt, les techniques de surveillance éventuellement applicables et la manière dont les informations qui en résultent pourraient être utilisées.

“Le stockage définitif à proximité de la surface des déchets de faible ou moyenne activité étant une option que de nombreux États Membres ont déjà adoptée ou envisagent, davantage d'informations et de recommandations s'imposent dans ce domaine.”

Il importe de noter que le Canada et la Belgique ont proposé en 2000 de mettre à disposition leurs laboratoires de recherche souterrains pour organiser, sous l'égide de l'Agence, des démonstrations et des activités de formation à l'échelle internationale. Plusieurs États Membres prévoient de construire de tels laboratoires pour acquérir des connaissances et une expérience pratique du stockage définitif des déchets radioactifs dans des dépôts souterrains. Les propositions belge et canadienne sont une excellente occasion de mettre en commun les compétences et de favoriser un consensus international parmi les États Membres.

ÉCHANGE D'INFORMATIONS ET TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LE DOMAINE DE LA GESTION DES DÉCHETS

Depuis 1996, l'Agence a effectué des démonstrations régionales sur les méthodes et les procédures de gestion des déchets avant stockage définitif pour dispenser une formation pratique au traitement de certains types de déchets radioactifs résultant essentiellement de l'utilisation de radio-isotopes en médecine, ou dans la recherche et l'industrie. Le premier

cycle couvrant l'Amérique latine, l'Asie de l'Est et le Pacifique, l'Europe orientale et le Moyen-Orient a été achevé en 2000. Le programme de démonstrations en Fédération de Russie est toujours en cours et inclut désormais, en y insistant, les mesures de gestion de la qualité dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs. Au moins une centaine de personnes de 50 pays ont participé à ces démonstrations ces quatre dernières années.

En 2000, le nombre d'opérations de conditionnement de sources au radium a augmenté de 50 % et plusieurs États Membres ont détaché de nouvelles équipes d'experts. En Asie, l'Agence a agréé de nouvelles équipes d'experts de République de Corée et du Pakistan et des opérations ont été menées à bien au Sri Lanka, au Myanmar et au Bangladesh. En Afrique, des opérations ont été menées à Madagascar, en Égypte, au Soudan, à Maurice et en Tunisie. En Amérique latine, des sources au radium ont été conditionnées au Venezuela. Les quelques rares pays d'Amérique

“... le Canada et la Belgique ont proposé en 2000 de mettre à disposition leurs laboratoires de recherche souterrains pour organiser, sous l'égide de l'Agence, des démonstrations et des activités de formation à l'échelle internationale.”

latine dont les sources au radium n'ont pas encore été conditionnées continuent d'utiliser le radium pour des applications nucléaires. Pour que l'Agence les aide à conditionner leurs sources au radium, ces pays devront mettre un terme à ces applications nucléaires et rassembler toutes les sources.

L'accident concernant des sources de rayonnements survenu au début de 2000 en Thaïlande a montré qu'il fallait diffuser davantage d'informations et redoubler de précautions pour le maniement de ces sources. Un document technique sur la manutention, le conditionnement et l'entreposage des sources scellées usées (*Handling, Conditioning and Storage of Spent Sealed Radioactive Sources*), publié en 2000,

informe à la fois sur les procédures de conditionnement et sur les diverses options d'entreposage des sources scellées. Un autre document sur la gestion de la prévention des accidents causés par des sources radioactives scellées retirées du service (*Management for the Prevention of Accidents from Disused Sealed Radioactive Sources*) est en cours de publication.

Toujours dans le domaine des sources scellées, l'Agence a mis au point un logiciel et commencé à rassembler et entrer les données qui permettront de constituer un catalogue international des sources radioactives scellées. À cette fin, les États Membres ont été priés de communiquer des informations, qui seront complétées par les informations recueillies dans les catalogues commerciaux et dans les bases de données Internet. Une fois achevé, le catalogue contiendra des informations techniques sur les sources scellées, notamment les caractéristiques de conception et des illustrations, ainsi que des renseignements sur les fabricants et les distributeurs, notamment les adresses et un historique des sociétés. Il servira à recenser les sources orphelines et les dispositifs anciens contenant des sources radioactives scellées.

L'Agence assure le secrétariat du Groupe de contact d'experts (GCE), qui coordonne la gestion et le traitement final du combustible usé et des déchets radioactifs en Fédération de Russie, y compris les déchets provenant de réacteurs de sous-marins. À la fin de 2000, 180 sous-marins avaient été retirés du service et 115 d'entre eux avaient toujours à bord du combustible nucléaire usé. Le taux de déchargement du combustible a augmenté grâce à l'appui financier du Japon, des États-Unis et de pays d'Europe occidentale. Le combustible a été déchargé de quatre sous-marins en 1998, de huit en 1999 et de 18 en 2000. Le déchargement d'une vingtaine d'autres sous-marins est prévu en 2001. La modernisation des installations d'Atomflot, dans le nord-ouest de la Fédération de Russie, près de Mourmansk, et la mise en service d'une nouvelle installation de traitement flottante, à l'extrême est de la Russie, ont permis de résoudre le problème du traitement des déchets radioactifs liquides. Avec la participation de la Norvège et des

États-Unis, on utilise actuellement des châteaux en métal et béton à double usage pour le transport et l'entreposage provisoire du combustible nucléaire usé. Au mois d'octobre 2000, 28 châteaux avaient déjà été fabri-

qués. Un train a été construit pour transporter le combustible usé à l'usine de retraitement Mayak. Enfin, en 2000, les Pays-Bas ont adhéré au GCE, qui comprend désormais 13 membres.

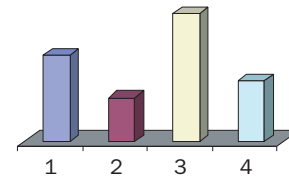
ÉVALUATION COMPARATIVE DES SOURCES D'ÉNERGIE

OBJECTIF DU PROGRAMME

Faciliter les évaluations comparatives nationales et internationales de chaînes énergétiques complètes, de la source à la distribution, afin de promouvoir le développement énergétique durable. Étudier le rôle de l'électronucléaire dans la mise en place de systèmes d'approvisionnement durable en énergie et aider les États Membres à prendre en toute connaissance de cause des décisions concernant leur développement énergétique futur.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 2 492 653

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 204 455



1. Analyse de la demande d'énergie, options pour la satisfaire et indicateurs de développement énergétique durable: \$ 677 843
2. Impacts et risques sanitaires et environnementaux des systèmes énergétiques: \$ 341 812
3. L'énergie nucléaire dans les stratégies d'approvisionnement durable en énergie: \$ 1 003 279
4. Appui aux États Membres: \$ 469 719

APERÇU GÉNÉRAL

Le programme de l'Agence sur l'évaluation comparative des sources d'énergie a été axé en 2000 sur l'évaluation du rôle futur de l'électronucléaire sur des marchés de l'électricité de plus en plus concurrentiels et de sa contribution potentielle au développement énergétique durable. À cette fin, plusieurs outils méthodologiques nouveaux ont été élaborés pour aider les États Membres à prendre des décisions en toute connaissance de cause. Il s'agit notamment d'une nouvelle approche, basée sur l'analyse et la modélisation, de l'exploitation et de la planification de l'expansion des systèmes électriques, spécialement conçue pour tenir compte du développement de la concurrence et de la sensibilisation accrue aux problèmes d'environnement dans le secteur de l'électricité; d'un modèle simplifié d'estimation et d'évaluation des coûts externes associés à la production d'électricité; de l'élaboration d'un ensemble d'indicateurs du développement énergétique durable; et de la mise à jour de plusieurs autres outils d'analyse de l'Agence en matière d'énergie, d'économie et d'environnement. On a aussi produit divers rapports relatifs à l'impact de la concurrence sur l'électronucléaire et à l'importance de l'électronucléaire pour la protection de l'environnement et en tant que moyen de réduire les émissions de gaz à effet de serre. On a aussi mis l'accent sur la création de capacités dans les États Membres en diffusant des méthodologies et en organisant des séminaires de formation et d'information. Enfin, l'Agence a développé ses interactions avec d'autres organisations internationales s'occupant de questions similaires, appartenant ou non au système des Nations Unies.

ANALYSE DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE, OPTIONS POUR LA SATISFAIRE ET INDICATEURS DE DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUE DURABLE

Pour bien analyser les systèmes énergétiques et électriques, il faut disposer de données et d'informations fiables et d'outils appropriés, et délimiter précisément la portée des analyses. Il faut aussi tenir compte des réalités du moment, telles que la libéralisation des marchés, les contraintes plus strictes en matière d'environnement, la compétition pour l'obtention de ressources financières peu abondantes et l'évolution rapide de la technologie. Pour créer et maintenir dans les États Membres une capacité d'élaborer indépendamment des stratégies de développement énergétique

“Le développement des outils de modélisation de l'Agence au cours des dix dernières années reflète l'évolution des marchés mondiaux de l'électricité et de l'énergie.”

et des politiques en matière d'énergie et d'environnement et de prendre des décisions relatives aux investissements, l'Agence met à disposition des données, des informations et des outils d'analyse.

Bien que l'on s'accorde, au niveau mondial, à mettre l'accent sur le développement durable, il n'existe toujours pas d'ensemble complet de repères pour évaluer les progrès, ou les besoins, liés au développement énergétique durable, ou au rôle de l'électronucléaire. Les indicateurs du développement énergétique durable (IDED) de l'Agence sont censés combler cette lacune. En 2000, l'ensemble des 41 indicateurs ont été testés dans 15 pays pour vérifier leur applicabilité et la conformité des données. De ce fait, plusieurs organisations internationales, dont l'Agence internationale de l'énergie, l'UNESCO et la Commission économique pour l'Europe de l'ONU, ont demandé à participer aux futurs travaux de l'Agence dans ce domaine. Les résultats complets du projet seront présentés à la

Commission du développement durable des Nations Unies, pour examen à sa neuvième session, et à la réunion Rio + 10, en 2002.

IMPACTS ET RISQUES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES

Un PRC achevé en 2000 a permis de réunir des données sur les déchets provenant de chaînes autres que celle du combustible nucléaire (principalement celles du charbon et du pétrole) et d'élaborer une démarche internationale recommandée pour comparer les effets des déchets des différentes chaînes sur la santé et l'environnement. Plus précisément, à la troisième réunion de coordination de la recherche tenue en novembre 2000 dans le cadre de ce PRC, plusieurs méthodes de comparaison des risques (entre les chaînes nucléaire et non nucléaires) ont été évaluées, et une méthode recommandée, basée sur des comparaisons par rapport aux normes réglementaires nationales, a été identifiée.

L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE DANS LES STRATÉGIES D'APPROVISIONNEMENT DURABLE EN ÉNERGIE

Le développement des outils de modélisation de l'Agence au cours des dix dernières années reflète l'évolution des marchés mondiaux de l'électricité et de l'énergie. Les premiers travaux de modélisation étaient adaptés à une planification et une prise de décisions centralisées concernant les systèmes énergétiques et électriques, c'est-à-dire à des producteurs d'électricité nationaux ayant des marchés et un financement garantis. Désormais, ce dont on a besoin, c'est d'outils d'aide à la prise de décisions permettant d'opérer des choix entre les générations dans un contexte de concurrence plus forte, de recours croissant aux marchés des capitaux, d'incertitudes plus grandes et de contraintes environnementales plus strictes.

L'Agence a donc mis à jour ses modèles concernant les systèmes énergétiques et élec-

triques (WASP, FINPLAN, ENPEP et MAED) et en a introduit deux nouveaux : MESSAGE (modèle d'expansion de l'offre d'électricité) et GTMAX (modèle simulant le fonctionnement d'un système électrique dans un marché de l'électricité à court terme). Elle a aussi élaboré un logiciel simplifié de modélisation, B-GLAD, pour l'estimation et l'évaluation des coûts externes associés à la production d'électricité. Ce logiciel est conçu pour aider les décideurs à pondérer les impacts des différentes techniques de production sur la santé et l'environnement. L'examen par des confrères et les

“... L'Agence a joué un rôle actif dans les débats sur les changements climatiques du Groupe intergouvernemental de l'évolution du climat créé au titre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ...”

essais sur le terrain de B-GLAD sont maintenant dans la phase finale, et il sera prêt à être diffusé en 2001, une formation étant alors proposée aux États Membres.

À l'appui de ses travaux d'élaboration de modèles, de formation et d'application, l'Agence a mis en place un progiciel web, *Business Collaborator* (BC), pour la plupart de ses activités d'évaluation comparative avec les États Membres. Ce progiciel crée un “bureau virtuel” auquel les participants peuvent accéder pour échanger et revoir des documents et pour dialoguer en temps réel. Il a permis de réduire considérablement les frais de voyage.

S'agissant de l'analyse de l'environnement, ainsi que de l'atténuation des changements climatiques, l'Agence s'est attachée à élaborer une argumentation en faveur du maintien de l'option nucléaire pour les diverses négociations internationales sur les définitions, les orientations et les règles associées au développement durable. Les avantages de l'électronucléaire pour ce qui est de la réduction des émissions de gaz à effet de serre ne sont pas contestés (figure 1), et l'Agence a joué un rôle actif dans les débats sur les changements climatiques du Groupe intergouvernemental de l'évolution du climat (GIEC) créé au titre de

la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), fournissant des informations et des analyses de fond sur la contribution potentielle de l'électronucléaire à la réduction des gaz à effet de serre. Dans sa résolution GC(43)/RES/14, adoptée en 1999, la Conférence générale a prié l'Agence d'aider les États Membres en développement à étudier la contribution de l'électronucléaire au développement durable et à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du mécanisme pour un développement propre (MDP). Le Secrétariat a donc lancé des recherches avec les États Membres pour déterminer dans quelle mesure des projets électronucléaires dans les pays ne figurant pas à l'annexe I (pays en développement, essentiellement) permettraient de satisfaire aux engagements en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les pays développés, ainsi qu'aux besoins de développement durable, par le biais du MDP du Protocole de Kyoto. En coopération avec cinq États Membres, l'Agence a achevé une série d'études de cas qui indiquent que le MDP pourrait en fait contribuer au développement du nucléaire dans les États Membres qui envisagent des constructions nouvelles, et qu'exclure le nucléaire du

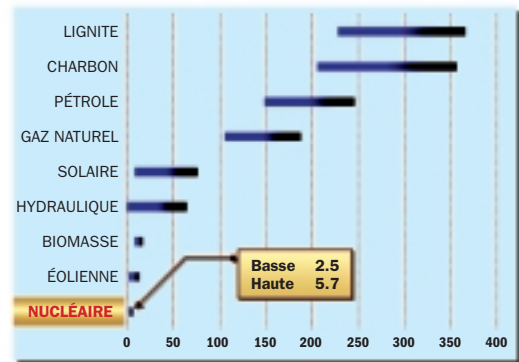


FIG. 1. Fourchettes des émissions totales de gaz à effet de serre des différentes chaînes de production d'électricité, exprimées en grammes d'équivalent carbone par kilowattheure d'électricité produite. Les fourchettes reflètent les différences pour des facteurs tels que les taux de conversion, la situation locale des centrales, les besoins liés au transport du combustible, la part supposée des différents combustibles requis pour produire l'électricité nécessaire pour la construction des centrales et la fabrication des équipements, et les composants amont du cycle du combustible.

MDP serait contraire aux intérêts de ces programmes de développement nucléaire.

Quatre de ces études de cas (Chine, Inde, Pakistan et Viet Nam) ont été présentées à la Conférence générale, en septembre 2000. En cas de construction nouvelle, les centrales au charbon sont la solution de référence la moins onéreuse dans chaque cas, sauf pour les sites indiens qui sont situés à plus de 1 200 km de la mine la plus proche. Pour ces sites, le nucléaire est l'option la moins onéreuse. À cette exception près, chaque étude de cas a comparé l'option de référence au charbon aux autres solutions ayant des émissions moindres de gaz à effet de serre. Dans toutes les comparaisons, le nucléaire est apparu comme l'option la moins onéreuse de réduction des émissions de gaz à effet de serre, les coûts de réduction (sur la base de coûts de production moyens) allant de 26 à 57 dollars par tonne de carbone (t C), fourchette qui est considérablement inférieure aux coûts marginaux estimatifs de la réduction permettant de satisfaire au Protocole de Kyoto.

L'Agence a ensuite présenté les cinq études de cas à la sixième session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, en novembre 2000. La cinquième étude, portant sur la République de Corée, a aussi conclu que les centrales au charbon seraient l'option de référence la moins onéreuse, et que le nucléaire serait l'option la plus efficiente, avec un coût de réduction légèrement supérieur à 4 dollars/t C. Ces présentations étaient particulièrement pertinentes face à la proposition d'exclure le nucléaire de deux des mécanismes souples (le MDP et le programme d'application conjointe). Dans une déclaration en séance plénière de la sixième session de la Conférence des parties, l'Agence a souligné aussi que les émissions de gaz à effet de serre qui accompagnent le nucléaire sont de faible niveau (voir la figure 1) et a fait remarquer qu'en excluant une technologie quelconque des mécanismes souples, on limite nécessairement la souplesse et l'efficacité. La présentation des cinq études de cas a permis de développer devant les participants à la conférence une argumentation détaillée contre l'exclusion du nucléaire du MDP et a représenté la seule

tentative notable d'exploiter l'avantage du nucléaire en termes d'émissions quasi nulles de gaz à effet de serre dans les transactions imminentes concernant la réduction de ces émissions.

Les prochains grands rendez-vous du débat sur le développement énergétique durable sont la neuvième session de la Commission du développement durable (CDD), en avril 2001, la poursuite de la sixième session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, en juillet 2001, et Rio + 10 en 2002. L'Agence a soumis des documents à la neuvième session de la CDD et au Comité sur l'énergie et les ressources naturelles pour le développement (CERNND) sur l'avenir de l'électronucléaire dans le contexte du développement énergétique durable. La présidence du

“Un nouveau PRC a été lancé pour quantifier la contribution effective que le nucléaire a apportée à ce jour à la réduction de la pollution atmosphérique, y compris par les gaz à effet de serre.”

CERNND a demandé à l'Agence de préparer un document de travail sur toutes les questions d'actualité intéressant le nucléaire, y compris les opinions et les solutions applicables. Il a fallu mener un processus de consultation très large pour obtenir l'ensemble des opinions sur les faits et les questions clés concernant le nucléaire. Elles ont été examinées et incorporées dans le document de travail final. L'Agence a aussi contribué au document intitulé *World Energy Assessment*, établi conjointement par le Département des affaires économiques et sociales de l'ONU, le Programme des Nations Unies pour le développement et le Conseil mondial de l'énergie, et publié en septembre. Cette étude détaillée doit servir d'apport additionnel pour la CDD et délimite le contexte factuel général requis pour évaluer les futures options en matière de développement énergétique durable.

Un nouveau PRC a été lancé pour quantifier la contribution effective que le nucléaire a

apportée à ce jour à la réduction de la pollution atmosphérique, y compris par les gaz à effet de serre. Il vise aussi à améliorer les outils d'évaluation des réductions, à élaborer des principes directeurs méthodologiques et à mener des études nationales pour mieux évaluer le rôle potentiel des différentes options énergétiques, notamment le nucléaire, dans les stratégies d'approvisionnement durable en énergie. Toutes ces contributions seront utiles pour les États Membres souhaitant élaborer et appliquer des politiques de développement durable. Actuellement, le PRC comporte des études sur la Bulgarie, la Chine, la Fédération de Russie, la Hongrie, le Pakistan, la Roumanie et la Slovaquie. Tout en ayant pour objectif commun d'évaluer le rôle du nucléaire dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre, chacune reflète la situation particulière du pays en matière de développement économique, de réglementation relative à l'environnement, d'engagements internationaux concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre, de richesse en ressources énergétiques, de capacités technologiques, etc. Ainsi, outre des conclusions sur le rôle du nucléaire dans différents pays, ces études, ensemble, produiront des informations utiles sur les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre, les politiques actuelles et futures de développement de l'électronucléaire, et divers scénarios possibles (avec estimation des coûts) pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cela permettra notamment à l'Agence de disposer d'importantes informations factuelles et statistiques supplémentaires pour ses futures contributions au débat sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

APPUI AUX ÉTATS MEMBRES

Les résultats de ces diverses analyses et études menées par l'Agence servent aussi d'apports à des ateliers et des cours natio-

naux, et pour le travail réalisé avec des États Membres pour accroître leurs propres capacités d'analyse dans ces domaines. L'appui aux États Membres est axé sur des questions telles que : i) les incidences du réchauffement de la planète et le rôle potentiel du nucléaire dans les stratégies de réduction; ii) l'élaboration de stratégies d'approvisionnement durable en énergie; iii) le développement de la concurrence et de la privatisation dans le secteur de l'électricité, et ses conséquences pour l'électronucléaire.

L'Agence a achevé un PRC sur le progiciel de modélisation DECADES en 2000. L'objet de ce projet était d'accroître la capacité des États Membres, en particulier des pays en développement, de procéder à des évaluations comparatives des différentes options énergétiques et stratégies de production d'électricité en fonction des objectifs du développement durable. Des études de cas nationales ont montré que l'application de la réglementation relative à l'environnement a des incidences considérables sur l'expansion des systèmes électriques pour ce qui est des investissements nécessaires, des coûts d'exploitation et des impacts sur l'environnement. Une analyse comparative des options d'expansion a montré que l'ampleur de ces impacts dépend largement des stratégies adoptées pour respecter la réglementation. Il ressort de certaines des études de cas menées au titre du PRC que le nucléaire est un élément de la stratégie optimale d'expansion future durable du secteur de l'électricité. L'échange d'informations et de données d'expérience entre les équipes nationales dans le cadre du PRC a aussi été utile pour l'amélioration des outils de planification énergétique de l'Agence face à l'évolution des besoins des planificateurs des systèmes électriques dans les pays en développement. La dernière version du progiciel DECADES a été distribuée à plus de 45 États Membres, et la formation à l'utilisation de ce progiciel a été assurée.

ALIMENTATION ET AGRICULTURE

OBJECTIF DU PROGRAMME

Promouvoir la sécurité alimentaire durable en favorisant la mise au point et le transfert de méthodes nucléaires et de biotechnologies apparentées qui offrent de vastes possibilités d'intensifier la production agricole et animale, d'accroître la biodiversité et d'améliorer la qualité et la sécurité sanitaire des aliments.

APERÇU GÉNÉRAL

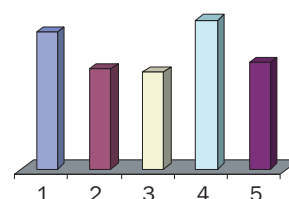
Planifié et mis en œuvre conjointement avec la FAO, le programme de l'Agence relatif à l'alimentation et l'agriculture a contribué à renforcer considérablement la capacité des États Membres d'incorporer les techniques nucléaires dans les travaux exécutés aux niveaux national et mondial pour surmonter quelques-uns des principaux obstacles qui entravent la sécurité alimentaire à long terme. On s'est aussi efforcé de sensibiliser les décideurs politiques et techniques aux possibilités qu'offrent les techniques nucléaires de venir à bout de ces obstacles. De multiples concertations et partenariats ont été encouragés pendant l'année écoulée, comme en témoignent la décision des chefs d'État africains de progresser dans l'utilisation de la technique de l'insecte stérile (TIS) pour lutter contre les mouches tsé-tsé, l'adoption par la Conférence générale de l'OIE d'une procédure d'homologation des laboratoires de diagnostic des maladies animales et la décision du secrétariat du Programme mondial d'éradication de la peste bovine (PMEPB) d'inclure l'Agence dans l'organisme technique qui certifiera l'éradication de cette maladie dans le monde.

Certains problèmes liés à la sécurité alimentaire ont pu être résolus grâce au transfert par l'Agence, au titre de la coopération technique, de techniques et de stratégies mises au point ou validées lors de précédentes recherches. De nombreux États Membres ont ainsi progressé dans les domaines suivants : recours à la TIS pour lutter contre les mouches des fruits et améliorer les échanges commerciaux; utilisation des techniques d'immunodosage pour éradiquer la peste bovine, accroître la production animale et augmenter les revenus; introduction de variétés de plantes améliorées par irradiation et d'espèces d'arbres fixant mieux l'azote, identifiés grâce à des techniques isotopiques, afin d'accroître la fertilité des sols et la production agricole; adoption de l'irradiation des aliments pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments et la santé des plantes. Enfin, l'Agence a progressé dans le cadre de recherches coordonnées qui ont permis de trouver et d'explorer de nouvelles possibilités d'utilisation de techniques nucléaires. Elle a procédé par ailleurs à une évaluation critique de lacunes des connaissances et de nouvelles applications avant de formuler des recommandations visant à transférer ces dernières sur une plus large échelle. Le recours à l'irradiation pour traiter les boues d'épuration en est un exemple; on peut citer aussi la mise au point de techniques moléculaires pour aider les sélectionneurs à choisir les caractéristiques agronomiques utiles des plantes, une technique

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 11 770 179

(y inclus la contribution de la FAO qui s'élève à \$ 2 216 108)

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique): \$ 2 929 469



1. Gestion des sols et de l'eau et nutrition végétale: \$ 2 219 737
2. Sélection des plantes et phytogénétique: \$ 1 621 053
3. Production et santé animales: \$ 1 570 585
4. Lutte contre les insectes et les ravageurs: \$ 2 413 213
5. Protection des aliments et de l'environnement: \$ 1 729 483

pour diagnostiquer la trypanosomiase du bétail et des procédures améliorées pour l'élevage en masse de mouches tsé-tsé qui seront utilisées pour des projets faisant appel à la TIS.

GESTION DES SOLS ET DE L'EAU ET NUTRITION VÉGÉTALE

Les isotopes jouent un rôle de plus en plus déterminant dans la surveillance et l'amélioration de la teneur des sols en éléments nutritifs et en eau et par conséquent dans l'utilisation à long terme des ressources naturelles pour la production agricole. C'est une des principales conclusions d'un colloque FAO/IAEA sur l'application des techniques nucléaires pour une gestion intégrée des

“Les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont validé une méthode qui permet de mesurer le phosphore du sol assimilable par les plantes à l'aide d'un papier filtre imprégné d'oxyde de fer ('Pi-strip').”

éléments nutritifs des plantes, de l'eau et du sol qui s'est tenu à Vienne en octobre 2000. Outre qu'il a permis à la communauté internationale des scientifiques et des spécialistes du développement de prendre connaissance des progrès récents des méthodes et des approches, le colloque a attiré tout particulièrement l'attention sur les remarquables possibilités qui existent maintenant d'améliorer la sensibilité et la précision des techniques de détermination des isotopes stables et radioactifs grâce à de meilleurs instruments. On a trouvé de nouvelles méthodes de marquage multiple à l'aide d'isotopes stables qui permettent de suivre simultanément le cycle de deux éléments nutritifs ou plus et qui montrent clairement l'interdépendance qui existe entre les éléments nutritifs et les flux de carbone.

Les zones urbaines sont confrontées à des problèmes toujours croissants en matière de gestion des déchets. Les usines modernes de

traitement des eaux usées produisent de grandes quantités de boues qui menacent la santé publique à cause des organismes pathogènes qui s'y trouvent. Un PRC et des activités de coopération technique ont permis d'appuyer des travaux exécutés aux plans national et international afin de définir des méthodes qui permettent de traiter ce problème et de démontrer l'utilité de ces boues pour améliorer la fertilité des sols et la production agricole. Le PRC a montré que les boues traitées aux rayons gamma sont non seulement exemptes d'organismes pathogènes mais qu'elles sont une source précieuse de nutriments végétaux qui permettent d'accroître considérablement les rendements agricoles et de fournir jusqu'à 50 % des besoins en azote et en phosphore. Ces boues sont en outre un bon agent de conditionnement des sols car elles augmentent la rétention d'eau et réduisent le compactage des sols. Il est intéressant de noter que, contrairement à une idée largement répandue, les boues des zones urbaines ont généralement une faible teneur en métaux lourds. Le PRC a recommandé néanmoins de surveiller les niveaux de concentration de ces métaux dans les sols et les plantes, et il convient de respecter les directives en matière d'évacuation ainsi que les prescriptions concernant les limites de concentration en cas d'application répétée de boues sur des terres agricoles.

Le manque de phosphore est un problème majeur qui affecte la production agricole dans de nombreux pays ayant des sols acides. Il est donc essentiel pour traiter ce problème de pouvoir procéder à un examen rapide et simple des terres cultivées afin de diagnostiquer les carences en la matière. Les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont validé une méthode qui permet de mesurer le phosphore du sol assimilable par les plantes à l'aide d'un papier filtre imprégné d'oxyde de fer ("Pi-strip"). Les résultats ont montré que la méthode du "Pi-strip" est fortement corrélée avec la méthode standard de référence fondée sur la cinétique de l'échange isotopique et, par conséquent, avec l'absorption de phosphore par les plantes. Cette méthode peu coûteuse et d'emploi facile permet aux pays à la fois de mieux diagnostiquer les carences en phosphore et d'y remédier en appliquant des engrais à base de phosphate naturel.

Dans beaucoup de pays, la surexploitation de la végétation naturelle et des ressources du sol a eu pour effet de dégrader massivement les terres, de faire baisser la productivité agricole et de réduire la sécurité alimentaire. Un projet régional de coopération technique achevé en 2000, auquel ont participé neuf pays d'Asie de l'Est et du Pacifique, a permis de remédier à ce problème grâce à des pratiques agroforestières (utilisation d'arbres fixateurs d'azote). À l'aide de méthodes isotopiques, les participants ont identifié des espèces bien adaptées localement et ayant un fort potentiel de fixation de l'azote. À Sri Lanka, par exemple, avec l'introduction de *Gliricidia sepium* comme arbre d'ombrage dans les plantations de caféiers et l'utilisation des résidus de la taille pour couvrir le sol, la récolte a plus que quintuplé. En général, l'introduction d'arbres dans les systèmes de culture accélère la croissance des plantes, améliore leur résistance à la sécheresse et à l'acidité des sols et diminue l'érosion des terrains en pente. La démonstration à la ferme des avantages des pratiques agroforestières - meilleure conservation des ressources naturelles et production plus durable de cultures commerciales et de bois précieux - a été pour les agriculteurs une incitation concrète à introduire des légumineuses arborescentes dans leurs systèmes de culture.

SÉLECTION DES PLANTES ET PHYTOGÉNÉTIQUE

Les marqueurs moléculaires jouent un rôle de plus en plus déterminant dans la caractérisation génétique, la sélection des plantes et l'amélioration de nombreuses cultures. Ils ont par ailleurs considérablement élargi les moyens dont on dispose pour évaluer la biodiversité et comprendre la structure, l'évolution et l'interaction des plantes avec l'environnement. Dans le cadre d'un PRC achevé en 2000, plus de 12 000 sondes d'hybridation (radioactives et non radioactives), 2 800 paires d'amorces microsattelites et 2 000 amorces pour empreintes génétiques ont été distribuées gratuitement pour faciliter le transfert de la technologie du marquage moléculaire aux pays en développement. Par ailleurs, des informations ont été fournies sur les protocoles

les décrivant les meilleures méthodes d'application, sur les ressources en matière de logiciels, la détection de problèmes et l'accès aux matières de référence. Les participants au PRC ont fait des progrès considérables en ce qui concerne la mise au point et l'utilisation de marqueurs ADN et l'introduction de méthodes rigoureuses de conception des expériences largement utilisées aujourd'hui dans les industries électronique et automobile, pour optimiser les protocoles expérimentaux concernant les marqueurs ADN et garder les ressources disponibles pour analyser les plantes et leurs pathogènes. En outre, ils ont utilisé ces matières et ces techniques pour

“Les États Membres continuent d'avoir recours aux mutations radio-induites comme le montrent les informations qu'ils fournissent à la base de données FAO/AIEA sur les variétés de mutants.”

mettre au point des cartes moléculaires pour le millet perlé, le riz, l'orge, le blé, le sorgho et le maïs et pour détecter les mycoses des bananes, des plantains, des ignames et des pois chiches.

Les palmiers dattiers sont importants pour la sécurité alimentaire et le maintien des écosystèmes dans les pays nord-africains. Cependant, la production de dattes et les revenus qui en découlent sont gravement menacés par le bayoud, qui a déjà tué plus de 15 millions d'arbres au Maroc et en Algérie. Dans le cadre d'un projet de coopération technique visant à définir de nouvelles méthodes pour lutter contre cette maladie, on a eu recours à l'irradiation gamma à faible dose pour accroître la formation d'embryons végétaux, de sorte que les palmiers dattiers puissent se multiplier rapidement. Parmi les autres avancées, on a isolé la toxine produite par le champignon responsable de la maladie et identifié sept amorces de marqueurs moléculaires associés à la résistance ou à la tolérance à cette maladie. Il est ainsi plus facile de sélectionner des arbres résistants à la maladie et de les tester ensuite sur le terrain.

Les États Membres continuent d'avoir recours aux mutations radio-induites comme le montrent les informations qu'ils fournissent à la base de données FAO/AIEA sur les variétés de mutants. En 2000, le nombre de variétés mutantes diffusées officiellement a atteint 2 252, soit une augmentation de 291 par rapport à l'année précédente, qui concerne 163 espèces se répartissant sur 62 pays. L'Agence a entrepris des missions exploratoires dans certains pays afin de mieux quantifier l'impact de quelques-unes de ces variétés. La variété mutante 'TNDB100', qui a été obtenue par irradiation d'une variété traditionnelle et diffusée officiellement au Viet Nam en 1997, couvre maintenant plus de 200 000

“... l'Agence a aidé l'OIE à établir un système générique d'homologation des laboratoires vétérinaires afin de faciliter le commerce international du bétail et des produits animaux.”

hectares dans le delta du Mékong. Son rendement élevé (6–8 t/ha) et la bonne qualité de ses grains en dépit de l'acidité des sols et de la faiblesse des apports expliquent qu'elle ait été acceptée rapidement par les agriculteurs, d'autant que sa maturation précoce permet d'avoir deux ou trois récoltes par an. L'Inde fournit un autre exemple. La variété mutante TAU-1 de haricot mungo y est cultivée sur 500 000 ha, soit 95 % de la superficie de l'État de Maharashtra. L'accroissement de la superficie cultivée et le rendement ont apporté à la région l'équivalent de 64,7 millions de dollars de ressources supplémentaires par an.

Il est essentiel pour les pays en développement de réduire le coût de la technologie d'amélioration des cultures. Des études menées dans les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf en 2000 ont montré que la lumière naturelle captée par des lucarnes tubulaires pouvait remplacer la lumière artificielle et réduire considérablement le coût des méthodes de culture *in vitro* utilisées pour la propagation des plantes à grande échelle. Un système prototype permettant de capter la

lumière naturelle et d'éliminer le recours à l'électricité a été mis au point; il sera d'une grande utilité pour réduire les coûts de la micropropagation dans les pays en développement. Grâce à la technique de l'amplification aléatoire de l'ADN polymorphe, les Laboratoires de l'Agence ont aussi identifié quatre amorces associées à des fragments spécifiques d'ADN de variétés de riz résistant au sel mais pas avec ceux de variétés sensibles au sel. Ces amorces peuvent désormais servir à de nombreux États Membres pour sélectionner des mutants résistant à la salinité.

PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES

En collaboration étroite avec le Bureau inter-africain pour les ressources animales de l'OUA, la FAO, l'Union européenne, l'Agence suédoise pour le développement international et d'autres donateurs, l'Agence a continué de jouer activement son rôle de catalyseur et d'harmoniser les efforts nationaux et internationaux pour mettre au point des tests d'immunodosage afin de surveiller l'éradication de la peste bovine dans les troupeaux africains. Les résultats d'un PRC montrent que d'énormes progrès ont été accomplis en ce qui concerne l'élimination de cette infection virale mortelle en Afrique et soulignent le rôle essentiel des technologies et des stratégies élaborées conjointement par la FAO et l'AIEA ainsi que des moyens mis en place pour appliquer ces dernières afin de faire reculer ce fléau. Lorsque l'Agence a commencé d'intervenir, 14 pays africains étaient infectés et plus d'un million de bêtes mourraient chaque année. Aujourd'hui, seules des zones restreintes restent infectées en Somalie et dans le sud du Soudan, et tous les pays de la région utilisent désormais des tests de sérosurveillance et de contrôle normalisés et validés au plan international, s'appuyant sur des programmes d'assurance de la qualité, et ont établi des indicateurs de performance de la surveillance qui sont suivis par les Laboratoires de l'Agence de Seibersdorf.

La trypanosomiase est tout aussi néfaste pour la production animale et la sécurité alimentaire en Afrique. Grâce à un PRC financé par

les Pays-Bas qui s'est terminé en 2000, on a réussi à mettre au point, puis à normaliser et à valider à l'échelle internationale, un test d'immunodosage qui permet une détection fiable du parasite responsable de la maladie dans les troupeaux. Déjà utilisé sur l'île de Zanzibar (République-Unie de Tanzanie) pour confirmer l'éradication de la mouche tsé-tsé et en Éthiopie pour recueillir des données de référence afin de mesurer les résultats de la campagne d'éradication de cet insecte dans le sud de la vallée du Rift, ce test, appliqué de façon fiable grâce aux capacités nationales mises en place à cet effet, gagnera en importance à mesure que s'intensifiera la dynamique visant à débarrasser la région de la maladie et ses vecteurs.

Sur la base des connaissances et de l'expérience acquises pendant la mise au point et le transfert de la technologie de l'immunodosage aux laboratoires nationaux de diagnostic et de surveillance des maladies animales, l'Agence a aidé l'Office international des épizooties (OIE) à établir un système générique d'homologation des laboratoires vétérinaires afin de faciliter le commerce international du bétail et des produits animaux. Se fondant sur une interprétation de la norme internationale ISO 17025, 154 États membres de l'OIE ont adopté ce système à la session générale annuelle du Comité international de l'OIE, en mai 2000. Lié au programme d'assurance externe de la qualité appliqué par les Laboratoires de l'Agence de Seibersdorf, ce système est un moyen pour les laboratoires vétérinaires d'obtenir une homologation internationale et de se conformer aux normes de l'Organisation mondiale du commerce concernant les échanges commerciaux en rapport avec les tests de laboratoires.

L'approvisionnement insuffisant en aliments pour le bétail est un autre obstacle majeur à la production animale dans la plupart des pays en développement. Suite aux succès de précédents PRC qui ont défini des stratégies de complément alimentaire permettant de surmonter ce problème, on a entrepris de résoudre cette question sur une plus grande échelle dans le cadre de deux projets régionaux de coopération technique, en Asie et en Afrique. Un examen de ces deux projets a

confirmé que dans tous les États Membres qui y ont participé, les ressources en aliments pour le bétail et les stratégies concernant leur utilisation qui ont été identifiées dans le cadre du PRC ont permis de mieux utiliser les aliments de qualité médiocre pour nourrir les ruminants, et qu'un des compléments alimentaires mis au point - les blocs urée-mélasse enrichis en multivitamines - s'est révélé particulièrement utile aussi bien pour les petits exploitants que pour les producteurs qui commercialisent en partie leurs produits. En Asie par exemple, les 6 200 éleveurs associés au projet en 2000 ont donné plus de 1 600 tonnes de ces blocs à plus de 25 000 bêtes (bovins, buffles, yaks et caprins). Outre qu'il a stimulé la production animale, le projet a créé des emplois et des revenus, en particulier pour les femmes des villages. Un élément déterminant de cette réussite tient aux efforts déployés aussi bien par les États Membres que par l'Agence pour renforcer les modes de collaboration et développer les liens entre les établissements, les agences nationales pour l'élevage, les associations agricoles et les organisations non gouvernementales afin de faire progresser cette technologie. Plus de 145 activités nationales de formation ont été menées à l'intention du personnel de vulgarisation et des agriculteurs, soit plus de 5 000 journées de cours au total. Par ailleurs, des expositions et des démonstrations ont été organisées, des prospectus ont été publiés dans les langues locales et des programmes éducatifs ont été diffusés dans les médias. Certains États Membres ont mis en place des systèmes de microfinancement par le biais de fonds de roulement à l'intention des groupes d'agriculteurs alors que dans d'autres États, des sociétés commerciales se sont chargées de la production de blocs urée-mélasse enrichis en multivitamines.

LUTTE CONTRE LES INSECTES ET LES RAVAGEURS

Après le succès de la campagne d'éradication de la mouche tsé-tsé dans l'île de Zanzibar (République-Unie de Tanzanie), la technique de l'insecte stérile (TIS) a continué de s'imposer auprès des États Membres en 2000. Pour faire face au problème croissant que pose la

trypanosomiase en Afrique, 12 pays touchés par cette maladie du bétail transmise par la mouche tsé-tsé ont créé le "Forum panafricain pour la TIS" sous les auspices de l'OUA afin de développer et d'appliquer cette technique dans le cadre de programmes d'éradication de la tsé-tsé à l'échelle d'une zone. Les chefs d'État et de gouvernement africains ont ensuite adopté une décision sur le projet d'éradiquer les mouches tsé-tsé sur le continent africain, à leur 36^e réunion au sommet, qui s'est tenue au Togo. Des dispositions sont donc prises actuellement pour lancer une campagne panafricaine d'éradication de la tsé-tsé et de la trypanosomiase.

Les autres faits marquants dans ce domaine concernent la mise au point d'un nouveau

"... la technique de l'insecte stérile (TIS) a continué de s'imposer auprès des États Membres en 2000."

système d'alimentation et de maintien des mouches qui permet d'en nourrir un grand nombre avec du sang, et de collecter les larves efficacement. Par ailleurs, un protocole pour déterminer la qualité des mâles tsé-tsé stériles dans des cages sur le terrain a été mis au point et évalué; il contribuera beaucoup à l'efficacité des programmes menés sur le terrain en Afrique pour lutter contre la tsé-tsé à l'aide de la TIS. Un protocole précis et rigoureux a été établi en outre pour ne produire que des larves de tsé-tsé mâles : il supprime deux procédures extrêmement longues que l'on avait dû appliquer pendant la campagne d'éradication à Zanzibar. Toutes ces avancées réduiront considérablement les coûts de la production en masse des mouches tsé-tsé et en augmenteront la qualité.

Autre insecte nuisible, la mouche méditerranéenne des fruits engendre des pertes économiques massives. En Afrique du Sud, un projet pilote de coopération technique mettant en jeu la TIS a montré la rentabilité de cette

technologie respectueuse de l'environnement lorsqu'on l'utilise pour lutter contre les mouches plutôt que pour les éradiquer. En remplaçant les insecticides par des lâchers aériens de mouches stériles, les populations de mouches méditerranéennes ont été réduites efficacement dans toute la vallée du Hex, grande région exportatrice de raisin de table. Le résultat immédiat a été que le taux de rejet des raisins de cette vallée par les inspecteurs des pays importateurs a diminué d'environ 60 %, ce qui a représenté un gain de revenus substantiel pour les exportateurs locaux.

Le projet de coopération technique de lutte contre la mouche méditerranéenne des fruits à l'aide de la TIS auquel participent Israël, la Jordanie et l'Autorité palestinienne a continué de progresser, ce qui a permis de réduire efficacement la population de mouches dans la région d'Arava et dans la vallée inférieure du Jourdain. Il a ainsi été possible d'exporter des légumes d'une valeur totale de 5 millions de dollars vers des pays non infestés par la mouche méditerranéenne, sans restrictions quaranténaires. Compte tenu des résultats prometteurs de cette première phase, le projet a été étendu à d'autres zones, notamment Gaza et la partie occidentale du Néguev israélien, avec l'aide de l'Agence des États-Unis pour le développement international et un appui des États-Unis au titre d'un projet a. Par ailleurs, des régions productrices de fruits d'Égypte orientale sont en voie d'être rattachées au projet, ce qui agrandira la zone dans laquelle les mouches stériles seront lâchées.

Dans le cadre d'un autre projet de coopération technique concernant la lutte contre la mouche méditerranéenne au moyen de la TIS sur l'île portugaise de Madère, l'installation d'élevage en masse et de stérilisation des mouches construite grâce à des contributions financières de l'Union européenne a commencé à produire une souche de sexage génétique mise au point conjointement par la FAO et l'AIEA. Étant donné que les lâchers de mâles stériles concentrés sur la partie nord de Madère et l'île voisine de Porto Santo ont réduit les niveaux d'infestation des fruits, on a procédé à une étude de faisabilité afin d'étendre la technologie de la TIS à de grandes régions productrices d'agrumes, à Valence

(Espagne) et dans d'autres parties du bassin méditerranéen.

La plupart des installations d'élevage en masse de mouches méditerranéennes des fruits dans le monde sont en cours de transformation afin de pouvoir adopter la technologie la plus avancée de production exclusive de mâles qui utilise des souches de sexage géné-

“Mieux faire connaître l'irradiation des aliments et ses avantages aux industriels et aux consommateurs est la clé de l'acceptation et de l'adoption de cette technologie à une plus grande échelle.”

tique mises au point par les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf. Actuellement, des installations utilisent ce système de production en Argentine, au Chili, au Guatemala et au Portugal et d'autres s'apprêtent à l'adopter en Australie, aux États-Unis, au Mexique et au Pérou. L'installation agrandie d'El Pino (Guatemala) a atteint des niveaux de production de plus de 800 millions de mouches mâles stériles par semaine en 2000, ce qui représente la plus importante production exclusive de mâles dans le monde, et les mâles stériles qui y sont produits sont utilisés dans des programmes de lutte menés en Afrique du Sud, aux États-Unis, au Guatemala, en Israël, en Jordanie et au Mexique.

Les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont introduit d'autres perfectionnements techniques et logistiques en ce qui concerne les souches de sexage génétique de la mouche méditerranéenne des fruits. La stabilité de la souche a été améliorée par l'introduction d'inversions chromosomiques et une procédure a été mise au point pour permettre l'expédition d'œufs entre installations d'élevage, ce qui pourrait avoir des conséquences importantes pour la commercialisation future de la TIS.

Dans le cadre de la stratégie visant à faire mieux connaître la TIS comme moyen de lutter contre les insectes avec un bon rapport coût-efficacité, une vidéo intitulée *The Sterile*

Insect Technique: An Environment-Friendly Method of Insect Pest Suppression and Eradication (La technique de l'insecte stérile : une méthode de réduction des populations et d'éradication des insectes nuisibles qui respecte l'environnement) a été produite dans le cadre d'un projet interrégional de coopération technique. Elle a été diffusée auprès de facultés d'entomologie et d'écologie, d'instituts de recherche sur la lutte contre les ravageurs et d'organismes de protection animale et végétale du monde entier.

PROTECTION DES ALIMENTS ET DE L'ENVIRONNEMENT

Mieux faire connaître l'irradiation des aliments et ses avantages aux industriels et aux consommateurs est la clé de l'acceptation et de l'adoption de cette technologie à une plus grande échelle. Un atelier sur l'information du public organisé par l'Agence et la FAO à l'intention des pays parties au RCA a porté sur les préoccupations du public quant à la sécurité sanitaire des aliments et sur les avantages de l'irradiation en tant que mesure sanitaire et phytosanitaire. Il a débouché sur la création d'un réseau d'information des médias sur l'irradiation, *INFORM (Irradiation Network for the Media)*, qui devrait sensibiliser davantage le public à cette question.

Accroître les possibilités d'écouler les fruits, les légumes et d'autres produits horticoles sur le marché suppose que les États Membres se conforment aux prescriptions en matière de quarantaine qui s'appliquent au commerce international. Pour faciliter ce processus, un atelier FAO/AIEA réunissant des hauts responsables du contrôle sanitaire des aliments et des plantes dans les pays parties au RCA a validé l'irradiation en tant que traitement sanitaire et phytosanitaire des aliments et des produits agricoles. Cela a mis en évidence l'importance d'une approche systématique de la certification des aliments destinés au commerce international.

Un projet de certificat devant accompagner les aliments irradiés et simplifier les formalités d'inspection dans les pays importateurs a été élaboré. Un autre atelier a permis de formuler,

sous la forme requise par la Convention internationale sur la protection des plantes, des recommandations concernant l'utilisation de l'irradiation comme traitement phytosanitaire des aliments, l'objectif étant d'élaborer une norme internationale. En relation avec ces activités, un puissant système d'information, la base de données internationale sur la désinfection et la stérilisation des insectes (IDIDAS), a été lancé sur Internet afin d'informer l'industrie, les organismes nationaux de réglementation et d'autres organismes concernés sur les développements récents en ce qui concerne les doses de rayonnement utilisées dans la lutte contre les insectes nuisibles et les acariens.

La présence dans les aliments de résidus de pesticides en trop grande quantité peut bloquer les importations et constitue un obstacle au commerce international de produits alimentaires. Pour résoudre ce problème, un cours sur l'assurance de la qualité et les procédures de contrôle pour l'analyse des résidus de pesticides dans les aliments a été organisé aux Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf. Les participants ont pu acquérir les compétences et les informations requises pour mettre en œuvre des programmes de surveillance alimentaire et d'assurance de la qualité des analyses en vue de la conformité aux limites fixées par le Codex Alimentarius pour les résidus.

SANTÉ HUMAINE

OBJECTIF DU PROGRAMME

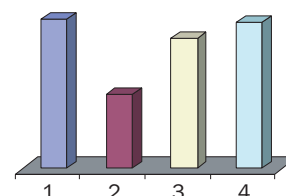
Renforcer la capacité des États Membres en développement de répondre, par la mise au point et l'application de techniques nucléaires, aux besoins en matière de prévention, de diagnostic et de traitement des problèmes de santé.

APERÇU GÉNÉRAL

Le programme a été essentiellement axé sur le développement des services médicaux pour la prévention de la malnutrition, la détection des niveaux de contaminants préjudiciables pour les êtres humains et le diagnostic et le traitement du cancer, des maladies nutritionnelles, infectieuses et génétiques. En médecine nucléaire, l'accent a été mis sur l'utilisation de sources radioactives ouvertes qui ont été largement acceptées dans la pratique clinique comme outils indispensables pour le diagnostic et le traitement de diverses maladies bénignes et malignes. Un plus grand nombre de pays ont pu accéder plus facilement aux techniques de radiothérapie pour le traitement du cancer. Si nombre d'États ont les moyens de veiller à la précision requise des procédures de traitement, un groupe important de pays (en particulier ceux qui ne sont pas parties à la Convention du Mètre) n'ont pas encore accès à des étalons de dosimétrie traçables ou n'ont d'autres moyens que de recourir à l'Agence pour vérifier la qualité des mesures des rayonnements. Pour ces États Membres, l'Agence demeure le seul organisme à répondre à ces besoins dans le cadre de son programme de dosimétrie. Pour ce qui est des études en matière de nutrition et d'écologie sanitaire, on a utilisé des techniques nucléaires et des techniques apparentées pour améliorer les matières de référence servant aux études sur la composition corporelle de divers éléments et de micronutriments pour les personnes vivant en Asie (Projet relatif à l'homme asiatique de référence).

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 5 470 525

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 106 655



1. Médecine nucléaire: \$ 1 639 432
2. Radiobiologie appliquée et radiothérapie: \$ 811 609
3. Dosimétrie et radiophysique médicale: \$ 1 420 455
4. Études en matière de nutrition et d'écologie sanitaire: \$ 1 599 029

MÉDECINE NUCLÉAIRE

Trois problèmes cliniques graves ont été abordés dans le cadre de PRC distincts. Le premier PRC visait à étudier le rôle de la scintigraphie osseuse par tomographie à émission monophotonique (imagerie des os par système SPECT) dans les douleurs dorsales chroniques. Les analyses des résultats obtenus chez 400 patients sélectionnés ont révélé que l'imagerie des os par système SPECT peut donner des renseignements précieux lors du diagnostic précoce de l'arthropathie de la colonne vertébrale qui est une cause courante et traitable des douleurs dorsales chroniques. Le deuxième PRC a porté sur l'évaluation de

“Dans le cadre de divers projets régionaux et nationaux de coopération technique, un certain nombre de nouvelles techniques de médecine nucléaire in vivo et in vitro ont été transférées à des États Membres en développement.”

la corrélation entre les infections récurrentes des voies urinaires (pyélonéphrite aiguë) et les cicatrices rénales (diagnostiquées par scintigraphie au DMSA (acide dimercapto-succinique marqué au technétium) chez 310 enfants. Les résultats ont montré qu'il existait une forte corrélation entre les infections des voies urinaires et la pyélonéphrite aiguë. On a également observé qu'une thérapie par antibiotiques précoce et efficace pouvait permettre de résorber complètement des lésions corticales aiguës des reins et de réduire l'incidence de séquelles tardives (cicatrices). La troisième étude, réalisée sur des patientes présentant une grosseur palpable au sein (scintimammographie), a montré une sensibilité et une spécificité élevées pour ce qui est de diagnostiquer avec exactitude les lésions malignes. Elle a confirmé l'utilité de la scintimammographie en tant que méthode complémentaire à la mammographie traditionnelle par rayons X pour le diagnostic et le traitement des patientes atteintes d'un cancer du sein.

En 2000, l'Agence a lancé son premier PRC thématique sur le traitement du cancer du foie par des méthodes faisant appel aux radionu-

cléides, l'accent étant mis sur la thérapie consistant à administrer des radionucléides par voie intraveineuse et la dosimétrie interne. Ce programme de recherche est le premier d'une série de PRC qui se déroulera en liaison avec des études de médecine de troisième cycle dans les pays en développement. C'est la première fois que, dans le cadre d'un PRC, il y aura le même nombre de titulaires de contrats de recherche et de parties à des accords de recherche qui travailleront par groupe de deux. Chaque groupe supervisera les travaux de recherche d'un étudiant de troisième cycle censés déboucher sur l'obtention d'un diplôme de médecine ou d'un doctorat délivré par l'université locale ou nationale.

Dans le cadre de divers projets régionaux et nationaux de coopération technique, un certain nombre de nouvelles techniques de médecine nucléaire *in vivo* et *in vitro* ont été transférées à des États Membres en développement. Par exemple, des méthodes faisant appel à la biologie moléculaire pour la détection de cas de paludisme, de tuberculose et de maladie de Chagas résistant aux médicaments ont été adoptées dans plusieurs pays d'Afrique et d'Amérique latine dans le cadre de deux projets régionaux. L'Agence a fourni à un nombre croissant d'États Membres un appui technique pour leur permettre de renforcer leurs capacités en ce qui concerne le radio-immunodosage des marqueurs de tissus pour le cancer du sein et l'hépatite C, des marqueurs tumoraux et de la microalbumine, et les techniques de dépistage néonatal. Elle a fourni, dans le cadre d'autres projets de coopération technique, des gamma-caméras, des systèmes SPECT et des sondes gamma chirurgicales à des États Membres en développement. Le transfert de méthodes faisant appel aux radionucléides appliquées au traitement des maladies coronariennes, du cancer du foie, du cancer de la thyroïde, des infections d'origine bactérienne et des maladies infantiles a permis d'améliorer les services de médecine nucléaire *in vivo* dans ces pays. Dans le souci de normaliser la pratique clinique, l'Agence a fini de mettre au point des protocoles qui, dans le cadre d'un projet régional ARCAL, favoriseront l'application uniforme de diverses procédures nucléaires en néphro-urologie dans la région d'Amérique latine.

RADIOBIOLOGIE APPLIQUÉE ET RADIOTHÉRAPIE

Un certain nombre de protocoles de traitement clinique visant à optimiser l'utilisation de ressources cliniques pour la radiothérapie du cancer ont été évalués dans le cadre d'un PRC qui a pris fin en 2000. L'un de ces protocoles, qui porte sur le traitement de la dysphagie dans le cancer de l'oesophage, a donné des résultats particulièrement bons. Il a permis d'évaluer 232 patients traités par un nombre limité (deux ou trois) d'insertions intraluminales d'une source radioactive dans l'oesophage en une semaine (au lieu de quatre semaines ou plus de radiothérapie externe). Le protocole a immédiatement reçu un accueil très favorable et son utilisation est maintenant encouragée dans les États Membres dans lesquels ce type de cancer constitue un problème clinique majeur.

Dans le cadre d'un autre PRC concernant un protocole sur l'irradiation hemi-corps pour le traitement de la douleur due aux métastases osseuses, notamment dans le cas du cancer de la prostate et du cancer du poumon, 72 patients ont fait l'objet d'un essai randomisé (administration de deux fractions de doses de radiothérapie en un jour, de quatre fractions en deux jours et de cinq fractions en cinq jours). Il a été indiqué dans les conclusions de l'étude concernant la sélection des patients auxquels on administrait ces régimes que ceux qui étaient atteints d'un cancer de la prostate semblaient en particulier mieux réagir au régime de fractionnement prolongé. Toutefois, il arrive que les patients atteints d'un cancer primaire du sein ou du poumon réagissent bien aux régimes de fractionnement court.

Le rôle de la radiothérapie appliquée au traitement des sidéens atteints de cancer est un sujet d'importance capitale pour l'Afrique subsaharienne où la proportion de personnes séropositives peut atteindre 35 % dans certains groupes de population. Les cas de nombreux cancers associés à cette maladie sont plus de cinq fois plus fréquents. Un groupe d'experts qui ont étudié cette question a élaboré un document d'orientation sur la prise de décisions (y compris celle consistant à n'administrer aucun traitement) dans le trai-

tement radiothérapeutique des cancéreux atteints par le virus VIH qui ont une espérance de vie limitée en raison du seul virus du SIDA.

Les projets de coopération technique en radiothérapie sont de plus en plus orientés vers la fourniture de l'ensemble des moyens techniques (matériel, dosimétrie, formation, protection et mise en route) nécessaires à la bonne marche des services de radiothérapie.

“Les projets de coopération technique en radiothérapie sont de plus en plus orientés vers la fourniture de l'ensemble des moyens techniques ...”

D'autres projets de coopération technique sont axés sur la gestion de la lutte contre le cancer. Ces travaux sont menés conjointement avec le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) qui contribue à l'établissement de registres du cancer dans les pays dans lesquels l'Agence procède à la modernisation des installations de traitement. Ces registres sont utiles pour évaluer les besoins actuels des États Membres et déterminer l'incidence du programme national de prise en charge du cancer, et notamment celle des techniques de radiothérapie transférées.

DOSIMÉTRIE ET RADIO- PHYSIQUE MÉDICALE

En 2000, le nombre d'activités à l'appui de la dosimétrie des rayons X a considérablement augmenté. Tels sont les résultats d'une étude réalisée par l'Agence qui montre que les méthodes d'étalonnage appliquées par les laboratoires secondaires d'étalonnage pour la dosimétrie (LSED) pour évaluer la qualité des rayonnements en radiodiagnostic ne sont pas normalisées. Suite à cette étude, un grand nombre de LSED ont demandé qu'on leur fournisse des indications sur la création d'installations d'étalonnage pour la dosimétrie des rayons X. Les capacités du Laboratoire de l'Agence à Seibersdorf pour la mammographie

ont été renforcées, ainsi que l'étalonnage des instruments permettant d'évaluer la qualité de la radiologie diagnostique. L'étalon de l'Agence utilisé pour la mammographie a été étalonné et un service d'étalonnage a été mis à la disposition des LSED. En ce qui concerne la radiologie diagnostique générale, une structure expérimentale servant à analyser les spectres des rayons X a été mise en place dans le laboratoire de l'Agence. En outre, un PRC relatif à l'élaboration d'un code de bonne pratique pour la dosimétrie des rayons X en radiologie diagnostique a été lancé et un

“L'Agence a contribué à une étude internationale ... sur les risques de cancer chez les travailleurs sous rayonnements.”

nouveau code de bonne pratique pour la dosimétrie en radiothérapie reposant sur les normes applicables à la dose absorbée dans l'eau a été achevé.

Le réseau AIEA/OMS de LSED comprend actuellement 73 laboratoires dans 61 États Membres (dont plus de la moitié sont des pays en développement). Il comprend également 20 membres affiliés (organisations internationales et laboratoires primaires d'étalonnage pour la dosimétrie). En 2000, trois nouveaux LSED - en Éthiopie, en Grèce et un deuxième laboratoire d'étalonnage en Allemagne - sont devenus membres du réseau. La coopération et la collaboration entre les instituts de métrologie sont essentielles pour assurer la normalisation des mesures. Suite à la signature par l'Agence en octobre 1999 de "l'Arrangement sur la reconnaissance mutuelle des étalons nationaux de mesure et des certificats d'étalonnage et de mesurage émis par les laboratoires nationaux de métrologie" ("l'Arrangement sur la reconnaissance mutuelle") pour le réseau de LSED, une comparaison interlaboratoires a été organisée avec le SIM, le système interaméricain de métrologie. Il est

prévu d'organiser en 2001 une comparaison interlaboratoires avec EUROMET, l'organisation de métrologie européenne.

Au total, 56 étalons nationaux et chambres d'ionisation de référence ont été étalonnés à l'Agence pour les États Membres : environ 85 % d'entre eux servaient à la radiothérapie (y compris la curiethérapie) et 15 % à la radioprotection. Des contrôles de la qualité des doses et des comparaisons interlaboratoires ont été organisés en vue de vérifier la traçabilité des mesures et de contrôler la performance des LSED. Dix-sept LSED ont participé à la comparaison interlaboratoires des facteurs d'étalonnage des chambres d'ionisation utilisées en radiothérapie et 30 à la vérification des dosimètres thermoluminescents (TLD) utilisés pour la dosimétrie aux fins de la radioprotection. Dans le cadre du contrôle des TLD utilisés en radiothérapie, on a vérifié 96 faisceaux émis par des sources au cobalt 60 et des accélérateurs cliniques employés par des laboratoires ou supervisés par des LSED.

L'Agence a contribué à une étude internationale réalisée conjointement avec le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) à Lyon, qui portait sur les risques de cancer chez les travailleurs sous rayonnements. L'objectif de cette étude consiste à évaluer les effets cancérigènes sur les êtres humains d'une exposition à long terme à des rayonnements de faible intensité et à s'assurer que les recommandations actuelles en matière de radioprotection sont appropriées. Le Laboratoire de l'Agence à Seibersdorf a également effectué une série complète d'expériences pour évaluer la réaction des dosimètres personnels à des énergies et des géométries semblables à celles qui existent sur les lieux de travail. Environ 650 dosimètres ont été irradiés dans le cadre de cette étude.

Le service postal d'assurance des doses AIEA/OMS chargé de surveiller l'étalonnage des faisceaux de radiothérapie utilisés dans des hôpitaux du monde entier a vérifié 333 faisceaux, dont 215 étaient des faisceaux émis par des sources au cobalt 60, et 118 des faisceaux de rayons X de haute énergie émis par des accélérateurs cliniques. Le développement du programme TLD s'est poursuivi et le taux

de renvoi des dosimètres est maintenant supérieur à 95 %, 85 % des résultats obtenus se situant dans la fourchette des limites acceptables (± 5 %). On a aussi noté les problèmes qui se posent dans les hôpitaux qui ne participent pas régulièrement à des contrôles externes : 109 installations de radiothérapie de 72 hôpitaux, qui n'avaient jamais été vérifiées auparavant, ont été incluses dans le programme TLD AIEA/OMS, ce qui a permis de constater que 74 % seulement des résultats obtenus lors de cette première participation se situaient dans la fourchette de ± 5 %; 11 % faisaient ressortir des écarts importants (supérieurs à 10 %). Pour les hôpitaux qui avaient participé plus d'une fois à ce programme, les pourcentages étaient respectivement de 83 % et de 6 %.

Compte tenu du retour d'information positif sur l'aide que fournit l'Agence pour mettre en place des programmes nationaux d'assurance de la qualité en radiothérapie au moyen de la dosimétrie par thermoluminescence, cinq nouveaux États Membres ont bénéficié d'une assistance. Dans le cadre d'un projet de coopération technique concernant l'Amérique centrale et les Caraïbes, on a mis en place un système de contrôles réciproques de la qualité *in situ* qui permet à des médecins de divers établissements de radiothérapie de la région, avec l'aide de médecins qualifiés de la même région, de procéder à des mesures de contrôle de la qualité dans d'autres hôpitaux et d'autres pays.

Quarante-huit faisceaux de sources au cobalt 60 ont été vérifiés dans 23 installations industrielles et établissements de recherche des États Membres par l'intermédiaire du Service international d'assurance des doses. En ce qui concerne les écarts situés en dehors de la fourchette des limites acceptables (cinq cas), l'Agence a lancé un programme de suivi.

ÉTUDES EN MATIÈRE DE NUTRITION ET D'ÉCOLOGIE SANITAIRE

Le résultat le plus significatif d'un PRC sur l'homme asiatique de référence achevé en 2000 a été la communication par les pays

participants d'un ensemble de données fiables concernant les rations alimentaires. Ces données aideront les États Membres participant à ce programme à résoudre les problèmes qu'ils rencontrent lors de l'évaluation de l'exposition aux rayonnements et à définir les caractéristiques de l'homme asiatique de référence, ce à quoi tend avant tout ce projet régional. Le PRC a également permis d'améliorer le contrôle de la qualité des analyses dans ces

“Un projet régional AIEA/RCA/PNUD relatif à la pollution de l'air et son évolution a débouché sur la construction d'un réseau d'échantillonneurs d'air destinés à recueillir des particules en suspension ...”

pays qui peuvent ainsi effectuer des mesures fiables pour un groupe d'éléments traces très importants en radiologie, à savoir le césium, l'iode, le strontium, le thorium et l'uranium.

Un autre PRC achevé en 2000 a porté sur la mesure des différences de densité minérale osseuse (DMO) chez de jeunes adultes dans divers pays à l'aide de l'absorptiométrie à rayons X en double énergie (DEXA). Lors de l'examen de 3 752 sujets au total, regroupés par tranches d'âge et sélectionnés dans 11 centres de neuf pays, on a constaté de très grandes différences entre les pays en ce qui concerne le poids, la taille et la DMO moyens ($p < 0,001$). Après avoir tenu compte de l'âge, du poids et de la taille, on s'est rendu compte qu'il existait de très grandes différences de masse osseuse chez les jeunes adultes (hommes et femmes confondus) qui, si elles persistent durant la vieillesse, peuvent multiplier le risque de fracture par deux ou trois.

Un projet régional AIEA/RCA/PNUD relatif à la pollution de l'air et son évolution a débouché sur la construction d'un réseau d'échantillonneurs d'air destinés à recueillir des particules en suspension dans les États Membres participant au projet. Les résultats ont révélé une augmentation des niveaux de plusieurs éléments toxiques présents dans l'air d'un grand nombre de ces pays, ce qui a conduit plusieurs d'entre eux à adopter des mesures

législatives ou des contre-mesures techniques. En outre, on a mis en place des moyens permettant de détecter des épisodes de pollution atmosphérique au niveau régional, comme la brume due à l'écobuage.

En 2000, l'application des techniques nucléaires aux problèmes de nutrition et de santé a revêtu diverses formes. Par exemple, pour ce qui est des projets d'assistance technique en Amérique latine, des progrès ont été enregistrés dans l'utilisation des isotopes servant à évaluer des programmes d'intervention nutritionnelle. Un projet mené au Chili est venu compléter une étude réalisée dans le cadre du Programme national d'alimentation complémentaire (PNAC) qui visait à mesurer la biodisponibilité du fer dans le lait enrichi à l'aide de techniques isotopiques. Un autre projet a porté sur l'examen de la composition corporelle et de la dépense énergétique chez des enfants en âge préscolaire au moyen d'eau marquée ($^2\text{H}_2$, ^{18}O).

En 2000, les travaux menés au Laboratoire de l'Agence à Seibersdorf ont porté en priorité sur le premier test de compétence pour le réseau ALMERA, regroupant 80 laboratoires de 45 pays, qui visait à mesurer la radioactivité environnementale. Le test comprenait deux séries d'échantillons, les premiers servant à analyser des radionucléides émetteurs alpha et bêta, dont le plutonium, l'américium 241 et le strontium 90, et les deuxièmes à analyser un mélange de radionucléides émetteurs gamma. Au total, 56 séries d'échantillons pour l'analyse alpha/bêta et 74 séries d'échantillons pour l'analyse gamma ont été distribuées à 68 laboratoires de 40 pays.

Parmi les autres activités connexes, le Laboratoire de l'Agence a réalisé des tests de compétence pour d'autres laboratoires chargés de mesurer la radioactivité environnementale. Deux tests ont notamment porté sur la présence de strontium 90 dans la matrice cendreuse d'un incinérateur et sur la mesure de plutonium 239, de plutonium 241 et d'américium 241 dans le sol. Les résultats du premier test indiquent que la majorité (plus de 80 %) des laboratoires ont toujours des difficultés à détecter la présence de ce radionucléide. Le deuxième test concernant la

mesure des actinides transuraniens a toutefois donné de meilleurs résultats.

Le Laboratoire de Seibersdorf a également participé à l'analyse d'échantillons effectuée dans le cadre de deux projets de coopération technique en Algérie et en Jordanie et à des activités de suivi liées à l'évaluation par le PNUE de l'utilisation militaire d'uranium appauvri au Kosovo. Il a procédé à une analyse non destructive de 23 échantillons prélevés lors d'une mission effectuée en Algérie sur d'anciens sites d'essais nucléaires français pour y détecter la présence de radionucléides émetteurs gamma (césium 137, américium 241, europium 154 et baryum 133) et à une analyse destructive pour y détecter la présence d'actinides (plutonium, américium 241) et de strontium 90. Un rapport succinct sur ces analyses a permis à l'Agence d'établir une estimation des doses auxquelles la population de la région est ou pourrait être soumise. Dans aucun des cas, les niveaux de dose enregistrés ne nécessitaient une intervention. Il a toutefois été recommandé au Gouvernement algérien de continuer à restreindre l'accès aux zones contaminées et de poursuivre la surveillance.

Une mission d'analyse et d'échantillonnage en Jordanie a eu pour objet de répondre aux préoccupations des Jordaniens face à l'augmentation des niveaux de produits de fission dans leur environnement. On a effectué des mesures spectrométriques gamma *in situ* et analysé 33 échantillons pour détecter la présence de radionucléides émetteurs gamma. Les niveaux de radioactivité constatés correspondent à un mélange de retombées mondiales et de contamination due à l'accident de Tchernobyl et sont généralement inférieurs à ceux enregistrés dans l'Europe du Sud-Est.

Au Kosovo, 16 échantillons ont été prélevés par des experts de l'Agence et analysés au Laboratoire de Seibersdorf pour déterminer la teneur totale en uranium et en isotopes d'uranium. Les résultats ont confirmé la présence d'uranium appauvri, à divers degrés, sur les sites suspects, outre la présence, en général, dans le sol des Balkans d'un niveau d'uranium naturel qui se situe autour de 2 mg/kg. En dépit de l'extrême sensibilité des instruments

de mesure, cela limite le niveau de détection de la présence d'uranium appauvri dans l'environnement à environ 0,1 mg/kg.

Pour répondre à la demande de matières environnementales de référence dotées de valeurs de référence pour des radionucléides de première importance (uranium, thorium, radium 226, plomb/polonium 210), dont les États Membres ont besoin, on a identifié et on analyse actuellement un phosphogysme qui pourrait servir de matière de référence pour ces radionucléides, ainsi que trois eaux minérales pour le radium 226. Ces matières de référence sont nécessaires pour améliorer la

comparabilité des niveaux de radioactivité mesurés par différents laboratoires à l'échelle mondiale.

Un PRC sur la caractérisation physique, chimique et radiochimique de particules radioactives présentes dans l'environnement a été approuvé en 2000. Il a pour but de mettre au point des techniques qui permettront de recenser et d'étudier les caractéristiques de petites particules radioactives qui sont, dans la plupart des cas, les principales substances associées à un rejet accidentel ou intentionnel de matières radioactives.

ENVIRONNEMENT MARIN, RESSOURCES EN EAU ET INDUSTRIE

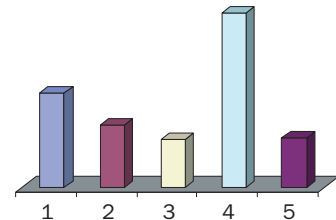
OBJECTIF DU PROGRAMME

Améliorer l'aptitude des États Membres à :

- i) surveiller et évaluer la radioactivité dans l'environnement marin afin de protéger celui-ci, et utiliser des techniques nucléaires et des isotopes de l'environnement pour mieux comprendre et évaluer les processus marins et la pollution marine;
- ii) recourir aux techniques isotopiques et nucléaires appropriées pour la planification et la gestion de l'ensemble du cycle de l'eau et pour mieux comprendre l'impact hydroclimatique des activités humaines sur ce cycle et ses interactions avec d'autres systèmes environnementaux;
- iii) adapter et utiliser des techniques faisant appel aux rayonnements et aux radiotraceurs pour améliorer la productivité et réduire au minimum les risques pour l'environnement.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 5 759 160

Dépenses au titre du budget ordinaire
(non incluses dans le graphique): \$ 691 379



1. Mesure et évaluation des radionucléides dans l'environnement marin: \$ 1 269 095
2. Transfert des radionucléides dans l'environnement marin: \$ 832 708
3. Surveillance et étude de la pollution marine: \$ 638 576
4. Mise en valeur et gestion des ressources en eau: \$ 2 360 689
5. Applications industrielles: \$ 658 092

APERÇU GÉNÉRAL

Les activités de l'Agence relatives à l'environnement marin étaient axées sur la mesure des niveaux de radioactivité et de la répartition des radio-isotopes, sur l'étude des processus régissant le comportement et le devenir des radio-isotopes ainsi que sur les moyens de les utiliser, en association avec des techniques nucléaires et isotopiques, pour comprendre les grands problèmes de pollution marine. Le programme de travail faisait, par ailleurs, une large place à la création de capacités, aux activités relatives à l'assurance de la qualité et à la formation théorique et pratique à la protection de l'environnement marin. De nouvelles informations sur la radioactivité dans plusieurs grandes régions océaniques ont été recueillies au moyen de techniques classiques et de nouvelles techniques automatisées, et ont été incorporées dans la base de données relatives à la radioactivité marine dans le monde (GLOMARD). La formation en laboratoire et en mer de même que les travaux de recherche sur le transfert des contaminants nucléaires et non nucléaires dans divers écosystèmes marins ont occupé une place importante. Le cycle marin du dioxyde de carbone, facteur essentiel du changement climatique, a été le thème central d'une étude sur la production de particules de carbone et leur élimination des océans.

Dans le cadre de ses activités sur la gestion des ressources en eau, l'Agence s'est employée à trouver des partenaires pour collaborer avec eux à la mise au point de méthodes isotopiques et elle s'est attachée à fournir aux États Membres une assistance au titre de son programme de coopération technique. Plus particulièrement, une initiative menée conjointement avec l'UNESCO pour renforcer la collaboration interorganisations a été lancée afin d'introduire les techniques isotopiques dans les programmes d'enseignement et de recherche relatifs à l'hydrologie. De nouveaux projets ont été définis en collaboration avec d'autres institutions, l'ob-

jectif étant de mettre au point des méthodologies isotopiques pour améliorer l'évaluation des ressources mondiales en eau et comprendre les processus hydroclimatiques. L'un de ces projets portait sur l'évaluation de l'écoulement des eaux souterraines dans l'environnement marin et la surveillance des eaux fluviales à l'échelle de la planète. Des projets de coopération technique relatifs à l'hydrologie isotopique ont été menés à bien en Éthiopie et au Bangladesh, en partenariat avec des organismes internationaux et avec le Service géologique des États-Unis. On a, par ailleurs, commencé des travaux de recherche sur une nouvelle technique d'analyse permettant de déterminer la teneur de l'eau en isotopes et ne nécessitant qu'une infrastructure minimale et peu de compétences de la part de l'opérateur.

Dans le domaine des applications industrielles, l'Agence a aidé des pays producteurs de pétrole d'Asie et d'Amérique latine à appliquer les radiotraceurs pour augmenter le taux de récupération de pétrole des puits de production. Lors d'un colloque tenu à Beijing sur les nouvelles applications industrielles de la technologie des rayonnements, on a jugé prometteuses les applications de cette technologie visant à faciliter le traitement classique des eaux usées ou à améliorer les polymères naturels afin d'en tirer des produits à valeur ajoutée. Dans le domaine des essais non destructifs, l'Agence a élaboré des protocoles pour la détection de la corrosion et des dépôts dans les conduits de faible diamètre.

MESURE ET ÉVALUATION DES RADIONUCLÉIDES DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN

Un PRC sur les travaux relatifs à la radioactivité marine dans le monde (WOMARS), dont l'objet était de dresser l'inventaire des sources anthropiques actuelles de radionucléides dans l'environnement marin et d'étudier la répartition des radionucléides en haute mer, dans la colonne d'eau et les sédiments, s'est achevé en 2000. D'après les résultats auxquels il a abouti, la radioactivité totale dans l'environnement marin due au césium 137 provenant des retombées mondiales se situerait actuellement autour de 158 PBq pour les océans Paci-

fique et Indien, et de 83 PBq pour les océans Atlantique et Arctique. On estime à quelque 72 PBq la radioactivité totale actuelle due au césium 137 provenant de retombées troposphériques locales, imputables aux essais nucléaires menés dans l'océan Pacifique. À titre de comparaison, on évalue à environ 24 PBq la radioactivité totale actuelle dans les océans Atlantique et Arctique et les mers adjacentes qui est due au césium 137 rejeté par les usines de retraitement de combustible nucléaire de Sellafield et de la Hague. On attribue à l'accident de Tchernobyl environ 11 PBq de la radioactivité totale due au césium 137 dans les mers européennes, principalement la mer Baltique et la mer Noire. Alors que la concentration moyenne de césium 137 dans les eaux de

“On n'a constaté aucun signe évident de fuite de radionucléides à partir des conteneurs de déchets radioactifs immergés.”

surface de ces deux mers se situe, selon les estimations actuelles, à environ 60 et 40 Bq/m³, respectivement, la concentration moyenne mondiale imputable aux retombées mondiales est d'environ 2 Bq/m³.

Dans le cadre de travaux connexes, on a découpé les océans de la planète en bandes de latitude pour étudier les variations dans le temps de la concentration moyenne en strontium 90, césium 137 et plutonium 239+240 afin de procéder à des estimations de la durée moyenne de séjour de ces radionucléides dans la colonne d'eau et d'établir des prévisions concernant les concentrations. Ce type d'information est indispensable pour évaluer, chez l'homme, les doses de rayonnements dues à la consommation d'aliments d'origine marine. Les résultats font apparaître que la durée moyenne de séjour du strontium 90 et du césium 137 dans les eaux de surface sont les mêmes, à savoir quelque 25 ans, tandis qu'elle est d'environ 13 ans pour le plutonium 239+240. Ce PRC a bénéficié de fonds extrabudgétaires accordés par le Japon.

Dans le cadre du projet sur l'étude de la radioactivité marine dans les océans de la planète, qui bénéficiait de ressources extrabudgétaires versées par le Japon, le Laboratoire de l'environnement marin de l'AIEA (LEM) a procédé à des analyses d'échantillons prélevés dans le nord-est de l'océan Atlantique, dans la partie méridionale de l'océan Indien et dans le nord-ouest de l'océan Pacifique. On a ainsi analysé plusieurs radionucléides (tritium, carbone 14, strontium 90, césium 137, plutonium et américium) présents dans les échantillons d'eau prélevés à différentes profondeurs sur des sites d'immersion de déchets, dans le nord-est

“Les laboratoires de radioanalyse des États Membres jugent les matières de référence de l'Agence très utiles pour maintenir un niveau élevé d'assurance de la qualité.”

de l'océan Atlantique, dans la zone située autour de 46 °N et 17 °O. On n'a constaté aucun signe évident de fuite de radionucléides à partir des conteneurs de déchets radioactifs immergés. Toutefois, des niveaux inhabituels de concentration, jamais constatés auparavant, ont été mesurés à des profondeurs moyennes, entre 2 000 et 3 000 m. On en a conclu que l'augmentation des niveaux de concentration observée au-delà de 1 000 m de profondeur devait être due aux processus d'injection intervenant aux latitudes élevées, qui entraînent jusqu'à des profondeurs moyennes de grandes quantités de radionucléides présents en surface.

Les échantillons prélevés en surface et dans la colonne d'eau au cours d'une expédition dans l'océan Indien (au nord des îles Kerguelen) ont fait l'objet d'analyses visant à déterminer les radionucléides présents mais aussi à mesurer la salinité, la densité et les gradients de température. Des radiotraceurs, tels que le carbone 14, le césium 137, le plutonium 238, le plutonium 239+240 et l'américium 241, ont été utilisés pour étudier l'évolution de la proportion des radionucléides anthropiques présents aux latitudes australes. Les faibles

concentrations de radionucléides mesurées au sud de l'océan Indien attestent de la lente redistribution et du brassage des retombées mondiales à l'échelle de la planète, qui se traduisent, dans l'hémisphère Sud, par une dilution considérable du signal isotopique correspondant aux retombées mondiales. Par ailleurs, on a effectué des prélèvements de zooplancton (particules biologiques) pour mesurer la concentration en polonium 210 naturel ainsi qu'en isotopes du plutonium et de l'américium provenant d'activités humaines. On a ainsi découvert que le zooplancton, étant porteur de différents éléments et radionucléides, peut être utilisé comme biomarqueur des processus en jeu dans la colonne d'eau en haute mer.

Le LEM a procédé à des mesures du carbone radioactif présent dans des échantillons d'eau de mer prélevés sur dix sites d'échantillonnage différents, dans le sud-ouest du Pacifique Nord, lors de l'expédition dans l'océan Pacifique que l'AIEA avait organisée en 1997, en collaboration avec l'Institut japonais de recherche sur l'énergie atomique et l'université de l'Arizona. Cinq sites étaient situés à proximité de stations GEOSECS (étude géochimique de coupes océaniques), les cinq autres étaient proches des atolls de Bikini et d'Enewetak, lesquels sont susceptibles de subir les effets d'anciens essais d'armes nucléaires. Par rapport aux données fournies par GEOSECS (qui correspondent à des échantillons prélevés en 1973), les résultats des mesures effectuées par l'Agence font apparaître une augmentation du radiocarbone dans les eaux intermédiaires. En outre, on estime que les stocks de carbone 14 dans la colonne d'eau générés par des bombes ont augmenté de plus de 20 % au cours des 24 dernières années. Les profils verticaux du carbone 14 établis pour les sites proches des atolls de Bikini et d'Enewetak présentent des similarités, pour ce qui est de la tendance générale, avec ceux obtenus pour d'autres sites; aucune incidence de retombées proches provenant d'essais d'armes nucléaires n'a donc été relevée. Ces constatations viennent contredire les données recueillies par l'Agence sur le plutonium 239+240 à partir du même jeu d'échantillons, qui indiquaient que la région nord-ouest de l'océan Pacifique avait été

touchée par les retombées mondiales et par des retombées proches. Ces dernières se présentent sous une forme physico-chimique différente, plus réactive, qui explique leur élimination plus rapide dans l'océan.

Les laboratoires de radioanalyse des États Membres jugent les matières de référence de l'Agence très utiles pour maintenir un niveau élevé d'assurance de la qualité. Dans le cadre du programme de l'Agence relatif aux services de contrôle de la qualité des analyses (SCQA) portant sur les radionucléides présents dans l'environnement marin, on a préparé un échantillon de poisson prélevé dans les mers d'Irlande et du Nord (IAEA-414) et, après en avoir vérifié l'homogénéité, on l'a envoyé à près d'une centaine de laboratoires participants au nouvel exercice mondial de comparaisons interlaboratoires, à l'issue duquel il sera diffusé comme nouvelle matière de référence certifiée.

La spectrométrie gamma sous-marine, nouvelle technique mise au point par l'Agence, vise à compléter, voire remplacer, la méthode classique de prélèvement et d'analyse d'échantillons pour des applications où interviennent des contraintes d'espace ou de temps, par exemple l'étude de vastes zones, les interventions d'urgence ou la surveillance à long terme. Des spectromètres haute performance à l'iodure de sodium ainsi que des spectromètres haute résolution au germanium ont été employés pour étudier la contamination de divers environnements marins par des radionucléides dus à des activités humaines. C'est ainsi qu'un levé gamma des sédiments du fond marin au large de l'usine de retraitement nucléaire de Sellafield a été effectué afin d'obtenir des estimations de la répartition du césium 137 dans cette zone. Ce levé, entrepris en coopération avec le Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science du Royaume-Uni, a révélé, à la surface de la couche de sédiments, des concentrations de césium 137 allant de 100 Bq à 900 Bq par kilogramme de poids sec, cette dernière valeur n'ayant cependant été mesurée que dans une petite zone située à quelque 2 km au nord-ouest des rejets. Dans la mesure où les rejets récents de Sellafield étaient négligeables par comparaison avec le passé, la remise en

mouvement du césium 137 avec les sédiments doit jouer un rôle primordial dans les modifications observées des niveaux de césium 137.

Les niveaux de radionucléides observés actuellement dans l'environnement marin étant très faibles, il est nécessaire de recourir à des systèmes d'analyse très sensibles. Un code de simulation utilisant la méthode de Monte-Carlo a été mis au point pour optimiser les caractéristiques de fond des spectromètres gamma au germanium de grande pureté pour les faibles activités. On a déterminé qu'un blindage en plomb de 15 cm d'épaisseur était le mieux adapté à la plupart des applications de spectrométrie gamma.

Les émetteurs alpha de longue période, qu'ils soient d'origine naturelle (comme les isotopes de l'uranium et du thorium) ou artificielle (comme les isotopes du plutonium et de l'américium), forment un autre groupe important de radionucléides présents dans l'environnement marin. Pour analyser ces radionucléides, on utilisait jusqu'à présent la spectrométrie alpha à semi-conducteurs (SAS). Toutefois,

“Certaines techniques nucléaires sont sans équivalent pour mieux appréhender la façon dont les radionucléides et les autres polluants se déplacent dans l'environnement marin.”

cette technique est limitée en termes de sensibilité, de résolution et de masse des échantillons employés pour l'analyse. Une nouvelle méthode d'analyse mise au point au LEM, qui fait appel à la spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (SM/PCI), présente une sensibilité bien supérieure pour la détection d'isotopes du plutonium et de l'uranium et admet des échantillons d'un volume bien plus faible, inférieur de deux ordres de grandeur dans le cas de l'eau de mer.

Dans le cadre d'un projet de coopération technique relatif à l'évaluation de l'environnement marin dans la région de la mer Noire, l'Agence a organisé une croisière scientifique internationale à laquelle ont participé six États

Membres de la région : Bulgarie, Fédération de Russie, Géorgie, Roumanie, Turquie et Ukraine. On a procédé à l'évaluation de contaminants de l'environnement marin, en s'intéressant plus particulièrement aux radionucléides dus aux activités humaines, afin d'étudier, en se servant des radionucléides comme traceurs, les processus océanographiques qui régissent le devenir des polluants. Les résultats seront utilisés pour évaluer la répartition et le stock des radionucléides en relation avec les sources d'apport et les processus océanographiques et pour améliorer les modèles prévisionnels de dispersion des contaminants et d'évaluation comparative des radionucléides naturels et artificiels.

TRANSFERT DES RADIONUCLÉIDES DANS L'ENVIRONNEMENT MARIN

Certaines techniques nucléaires sont sans équivalent pour mieux appréhender la façon dont les radionucléides et les autres polluants se déplacent dans l'environnement marin. Les nouveaux aquariums expérimentaux de pointe installés à Monaco sont un centre important de formation et de recherche sur le transport des contaminants nucléaires et non nucléaires dans divers écosystèmes marins. Malheureusement, une tempête exceptionnelle, en avril 2000, a entièrement détruit les pompes et les conduites de prise d'eau situées sous la surface, ce qui a retardé les travaux du LEM. Malgré ce contretemps, plusieurs études expérimentales ont été menées à bien durant l'année.

On sait que les organismes au départ de la chaîne alimentaire marine ont une influence de toute première importance sur le cycle et la redistribution des éléments et des matières dans la mer. On sait, par ailleurs, que le zooplancton marin, qui se nourrit de formes végétales microscopiques (phytoplancton), produit des pelotes fécales qui ont un rôle déterminant dans le comportement biogéochimique de nombreux radionucléides et leur transfert dans toute la colonne d'eau. Ce type de zooplancton possède une capacité particulière d'accumuler le polonium 210 naturel, principale source d'exposition aux rayonne-

ments dans l'environnement marin. Cette forte capacité de bioaccumulation est particulièrement bien observable dans les régions océaniques à faible productivité biologique, telles que les régions tropicales. Dans le cadre d'un projet de collaboration entre l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires et l'Agence, on a procédé à des mesures sur le transfert du polonium 210, et de son précurseur le plomb 210, de l'eau au phytoplancton, puis au zooplancton et ses pelotes fécales. Les résultats expérimentaux corroborent l'interprétation tirée des résultats de mesures effectuées sur le terrain, à savoir, d'une part, que les rapports plomb 210/polonium 210 dans l'eau sont supérieurs à l'unité dans les eaux océaniques de surface en raison de leur élimination différentielle et, d'autre part, que cette élimination s'opère par des voies biologiques, principalement les pelotes fécales du zooplancton.

Il est possible d'utiliser des radiotraceurs pour évaluer expérimentalement la capacité de certains organismes de jouer le rôle de bio-indicateurs des contaminants des zones côtières, à savoir les radionucléides produits par des activités humaines et les métaux lourds toxiques. Compte tenu de la part économique croissante de la crevette dans la pêche mondiale, l'Agence a effectué une étude dans

“Il est possible d'utiliser des radiotraceurs pour évaluer ... la capacité de certains organismes de jouer le rôle de bio-indicateurs des contaminants des zones côtières ...”

le cadre de laquelle des crevettes ont été exposées pendant plusieurs mois à des sédiments du fond marin contaminés par un mélange de radiotraceurs du cadmium, de l'argent, du zinc et du cobalt. Les mesures par spectrométrie gamma effectuées périodiquement sur les crevettes vivantes ont clairement mis en évidence un transfert direct, des sédiments aux crevettes, comparable pour le cadmium, l'argent et le zinc, mais qui était trois fois

supérieur à celui du cobalt. Une comparaison de ces taux de transfert avec les coefficients de répartition dans les sédiments déjà connus pour ces métaux montre qu'il n'est pas possible de faire des calculs prévisionnels sur les taux de transfert des sédiments à la crevette en se fondant uniquement sur les disparités relatives du coefficient de répartition des sédiments dans l'eau. D'autres facteurs, comme le type de sédiment, la granulométrie et la teneur en matières organiques, jouent également un rôle dans le transfert des métaux contaminants, des sédiments aux organismes vivants qu'ils hébergent.

Les mollusques bivalves, qui sont répandus dans toutes les mers, sont une ressource alimentaire importante. Parce qu'ils se nourrissent en filtrant directement les particules organiques contenues dans l'eau, ils sont considérés comme d'excellents bio-indicateurs des contaminants présents dans le milieu marin. En appliquant de nouvelles techniques de culture mises au point spécialement pour les aquariums à température contrôlée du LEM, on a étudié la bioaccumulation par les moules et les huîtres tropicales de l'américium 241, du cadmium 109, du césium 134, du cobalt 57, de l'argent 110m et du zinc 65 à partir de l'eau et de la nourriture. En ce qui concerne les deux radionucléides à longue période (le césium et l'américium), seule une faible bioaccumulation se produit chez ces bivalves des mers chaudes. Lorsque les deux espèces sont éloignées de la source de la contamination, le césium disparaît rapidement de leur organisme. Par contre, on a noté une bioaccumulation rapide des métaux lourds radiomarqués, avec en général de plus forts taux de concentration chez l'huître que chez la moule. Les deux espèces ont accumulé davantage le zinc et l'argent que les autres contaminants étudiés, et on a observé chez l'huître, plusieurs semaines après le transfert dans des eaux non contaminées, une rétention de la quasi-totalité du zinc accumulé. Les résultats de cette étude donnent à penser que l'huître, en particulier, serait un indicateur biologique idéal de la contamination par le zinc des zones côtières tropicales.

La comparaison des résultats d'une analyse temporelle approfondie des concentrations de

nucléides transuraniens dans des échantillons de sédiments prélevés à l'aide de pièges dans les eaux profondes (1 000-2 000 m) du nord-ouest de la Méditerranée avec les données connues sur les changements survenus au cours des deux dernières décennies dans les stocks de transuraniens présents dans la colonne d'eau surjacente montre que la lente descente des particules jusqu'au fond de la mer peut expliquer 26 à 72 % du total des pertes annuelles en plutonium et la quasi-totalité du processus d'élimination de l'américium de la colonne d'eau. On a également constaté que le rapport américium/plutonium dans l'eau non filtrée de la Méditerranée est en moyenne six fois inférieur à celui normalement enregistré dans les eaux du Pacifique Nord, ce qui laisse supposer, dans le cas de l'américium, l'existence d'un mécanisme spécifique renforcé régissant son élimination des eaux de haute mer biologiquement pauvres de la Méditerranée. Compte tenu des résultats de ces mesures océanographiques et de la proximité de la mer Méditerranée de l'un des plus grands déserts du monde, on pense désormais que l'apport fréquent et sans équivalent de particules de poussière du Sahara, dont on sait qu'elles contribuent activement à la sorption de l'américium, est probablement responsable de l'élimination rapide de l'américium dans l'eau et de son transfert aux sédiments qui ont été observés en Méditerranée.

L'étude de la production de particules de carbone et de leur élimination des eaux océaniques de surface est essentielle pour comprendre le cycle du dioxyde de carbone et résoudre d'autres questions liées aux changements climatiques mondiaux. Les séries chronologiques de mesures que l'Agence a recueillies pendant 13 ans (de 1987 à 2000) sur les flux de particules dans le nord-ouest de la Méditerranée révèlent de nettes variations saisonnières de ces flux, lesquels augmentent en hiver et au printemps, et diminuent en été et en automne.

Des études analogues, qui portaient sur la séquestration du carbone organique, ont par ailleurs mis en évidence le rôle des poussières sahariennes charriées par le vent dans ces processus liés au climat. On pense désormais que les poussières sahariennes, qui transpor-

tent une forte charge d'éléments nutritifs en suspension dans l'air, favorisent même et accélèrent la production de particules biologiques dans les eaux de la Méditerranée normalement pauvres en éléments nutritifs. Ce processus, extrêmement variable dans le temps, pourrait expliquer les variations du flux de carbone, du triple au quadruple d'une année à l'autre, que l'on a relevées dans les années 90. De tels ensembles de données, qui

“La spectrométrie de masse ICP et la spectrométrie de masse par accélérateur sont désormais utilisées pour détecter la présence d'uranium 236, révélatrice d'activités ou de processus nucléaires.”

sont le fruit de travaux menés en collaboration avec des chercheurs extérieurs, mettent en évidence la véritable amplitude des variations saisonnières caractérisant le transport du carbone des eaux de surface vers les profondeurs marines.

SURVEILLANCE ET ÉTUDE DE LA POLLUTION MARINE

Les principaux résultats de mesures par spectrométrie de masse ICP et spectrométrie de masse par accélérateur montrent que ces techniques complètent efficacement les techniques radiochimiques d'analyse des éléments transuraniens. Mais surtout, elles fournissent des informations isotopiques que l'on peut utiliser pour déterminer l'origine d'un contaminant particulier. Les stratégies mises au point pour tirer parti des possibilités offertes, en mode haute résolution, par le spectromètre de masse Finnigan à couplage inductif à double focalisation de l'Agence ont permis d'obtenir sur le plutonium des données isotopiques exemptes d'interférences, qui pourront être utilisées pour différencier la contamination imputable à telle ou telle explosion d'arme. La spectrométrie de masse ICP et la spectrométrie de masse par accélérateur sont désormais utilisées pour détecter la présence d'uranium 236, révélatrice d'activités ou de processus nucléaires. Les méthodes de radio-

métrie classiques ne permettent pas d'obtenir ce type de données. En outre, la sensibilité supérieure de ces techniques pour l'analyse de nombreux nucléides clés s'est traduite par une réduction de la taille des échantillons nécessaires pour obtenir l'information recherchée. L'analyse isotopique est également appliquée à l'évaluation de métaux à l'état de trace, au moyen de techniques d'analyse par dilution isotopique, pour la caractérisation des matières de référence de l'Agence.

Les travaux menés sur les isotopes du carbone fournissent des informations sur l'origine des matières organiques dans les sédiments marins. Une procédure mise au point récemment, qui fait appel à la chromatographie en phase liquide à haute performance, permet de séparer les hydrocarbures de pétrole des lipides biomarqueurs aux fins d'analyses isotopiques de composés spécifiques. Trois projets sur les isotopes du carbone étaient consacrés à la provenance des matières organiques présentes dans les sédiments marins dans différentes régions. Le premier projet, sur la côte occidentale de l'Afrique du Sud, portait sur l'évaluation des changements à long terme s'opérant dans le cycle du carbone à l'interface océan-atmosphère du système de remontée des eaux du courant de Benguela. L'étude a montré une décroissance graduelle, depuis 4,5 millions d'années (Pliocène-Pléistocène), du rapport isotopique du carbone. Les informations recueillies sont essentielles pour atteindre l'objectif final qui est de déterminer les échanges de dioxyde de carbone qui se sont opérés au cours de l'histoire entre les océans et l'atmosphère. Une autre étude, sur le talus continental oriental du chenal séparant les îles Féroé des îles Shetland, a révélé de fortes concentrations de cétones à mi-chaîne dans les sédiments prélevés sur un site de forage. La composition isotopique du carbone dans ces substances était nettement différente de celle caractéristique des algues marines. Étant donné que ces types de composés pourraient être issus de réactions de triglycérides à haute température catalysées par l'argile, les résultats des mesures des isotopes du carbone dénotent une contamination provenant d'activités de forage. Dans le cadre du troisième projet, on a défini différents systèmes de dépôts sur le bassin de Lorca (Espagne) à

partir des apports biologiques dans chaque type de sédiment marin.

Des analyses de spéciation ont contribué à élucider le comportement et la biodisponibilité de métaux polluants dans l'environnement. La contamination par le mercure des eaux de surface en Guyane française a fait l'objet d'une étude dans le cadre de l'évaluation de l'impact des activités d'extraction d'or. Cette étude a analysé la répartition et le transport du mercure dans deux bassins hydrographiques types touchés par une contamination par le mercure imputable aux activités d'exploitation de mines d'or, le bassin de l'Inini et le Sinnamary et son estuaire. Les résultats ont montré que le méthylmercure s'accumule dans de très fortes proportions dans les eaux anoxiques du barrage de Petit-Saut, situé sur le Sinnamary, et qu'il est rejeté dans le fleuve, en aval du barrage. Du fait de cette contamination, les poissons carnivores prélevés dans le bassin versant du Sinnamary contenaient des taux excessifs de méthylmercure.

L'utilisation de composés organostanniques contenant du tributylétain (TBT) et du triphénylétain (TPhT) dans les peintures marines antisalissures est à l'origine d'une pollution de l'environnement marin. Étant donné que ces composés sont extrêmement persistants dans les sédiments marins, un suivi et des relevés constants sont effectués dans les zones pour lesquelles on ne dispose pas de données historiques afin de mesurer l'ampleur et les effets de cette pollution. À cette fin, le LEM a mis au point de nouvelles méthodes pour analyser les composés organostanniques, ainsi que les produits résultant de leur dégradation, dans les sédiments et le biote. Ces techniques ont été appliquées pour l'analyse d'échantillons prélevés au Qatar et dans les Émirats arabes unis. Ces agents antisalissures étaient présents dans des huîtres prélevées dans les Émirats arabes unis, à des concentrations susceptibles de représenter un risque écotoxicologique. Les fortes proportions de TBT et de TPhT que l'on a trouvées par rapport aux métabolites indiquaient que ces biocides actifs ont été introduits récemment dans les eaux des Émirats arabes unis. Par comparaison, on n'a pas relevé une présence significative de composés organostanniques dans les sédi-

ments sableux et les échantillons de poisson prélevés dans les deux pays.

Les programmes d'assurance de la qualité aident les réseaux de laboratoires, nationaux et régionaux, des États Membres à produire

“... le LEM a mis au point de nouvelles méthodes pour analyser les composés organostanniques, ainsi que les produits résultant de leur dégradation, dans les sédiments et le biote.”

des données environnementales fiables. Ces programmes comportent des exercices de comparaisons et d'étalonnages interlaboratoires menés à l'échelle mondiale, dont l'objet est la caractérisation d'échantillons marins homogénéisés, qui seront utilisés, à terme, comme matières de référence. Deux nouvelles matières de référence (un échantillon de sédiment, IAEA-408, et un échantillon de poisson, IAEA-406) ont été préparées et caractérisées pour l'analyse des pesticides chlorés et les hydrocarbures de pétrole. Des matières de référence à usage régional pour l'analyse des pesticides chlorés et des hydrocarbures de pétrole, comprenant un échantillon de sédiment et un échantillon de biote, ont été préparées pour l'Organisation régionale pour la protection du milieu marin (ROPME). Une matière de référence a également été produite spécialement pour les laboratoires de la région de la mer Noire. Cet échantillon de sédiment a fait l'objet d'analyses visant à détecter la présence de pesticides chlorés, d'hydrocarbures de pétrole (BS1/OC) et de divers métaux lourds (BS1/TM).

Le dépistage des contaminants fournit des informations fondamentales sur la qualité de l'environnement, qui sont utiles pour la gestion des zones côtières. Répondant à une demande de Monaco, le LEM a procédé à des analyses sur des échantillons de sédiments prélevés dans le port pour détecter la présence de pesticides chlorés, de PCB, d'hydrocarbures de pétrole, de composés organostanniques ainsi que de divers métaux lourds. La propor-

tion de contaminants relevée est conforme à une activité portuaire normale et aucun "point noir" de pollution sensible n'a été détecté. Les données collectées ont permis d'étayer des décisions concernant la gestion de l'évacuation des déchets provenant des travaux d'extension du port. À cet égard, des échantillons d'eau prélevés dans l'aquarium du Musée océanographique de Monaco ont été analysés pour déceler une éventuelle présence d'hydrocarbures de pétrole, de PCB et de pesticides chlorés. Les résultats sont venus contredire l'hypothèse selon laquelle de telles substances, qui auraient été remises en mouvement du fait des travaux de construction dans le port voisin, étaient à l'origine de la décoloration des coraux de l'aquarium.

Dans le cadre de travaux connexes, on a entrepris, en collaboration avec la ROPME, un projet de dépistage des contaminants dans les Émirats arabes unis et au Qatar. On a trouvé des traces de composés aliphatiques du pétrole, révélant la présence de gazole, dans les eaux d'un seul site marin, sur la côte est des Émirats arabes unis. Ces contaminants ont également été décelés dans les sédiments et le biote provenant de ce site. D'une manière générale, les échantillons de sédiments et de biote prélevés au Qatar et dans les Émirats arabes unis ne présentaient que des concentrations négligeables de contaminants organiques. La composition relative des hydrocarbures présents dans les sédiments de l'un des sites étudiés (Ras Al-Nouf, au Qatar) indiquait que ces contaminants ont été introduits récemment, mais en quantité limitée. Dans les

échantillons de biote des Émirats arabes unis, on a observé des niveaux élevés de mercure dans le poisson ainsi que de fortes concentrations de cadmium dans les crustacés. Concernant ces métaux lourds, les échantillons biologiques provenant du Qatar présentaient de plus faibles teneurs.

Un PRC qui vient de s'achever, et qui était financé par l'Agence suédoise pour le développement international, a produit un certain nombre de résultats importants sur l'application des radiotraceurs à l'étude de la répartition, du devenir et des effets des résidus de pesticides dans le biote de l'environnement marin tropical. À titre d'exemple, le développement des capacités dans les laboratoires et la formation à l'analyse des pesticides ont aidé plusieurs États Membres à dresser un bilan de la pollution due aux pesticides et à évaluer ses effets sur l'environnement dans les mers tropicales. Nombre des laboratoires de ces États ont adopté des procédures de contrôle et d'assurance de la qualité, consistant notamment à participer régulièrement à des exercices de comparaisons interlaboratoires et à employer des matières de référence certifiées pour assurer la qualité des données. L'application dans le domaine de la recherche de composés marqués au carbone 14 a été adoptée par les laboratoires de nombreux États Membres, de même que les techniques de chromatographie en phase gazeuse. Dans la plupart des cas, ces techniques n'étaient pas employées avant le lancement du PRC. Les contrats de recherche octroyés ont permis d'augmenter les ressources humaines disponi-

ENCADRÉ 1. FAIRE MIEUX CONNAÎTRE LES TRAVAUX DE L'AGENCE DANS LE DOMAINE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'Agence a présenté ses activités dans le domaine de l'hydrologie isotopique et leur contribution à la gestion des ressources en eau dans le monde au troisième Forum mondial de l'eau, à La Haye, et au Forum de la Banque mondiale sur l'eau et l'assainissement, à Washington, D.C. À La Haye, l'Agence a présenté sa contribution aux divers programmes du système des Nations Unies relatifs à l'eau dans le cadre d'une exposition à laquelle participaient la FAO, HABITAT, le Département des affaires économiques et sociales de l'ONU, le PNUE, l'UNESCO, l'UNICEF, l'OMS et la Banque mondiale. Au Forum de la Banque mondiale, l'Agence a fait ressortir sa contribution à des projets sur la contamination de l'eau potable par l'arsenic au Bangladesh. Cette présentation, en particulier, a donné l'occasion de communiquer directement avec les spécialistes et les gestionnaires de différents organismes travaillant dans le secteur de l'eau. ■

bles pour l'évaluation des problèmes dus aux pesticides dans les pays en développement.

MISE EN VALEUR ET GESTION DES RESSOURCES EN EAU

La *stratégie à moyen terme* de l'Agence prévoit un recours accru aux partenariats avec d'autres organismes internationaux afin d'optimiser les avantages que les activités inscrites au programme présentent pour les États Membres (encadré 1). De telles synergies sous-tendent le programme international commun sur les isotopes en hydrologie (JIIHP), nouvelle initiative de l'AIEA et de l'UNESCO lancée pour faciliter l'intégration de l'hydrologie isotopique dans le secteur de l'eau dans les États Membres. Davantage d'hydrologues travaillant sur le terrain ou chargés de recherche dans les États Membres pourront participer à ce programme et profiter de l'échange d'informations à travers le réseau du Programme hydrologique international de l'UNESCO. Le JIIHP a été approuvé par la Conférence générale de l'UNESCO, et les deux organismes sont en train d'examiner un mémorandum d'accord en vue de sa mise en œuvre.

Il est ressorti d'une réunion de groupe consultatif sur l'évaluation des avantages potentiels de la surveillance isotopique des eaux fluviales dans le monde que la teneur isotopique des eaux fluviales était un excellent indicateur des précipitations et intégrait la variabilité spatio-temporelle du cycle hydrologique. Un réseau mondial de mesure des isotopes dans les eaux fluviales peut donc être très efficace pour surveiller les changements climatiques ou les modes d'occupation des sols, et pour faciliter la gestion intégrée des ressources en eau. Un réseau de stations fluviales complètera par ailleurs le réseau mondial de mesure des isotopes dans les précipitations (GNIP), mis en place de longue date par l'AIEA et l'OMM, et accroîtra l'utilité des données isotopiques pour le bilan hydrique et les études sur les changements climatiques. L'étape suivante, à laquelle l'Agence travaille actuellement, est la mise sur pied, en collaboration avec l'OMM et l'UNESCO, d'un PRC sur la

conception d'un réseau de surveillance des eaux fluviales.

Le rôle des isotopes dans l'évaluation de l'écoulement sous-marin d'eaux souterraines a été examiné lors d'une autre réunion de groupe consultatif à laquelle collaboraient également le PHI (Programme hydrologique international) et la COI (Commission océanographique intergouvernementale) de l'UNESCO. Ce phénomène, qui représente jusqu'à 50 % de l'ensemble des ruissellements terrestres, constitue une ressource importante d'eau douce dans les zones côtières, mais peut aussi contribuer à la pollution marine. Il est

“Une plus grande intégration de l'hydrologie isotopique dans les pratiques de gestion des ressources en eau en Éthiopie a été un acquis important en 2000.”

ressorti de cette réunion qu'une méthodologie unique, qui reposerait sur l'emploi combiné d'isotopes radioactifs du radium et du radon et d'isotopes stables de l'oxygène, de l'hydrogène et du strontium, permettrait d'évaluer et de quantifier l'écoulement sous-marin d'eaux souterraines, ce qui est difficile à réaliser avec les méthodes non isotopiques.

La présence de concentrations élevées d'arsenic dans l'eau potable constitue toujours un grand problème de santé publique au Bangladesh. À la demande du Gouvernement bangladais, de la Banque mondiale, de l'OMS, du PNUD et de l'UNICEF, et en collaboration avec eux, l'Agence a organisé un test de compétence pour évaluer la qualité des mesures de l'arsenic effectuées dans une vingtaine de laboratoires au Bangladesh. Le test servira non seulement à améliorer la qualité des mesures mais aussi à accroître le degré de confiance dans les analyses effectuées par différents laboratoires. Cela est primordial, car les résultats de ces analyses orienteront la prise de décisions quant à la poursuite de l'utilisation de puits individuels ou communautai-

res pour l'approvisionnement en eau. Manifestement, des décisions qui reposeraient sur des données inexactes ou incohérentes auraient des effets socio-économiques non désirés et néfastes pour la population.

Une plus grande intégration de l'hydrologie isotopique dans les pratiques de gestion des ressources en eau en Éthiopie a été un acquis important en 2000. En particulier, un plan national d'évaluation des ressources en eaux souterraines a été élaboré lors d'un atelier organisé par l'Agence en coopération avec le Service géologique des États-Unis, auquel participaient la Commission éthiopienne des sciences et de la technologie, le Ministère des ressources en eau, le Service géologique éthiopien, l'université d'Addis-Abeba et des hydrogéologues consultants. Ce plan a été soumis à l'approbation du gouvernement; il permettra de soutenir les efforts nationaux et internationaux d'évaluation et de gestion des ressources en eaux souterraines pour les dix à 15 années à venir.

Un PRC sur l'utilisation des isotopes pour analyser la dynamique du flux et du transport dans les aquifères a permis d'évaluer l'applicabilité de différents modèles hydrogéologiques dans différentes situations géologiques et échelles spatio-temporelles. L'un des principaux résultats obtenus a été la mise au point par certains établissements de logiciels sur la modélisation 'à paramètres regroupés' et sur la modélisation 'en mélange parfait'. Ces logiciels, et le guide d'utilisation, seront disponibles sur CD-ROM.

Un PRC achevé en 2000 a permis de tester une nouvelle application des isotopes stables de l'oxygène moléculaire dissous pour évaluer la consommation d'oxygène et les taux d'alimentation des rivières polluées. Ces données sont difficiles à obtenir par des moyens non isotopiques. En outre, une nouvelle technique de marquage au technétium 99m de sédiments fins en suspension a été testée. Elle permet de mesurer simultanément la phase aqueuse et la phase de sédimentation dans les études sur la pollution de l'eau.

Les isotopes du soufre, parallèlement à d'autres isotopes, servent à étudier l'origine de

l'acidité géothermique, à évaluer les températures du réservoir et à analyser l'entartrage des installations géothermiques. C'était là la principale conclusion d'un PRC, achevé en 2000, sur les applications des techniques isotopiques aux problèmes liés à l'exploitation géothermique. Les résultats de ce PRC auront un fort impact sur cet aspect de l'exécution des projets de coopération technique de l'Agence. C'est ainsi que les résultats d'analyses concernant certains gisements géothermiques seront directement appliqués à des stratégies améliorées de gestion des réservoirs géothermiques. On pourra tirer parti pour d'autres systèmes géothermiques présentant des problèmes d'acidité semblables de la systématique des isotopes du soufre et des modèles chimiques isotopiques établis grâce à ce PRC.

Des travaux connexes menés dans le cadre d'une réunion de groupe consultatif ont permis de réévaluer les matières de référence dont dispose l'Agence dans le domaine des mesures des isotopes stables. Des mesures minutieuses ont abouti à l'étalonnage systématique de ces matières pour les isotopes stables du soufre, ce qui permettra d'améliorer l'assurance de la qualité des mesures des isotopes du soufre, lesquelles interviennent largement dans nombre d'études hydrologiques et géochimiques.

Dans de nombreuses régions du monde, le développement et les mouvements migratoires vers les villes, en essor constant, se traduisent par une augmentation des besoins en eau et de l'impact sur les aquifères dans les zones urbaines. L'amélioration des méthodes de gestion des ressources en eaux souterraines est pour de nombreuses villes une question hautement prioritaire. Un PRC récemment achevé a permis d'évaluer l'utilité des techniques géochimiques et isotopiques pour des applications concernant de grands aquifères urbains. En effet, si l'utilité de nombre de techniques isotopiques a été démontrée en dehors des zones urbaines, la preuve de leur applicabilité à des situations urbaines restait à faire. Le PRC a donc montré que les techniques isotopiques pouvaient être extrêmement utiles pour comprendre les modifications de l'alimentation des nappes souterraines et pour

différencier les multiples sources d'alimentation résultant des effets de l'urbanisation.

L'érosion des sols et la sédimentation constituent une menace sérieuse pour la production agricole durable, la protection de l'environnement et la durabilité des barrages. Il est ressorti d'une réunion de groupe consultatif que les techniques nucléaires 'de base' mises au point dans le cadre de PRC antérieurs sur l'érosion des sols peuvent servir aux études sur les 'empreintes' de sédiments. Toutefois, les participants ont conclu qu'il fallait poursuivre les travaux et élaborer un cadre et une méthodologie d'application des techniques nucléaires à la surveillance des stratégies de limitation de la sédimentation.

L'Agence a publié un guide d'utilisation des techniques isotopiques et chimiques dans la mise en valeur et la gestion de réservoirs géothermiques. Tout en renseignant sur les méthodologies nucléaires et complémentaires indispensables pour une approche pluridisciplinaire de la prospection, de l'exploitation et de la surveillance géothermiques, ce guide propose des procédures détaillées pour effectuer des études isotopiques et géochimiques des systèmes géothermiques, comme l'échantillonnage, l'analyse ou l'interprétation des données. Il devrait faciliter la formation de personnel dans les États Membres et améliorer l'exécution des projets de coopération technique de l'Agence dans ce domaine.

La troisième série de comparaisons interlaboratoires organisée par l'Agence visait à améliorer les procédures d'assurance de la qualité des analyses chimiques des nappes géothermiques effectuées par des laboratoires d'analyse dans les États Membres. Trente-cinq laboratoires en Asie, en Afrique et en Amérique latine, dont cinq en tant que laboratoires de référence, ont participé à ces comparaisons, lesquelles leur ont servi d'outils de diagnostic pour évaluer les résultats de leurs analyses de la chimie de l'eau.

Dans le cadre d'activités connexes, l'Agence a conçu et testé une procédure de distillation sous vide pour la préparation d'échantillons d'eau naturels en vue d'analyser l'eau à faible teneur en tritium. La nouvelle procédure

assure une grande qualité des analyses malgré la baisse constante du niveau de tritium dans les échantillons hydrologiques, accompagnée d'une sensibilité croissante à la contamination en laboratoire due à des sources locales. Une ligne de pyrolyse des échantillons, couplée à un spectromètre de masse pour l'analyse du rapport isotopique de l'oxygène, a été installée pour analyser les substances organiques et non organiques. Cela permettra la surveillance à long terme de la teneur isotopique de l'oxygène des matières de référence d'isotopes stables dont dispose l'Agence et garantira que les matières vendues dans le monde dans le cadre des services de contrôle de la qualité des analyses (SCQA) de l'Agence sont de grande qualité.

“Le PRC a ... montré que les techniques isotopiques pouvaient être extrêmement utiles pour comprendre les modifications de l'alimentation des nappes souterraines ...”

L'Agence a également testé une méthode simplifiée de préparation d'échantillons pour mesurer la teneur isotopique du soufre dans un laboratoire partenaire en Pologne. Cette méthode améliorera les techniques classiques de préparation d'échantillons et, de ce fait, renforcera encore la qualité des mesures des isotopes du soufre.

L'Agence a exécuté un projet modèle de coopération technique en deux phases sur les isotopes dans la mise en valeur des eaux souterraines pour l'Afrique du Nord et l'Afrique de l'Ouest. L'Égypte, l'Éthiopie, le Maroc et le Sénégal ont participé à la première phase (de 1995 à 1998) et l'Algérie, le Mali, le Niger, le Nigeria, l'Ouganda et le Soudan à la seconde (de 1997 à 2000). En Algérie, les mesures isotopiques montrent que les aquifères situés dans les bassins de Djanet et de Tin Seririne et dans la région de Tidikelt ne sont pas alimentés par les précipitations récentes. Il est donc fort probable que l'approvisionnement en eau de la ville de Tamanrasset dépendra davantage de la mobilisation des ressources renouvelables locales au moyen de barra-

ges souterrains appropriés. Au Niger, les mesures isotopiques sont utilisées pour définir les paramètres de flux et de transport des modèles des aquifères et pour déterminer ceux qui sont le plus sensibles à la pollution. Dans le nord-ouest du Nigeria, des données cruciales ont été obtenues pour les diverses sources d'alimentation de l'aquifère du Rima. Ces informations peuvent servir pour la gestion des ressources en eaux souterraines dans la zone du plan d'irrigation de Wurno et pour le recensement de zones se prêtant à une alimentation artificielle. En Ouganda, les mesures isotopiques ont fourni des données sur la reconstitution des ressources en eau dans les villes situées au nord de la capitale, Kampala. Ces informations peuvent être mises à profit pour mieux gérer les eaux souterraines disponibles.

“Au Niger, les mesures isotopiques sont utilisées pour définir les paramètres de flux et de transport des modèles des aquifères et pour déterminer ceux qui sont le plus sensibles à la pollution.”

Les techniques nucléaires peuvent être très efficaces pour mesurer la pollution de l'environnement. L'Agence a effectué une étude sur la contamination des sédiments dans la baie de Montevideo. L'examen des zones adjacentes du río de La Plata a montré que la contamination par les métaux lourds se limitait uniquement à l'intérieur de la baie et ne s'étendait pas au río de La Plata. Il s'agit là d'informations cruciales que les autorités pourront utiliser pour planifier des mesures correctives, dont les chances de succès sont d'autant plus grandes que la contamination est localisée.

Les résultats d'un projet de coopération technique de l'Agence au Costa Rica sur la gestion durable des eaux souterraines dans la Vallée centrale ont montré que le nitrate présent dans les nappes souterraines provenait des engrais azotés utilisés dans les plantations de café et des rejets d'origine humaine dans les zones n'ayant pas de système de tout-à-l'égout. De l'engrais marqué (azote 15) a été utilisé pour démontrer que les pratiques

actuelles de gestion des engrais azotés dans les plantations où l'on pratique la culture intensive du café sont inefficaces au plan tant économique qu'environnemental. Seulement 6 à 40 % de la quantité totale d'engrais épandus sont absorbés par les plants de café. Les informations recueillies grâce à ce projet ont ensuite été diffusées lors d'un colloque régional organisé par l'Agence et par l'Université nationale.

Le transfert de technologie est un élément capital du programme de coopération technique de l'Agence. Un projet a porté sur l'utilisation de traceurs artificiels (krypton 85 et hydrogène 3) pour déterminer le taux de ré-aération des eaux fluviales polluées en Équateur. Les taux de ré-aération dans la zone métropolitaine de Quito se sont avérés être largement supérieurs à ceux estimés au moyen de techniques empiriques et permettent de mieux dimensionner l'installation d'épuration d'eau prévue pour la ville. L'Agence a aussi formé du personnel de l'organisme d'exécution local à la technique des traceurs. Du fait de la simplicité de la technique et de la disponibilité de matériel et de personnel ayant la formation adéquate dans le pays, d'autres municipalités ont demandé à l'organisme local de les aider à mener des expérimentations similaires.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES

Un PRC sur la technologie des radiotraceurs pour l'étude et l'optimisation des opérations et processus techniques a été achevé en 2000. Il a abouti notamment à l'élaboration et à la validation de logiciels pour la modélisation et l'interprétation de données obtenues par traceurs en vue de résoudre des problèmes pouvant se poser dans de grands processus industriels : lits fluidisés, cristallisoirs de sucre, réacteurs gaz-liquide catalytiques à lit fixe, fours rotatifs à ciment, cellules de flottation, broyeurs, incinérateurs, unités d'épuration des eaux usées ou communications entre puits de pétrole.

Les radiotraceurs sont des outils très compétitifs pour accroître la récupération du pétrole

dans les gisements à terre et en mer. Les récupérations secondaire et tertiaire sont utilisées dans le cas du pétrole resté dans les pores et les fissures des roches. Un PRC de l'Agence a permis de mettre au point et de valider de nouveaux radiotraceurs en vue d'analyser les récupérations secondaire et tertiaire. Par ailleurs, une technique de multitraceurs a été testée et mise en application en Argentine, au Brésil, en Chine et au Viet Nam.

Les technologies des radiotraceurs et des jauges nucléoniques continuent d'occuper une place importante dans les projets de coopération technique nationaux et régionaux. L'Agence a mené dans ces domaines un certain nombre d'activités destinées aux industries pétrolière et pétrochimique. C'est ainsi que la technologie des radiotraceurs et des sources scellées utilisée dans les inspections pour la recherche de pannes dans les raffineries de pétrole a été introduite pour la première fois en Afrique. Elle est utilisée au Ghana et au Nigeria pour l'inspection des colonnes par balayage et pour la détection des fuites dans les échangeurs thermiques.

Les contributions présentées et discutées à un colloque international sur la technologie des rayonnements dans les applications industrielles nouvelles organisé à Beijing ont montré que cette technologie respectait l'environnement. Des démonstrations pilotes ont mis en lumière les avantages du radiotraitement pour transformer des macromolécules naturelles en produits utiles pour des applications sanitaires et agricoles. En outre, les participants ont pris note de l'utilisation de la technologie des rayonnements pour atténuer les problèmes environnementaux, notamment dans le domaine de l'épuration des gaz de combustion et de la décontamination des eaux usées industrielles et municipales.

Les résultats d'un PRC dans la région Asie-Pacifique, financé par des contributions extrabudgétaires du Japon, ont mis en évidence le rôle unique du radiotraitement dans la transformation des polymères naturels en produits utiles. Les polymères naturels tels que la chitine, le chitosan, les alginates et les carrageenans qui abondent dans la région présentent des caractéristiques utilisables

dans le secteur des soins de santé, en agriculture et dans l'épuration des eaux usées. À titre d'exemple, les polysaccharides dégradés par irradiation — chitine/chitosan, alginates et carrageenans — peuvent induire la croissance et supprimer le stress environnemental chez les plantes, tout en renforçant l'activité antimicrobienne. Le chitosan irradié peut, si on l'applique comme agent d'enrobage des fruits, retarder leur maturation et leur détérioration et, par là même, accroître leur durée de conservation. Dans le secteur des soins de santé, la chitine et le chitosan irradiés sont des produits biocompatibles et biodégradables, qui sont en même temps bactéricides. Les hydrogels à base de chitosan possèdent des propriétés antibactérielles qui préviennent l'infection et stimulent la ré-épithélisation.

“Les radiotraceurs sont des outils très compétitifs pour accroître la récupération du pétrole dans les gisements à terre et en mer.”

Des médicaments à libération contrôlée ont également été préparés en utilisant du chitosan greffé par irradiation. Les applications environnementales comprennent l'irradiation de la chitine, susceptible d'améliorer sensiblement l'efficacité de l'extraction du chitosan dans les déchets biologiques. En raison de sa structure chimique unique, le chitosan peut servir d'adsorbant pour traiter divers effluents aqueux contenant des métaux lourds et des substances organiques ou des teintures toxiques.

La détection et la mesure de la corrosion interne dans les industries utilisant des systèmes de tuyauterie peuvent contribuer à l'amélioration de la sûreté et de la fiabilité des installations industrielles. Un PRC, achevé en 2000, sur la validation de protocoles pour la détection par radiographie de la corrosion et des dépôts dans des tuyauteries de petit diamètre a fourni des informations qui serviront à élaborer une norme internationale. Les résultats importants de ce PRC sont la validation de procédures radiographiques standard et l'élaboration de protocoles sur la détection et la mesure de la corrosion et des dépôts dans les tuyauteries.

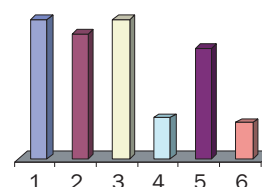
SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

OBJECTIF DU PROGRAMME

Favoriser la recherche-développement sur des applications concrètes de physique et chimie nucléaires afin de résoudre des problèmes pratiques dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, de la médecine nucléaire, des sciences des matériaux et de l'industrie; renforcer l'utilisation des réacteurs de recherche et des accélérateurs existants et aider les laboratoires d'analyse nationaux à acquérir les compétences nécessaires pour leur permettre de faire reconnaître la qualité de leurs mesures analytiques au niveau international.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 8 273 873

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 13 485



1. Données nucléaires et atomiques pour les applications: \$ 1 955 333
2. Instrumentation nucléaire: \$ 1 747 334
3. Physique théorique (contribution): \$ 1 950 000
4. Utilisation des réacteurs de recherche et des accélérateurs de particules: \$ 574 362
5. Applications radiochimiques: \$ 1 543 047
6. Applications de la physique des plasmas et recherche sur la fusion nucléaire contrôlée: \$ 503 797

APERÇU GÉNÉRAL

L'Agence a continué de diffuser à travers le monde des données nucléaires et atomiques mises à jour pour des applications dans tous les secteurs de la science et de la technologie nucléaires par l'intermédiaire du web, de CD-ROM et de Telnet. On a achevé l'installation d'un "serveur miroir" au Brésil, qui sera très utile aux scientifiques de la région Amérique latine et Caraïbes. L'injection de faisceaux de particules chargées est un moyen courant de chauffer le plasma dans les dispositifs à fusion et un PRC s'intéressant à cette question a abouti à la production d'un ensemble de données pour les sections efficaces avec échange de charge. Les parois des réacteurs à fusion faisant face aux plasmas sont tapissées de matériaux spéciaux et les résultats d'un PRC sur ce sujet fourniront des données précieuses sur les interactions plasma-matériaux.

Des ressortissants d'États Membres d'Asie de l'Est et d'Amérique latine ont été formés au fonctionnement et à l'entretien d'instruments électroniques nucléaires et des trousseaux didactiques ont été mis au point à cette fin. Deux documents techniques sur les applications des réacteurs de recherche et la planification stratégique de leur utilisation contribueront à les rentabiliser. Un PRC a permis d'obtenir des informations précieuses sur l'application de faisceaux d'ions à des appareils optoélectroniques et des matériaux semi-conducteurs. Un autre PRC a fait progresser la fabrication de radiopharmaceutiques à base de peptides marqués à l'aide de radio-isotopes produits en cyclotron. Les capacités des États Membres pour la production locale de trousseaux pour le dosage de l'antigène prostatique total (PSA) et d'autres marqueurs tumoraux ont été renforcées dans le cadre d'un autre PRC. Un document sur les bonnes pratiques de fabrication dans la production des radiopharmaceutiques a été achevé et devrait être incorporé dans un manuel de l'OMS consacré à cette question. La chimie radioanalytique a été appliquée pour la première fois à l'archéologie dans le cadre d'un PRC consacré à des recherches archéologiques en Amérique latine. L'Agence a continué d'aider les États Membres à introduire des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité dans leurs laboratoires de radio-analyse et les a encouragés à obtenir une homologation aux normes ISO en vue d'activités commerciales. Dans le domaine de la physique des plasmas et de la recher-

che sur la fusion nucléaire contrôlée, des progrès sont régulièrement enregistrés dans la construction du réacteur thermonucléaire expérimental international (ITER). Les parties intéressées ont demandé que les activités liées à l'adaptation du modèle aux conditions spécifiques du site se poursuivent sous l'égide de l'Agence.

DONNÉES NUCLÉAIRES ET ATOMIQUES POUR LES APPLICATIONS

L'Agence s'est efforcée de procurer aux États Membres un accès pratique et gratuit aux données nucléaires et atomiques numériques nécessaires au développement et au maintien de la technologie et des applications nucléaires. Ces applications reposent sur des données précises et actualisées qui fournissent une description réaliste des processus physiques en jeu. Après une augmentation spectaculaire du nombre de consultations des principales bases de données nucléaires pendant les premières années qui ont suivi l'introduction de services en ligne sur le web, le nombre de recherches effectuées par des utilisateurs sur le serveur de données nucléaires de l'Agence (<http://www-nds.iaea.org/>) s'est stabilisé en 2000. Toutefois, les recherches effectuées par les utilisateurs dans les bibliothèques et les fichiers de données spécialisées créés dans le cadre de PRC et de projets similaires sont en constante augmentation. Il en est de même pour les demandes en différé de données établies par l'Agence. Ces tendances observées

dans les modes d'utilisation des services de données nucléaires offerts par l'Agence sont résumées au tableau 1.

On a commencé à utiliser un serveur miroir de l'Agence à l'Institut brésilien de recherche sur le nucléaire et l'énergie. Mis en place dans le cadre d'un projet de coopération technique pour l'Amérique latine et les Caraïbes, ce serveur offre les mêmes possibilités pour la recherche de données nucléaires que le serveur principal de l'Agence à Vienne et

“L'Agence s'est efforcée de procurer aux États Membres un accès pratique et gratuit aux données nucléaires et atomiques numériques ...”

permet à de nombreux utilisateurs de la région, et notamment du Brésil, d'y avoir accès bien plus rapidement. Quand la connectivité des réseaux régionaux d'Amérique latine et des Caraïbes aura été améliorée, ce serveur sera aussi très utile aux autres pays de la région. Dans l'ensemble, on observe une nette tendance à la hausse du nombre d'utilisateurs de pays en développement (voir figure 1).

Les données distribuées sur CD-ROM sont régulièrement mises à jour et l'on a élaboré des interfaces qui offrent une qualité d'accès

TABLEAU I. DIFFUSION DES DONNÉES NUCLÉAIRES PAR L'AGENCE

	1996	1997	1998	1999	2000
Recherches via le web dans les principales bases de données nucléaires	—	23	4 276	9 581	9 642
Recherches de données nucléaires sur Telnet	5 700	7 350	2 700	2 180	1 387
Informations sur CD-ROM	—	—	205	420	648
Recherches en différé	800	1 900	1 995	2 290	2 557
Accès via le web à d'autres fichiers et sources d'information	—	4 400	7 413	7 757	11 472

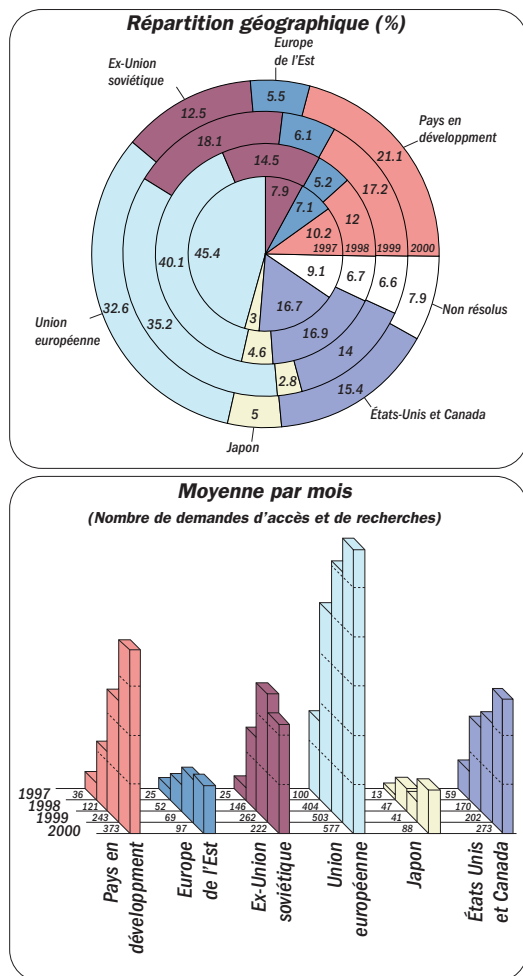


FIG. 1. Les pays en développement constituent le deuxième grand groupe d'utilisateurs (après les pays de l'Union européenne) du serveur de données nucléaires de l'Agence (plus de 20 % des recherches et des demandes d'accès). La figure montre les statistiques Internet concernant l'utilisation des services de données nucléaires de l'Agence, y compris le serveur miroir de l'IPEN.

aux données équivalente à celle des services en ligne. Une version expérimentale sur CD-ROM de la base de données EXFOR sur les sections efficaces de réactions nucléaires expérimentales, présentée sous forme de base de données relationnelle et offrant de nombreuses possibilités de recherche et de tracé interactif, a été mise au point et distribuée aux centres de données participants pour évaluation. Parmi les autres CD-ROM qui ont été distribués par l'Agence figurent une nouvelle version de CINDA qui contient un index bibliographique des données neutroniques microscopiques, des codes de prétraitement

actualisés pour des fichiers de données nucléaires évaluées (PREPRO2000), une nouvelle version de la bibliothèque de sections efficaces évaluées ENDF/B-VI et la bibliothèque sur les sections efficaces de réaction pour la dosimétrie neutronique JENDL.

En collaboration avec d'autres centres de données, on a commencé un nouveau projet sur la mise au point de solutions indépendantes des plates-formes pour des bases de données nucléaires partagées en réseau. L'objectif de ces travaux de programmation de base de données qui visent à faciliter l'accès aux données est d'élargir la participation des centres de données coopérants qui travaillent sur des plates-formes différentes, y compris des PC. La technologie mise en place permettra également d'obtenir un accès à des services de données nucléaires sur des réseaux locaux, ce qui est important pour des laboratoires isolés de pays en développement qui n'ont pas facilement accès à Internet.

Un grand nombre de données sur l'érosion chimique des matériaux des parois des dispositifs à fusion a été ajouté au service d'information en ligne sur les données atomiques et moléculaires (AMDIS). Ces données, fruit d'un PRC récemment achevé, sont très importantes pour la modélisation des expériences réalisées dans des réacteurs nucléaires à fusion à travers le monde. Les résultats vont permettre d'augmenter le nombre et d'améliorer sensiblement la précision de ce type de données. Par ailleurs, deux bases de données sur l'érosion physique superficielle et la sublimation amplifiée par rayonnement du béryllium, du carbone et du tungstène et des composés connexes ont été achevées en 2000.

Un PRC sur des données pour les sections efficaces avec échange de charge destinées à des études sur le plasma dans les dispositifs à fusion, qui s'est achevé en 2000, a permis d'obtenir des données particulièrement importantes pour la modélisation de faisceaux injectés dans des plasmas produits dans de tels dispositifs expérimentaux. On y trouve les résultats de mesures expérimentales et de calculs théoriques qui sont particulièrement importants pour valider des modèles théoriques. Ce PRC a notamment permis d'utiliser certaines des

meilleures techniques expérimentales existant dans ce domaine.

INSTRUMENTATION NUCLÉAIRE

Un PRC entrepris en 2000 a pour objet de développer et de favoriser les applications de la spectrométrie alpha. Il permettra entre autres avantages de disposer de meilleurs systèmes d'instrumentation, de chambres d'ionisation à grille de Frisch pour les échantillons importants et de logiciels pour l'analyse des spectres alpha, et par ailleurs de mettre au point des matières de référence naturelles pour la spectrométrie alpha.

Un groupe consultatif a conclu dans un rapport que les techniques nucléaires sont très utiles pour déterminer si un objet enterré

“Un nouveau PRC innovant a pour objet de propager la technique de diffusion neutronique à petit angle en faisant parrainer des établissements bénéficiaires par des réacteurs de recherche.”

contient un explosif. En raison de leur spécificité dans ce domaine, les capteurs nucléaires peuvent donc être utilisés dans un système multi-capteurs pour confirmer la présence de substances explosives. À cet égard, l'Agence a décrit les possibilités et les avantages qu'offrent les techniques nucléaires pour le déminage humanitaire au cours de deux réunions du Comité permanent d'experts sur les technologies au service de l'action contre les mines, groupe de travail du Traité d'Ottawa.

Par l'intermédiaire de ses Laboratoires à Seibersdorf, l'Agence fournit un appui essentiel et transfert des technologies à ses États Membres. Les principales activités menées en 2000 ont été les suivantes :

- Mise au point de nouvelles trousseaux didactiques pour la formation à l'électronique nucléaire, comprenant notamment des

systèmes d'alimentation électrique, des instruments dotés de microcontrôleurs et des instruments de protection;

- Mise au point de systèmes d'alimentation électrique et de contrôle pour des spectromètres à fluorescence X portables;
- Mise au point et essai d'un spectromètre à fluorescence X portable comprenant un tube à rayons X de faible puissance et un détecteur semiconducteur refroidi thermo-électriquement. Ce spectromètre peut servir à l'étude des objets d'art;
- Élaboration d'une base de données pour stocker les résultats des expériences obtenus à l'aide d'un système d'exploration automatique pour des détecteurs de grande taille;
- Adaptation de certains outils de formation à l'électronique nucléaire basés sur la technologie d'information et de communication disponible sur le marché et maintenance/réparation d'instruments fondés sur la technologie du montage en surface;
- Installation et évaluation d'un système d'analyse par fluorescence X à dispersion d'énergie doté d'un tube à rayons X haute tension;
- Évaluation d'une méthode d'analyse quantitative *in situ* par fluorescence X basée sur des paramètres fondamentaux de la rétro-diffusion;
- Établissement d'un réseau mondial d'information pour les laboratoires d'analyse par fluorescence X.

UTILISATION DES RÉACTEURS DE RECHERCHE ET DES ACCÉLÉRATEURS DE PARTICULES

En 2000, les travaux ont essentiellement consisté à mettre au point un ensemble de documents et de services d'information devant permettre à la direction d'un réacteur de régler avec succès les problèmes qui se posent actuellement en matière d'environnement. À cet égard, on a incorporé pour la première fois dans la base de données sur les réacteurs de recherche des données quantitatives sur l'utilisation de ces derniers, afin de déterminer l'utilité des travaux de l'Agence dans ce domaine.

Un nouveau PRC innovant a pour objet de propager la technique de diffusion neutronique à petit angle en faisant parrainer des établissements bénéficiaires par des réacteurs de recherche. Ainsi associées, ces installations oeuvreront ensemble à perfectionner cette technique, de sorte qu'elle puisse être utilisée dans un éventail plus large d'installations, telles que celles de faible puissance ou celles situées dans des contrées où les conditions sont difficiles et où il n'y a pas de services d'appui au matériel de haute technologie.

Un autre nouveau PRC permettra d'étudier l'application de faisceaux d'ions à l'analyse d'éléments légers dans des couches minces,

“Le dosage de l'antigène spécifique prostatique (PSA) dans le sérum est précieux pour le diagnostic du cancer de la prostate et le traitement de cette maladie ...”

ainsi que l'utilisation de profils en profondeur. Lors de la première réunion de coordination de la recherche, on a souligné que ces techniques contribuent pour beaucoup à l'obtention d'informations uniques dans des domaines importants de la recherche sur les matériaux, tels que les dégradations dues à la corrosion, et mis l'accent sur l'impact d'éléments légers, tels que l'hydrogène, le carbone, l'azote et l'oxygène, sur les propriétés électriques et structurales de matériaux avancés.

Enfin, un PRC sur l'utilisation de faisceaux d'ions MeV pour la mise au point et la caractérisation de matériaux semiconducteurs a aidé les laboratoires participants à améliorer sensiblement leur capacité d'analyse en ce qui concerne la caractérisation des matériaux. Il a aussi renforcé la collaboration entre les groupes de recherche participants, ce qui s'est traduit par la publication de nombreux articles dans des revues scientifiques portant sur la caractérisation optoélectronique de matériaux et de dispositifs semiconducteurs, la caractérisation d'éléments sur des couches minces de semiconducteurs et la modification des défauts dans des semiconducteurs. En

outre, plusieurs laboratoires ont sensiblement amélioré leur capacité d'analyse pour la caractérisation des matériaux.

Les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont mis au point une version électronique de la base de données sur les accélérateurs qui est disponible sur le site web de l'Agence : (<http://www.iaea.org/worldatom>). En outre, des échantillons archéologiques ont été analysés dans le cadre d'un accord avec l'Institut Ruder Boskovic de Zagreb.

APPLICATIONS RADIO-CHIMIQUES

Les radionucléides produits dans des cyclotrons à des fins diagnostiques et thérapeutiques sont de plus en plus utilisés en médecine nucléaire. Des procédés de production améliorés et plus économiques et de meilleures méthodes de préparation des cibles se traduiront par une plus grande disponibilité des radionucléides et une réduction des coûts. On se propose d'atteindre cet objectif dans le cadre d'un nouveau PRC qui vise à mettre au point des cibles améliorées pour la production d'iode 123, d'iode 124, de palladium 103 et de thallium 201.

Un PRC sur l'optimisation des procédures de synthèse et de contrôle de la qualité appliquées à la préparation de peptides marqués au fluor 18 et à l'iode 123 s'est achevé en 2000. Les participants ont fait des recherches sur des procédures de synthèse améliorées en vue de la production de groupes prosthétiques, y compris leur purification et le contrôle de leur qualité. Trois nouveaux peptides ont été identifiés, synthétisés, radiomarqués et évalués au moyen de procédures *in vitro* et *in vivo*. L'un des radiopharmaceutiques testés semble particulièrement prometteur et pourrait donner naissance à une nouvelle génération d'agents spécifiques des récepteurs de la somatostatine.

Les maladies infectieuses continuent de poser un grave problème de santé et restent une cause majeure de mortalité dans le monde, notamment dans les pays en développement.

En raison de leur sensibilité, les techniques d'imagerie en médecine nucléaire sont intéressantes pour diagnostiquer des infections focales. Un nouveau PRC sur la production de trousse de radiopharmaceutiques marqués au technétium 99m destinées à l'imagerie d'infections vise à mettre au point, à des fins cliniques, des composés marqués au technétium 99m ayant une meilleure spécificité et s'éliminant plus rapidement dans le sang.

Le dosage de l'antigène spécifique prostatique (PSA) dans le sérum est précieux pour le diagnostic du cancer de la prostate et le traitement de cette maladie, deuxième cancer le plus répandu chez les hommes. Les médecins recommandent un test PSA annuel associé à un examen rectal par palpation chez les hommes âgés de plus de 50 ans. Pour que de tels programmes de dépistage puissent être entrepris dans les pays en développement, il est indispensable que ceux-ci aient les moyens de produire des trousse de dosage de PSA en quantité suffisante et pour un coût raisonnable. Un PRC, qui s'est achevé en 2000, a mis à profit l'expérience acquise au préalable en matière de mise au point de dosages immunoradiométriques d'hormones produites dans les laboratoires nationaux. Au nombre des principaux résultats obtenus figuraient : i) la mise au point d'une méthode de purification du PSA contenu dans le fluide séminal, ii) la production d'hybridomes sources d'anticorps anti-PSA, iii) l'obtention de paires assorties d'anticorps monoclonaux (MoAb) pour les dosages, iv) la production d'autres réactifs importants pour les dosages, notamment des étalons PSA, un traceur MoAb marqué à l'iode 125 et des tubes enduits de MoAb. En outre, les participants au PRC ont mis au point des trousse pour le dosage immunoradiométrique du PSA à l'aide de réactifs et les ont validées à l'aide de trousse importées. Forts de ce savoir-faire, les participants seront en mesure de produire des trousse IRMA pour le dosage du PSA total et libre pour un coût raisonnable, afin de répondre à la demande nationale, voire régionale, et de mettre au point de telles trousse pour le dosage d'autres marqueurs tumoraux.

Dans le cadre de projets régionaux de coopération technique sur l'assurance/le contrôle de la qualité des laboratoires d'analyse nucléaire en Europe et en Amérique latine, les établissements de contrepartie ont été priés de soumettre régulièrement des rapports sur l'avancement des travaux, de participer à des tests de compétence et d'accepter des inspections effectuées par des vérificateurs extérieurs. L'objectif de ces projets - aider les laboratoires des États Membres à mettre en place un système de contrôle de la qualité conforme à la norme ISO/IEC 17025 - a été largement atteint.

Un PRC entrepris en collaboration avec la Smithsonian Institution (États-Unis), qui a permis pour la première fois d'appliquer l'analyse des éléments traces aux recherches archéologiques, s'est achevé récemment. Plusieurs laboratoires de divers pays d'Amérique latine ont commencé à utiliser une technique éprouvée qui fait appel à l'analyse par activation neutronique instrumentale pour la reconnaissance des formes et des "empreintes", afin de déterminer l'origine de poteries anciennes. Le PRC a ouvert de nouveaux champs d'application des sciences nucléaires. Plus précisément, des partenariats ont été établis entre les utilisateurs des données d'analyse (les archéologues) et les analystes. Des équipes nationales comprenant des analystes et des archéologues ont été constituées pour formuler les hypothèses de travail, recueillir et préparer les échantillons, analyser les matériaux et évaluer les ensembles de données.

Pour satisfaire la demande d'outils d'analyse fiables pour des études de spéciation, il faut valider et mettre au point des méthodes à l'aide de techniques isotopiques et nucléaires. On a donc entrepris un nouveau PRC sur la mise au point et la validation d'études de spéciation à l'aide de techniques nucléaires pour valider la méthode de spéciation d'espèces de l'arsenic, du sélénium et du chrome dans les milieux aqueux. Ce PRC vise à mettre en place des outils de spéciation recommandés et validés que pourront utiliser les laboratoires des États Membres en développement.

APPLICATIONS DE LA PHYSIQUE DES PLASMAS ET RECHERCHE SUR LA FUSION NUCLÉAIRE CONTRÔLÉE

Grâce à ses travaux dans les domaines de la physique des plasmas et de la recherche sur la fusion, l'Agence a continué de faciliter les échanges d'informations techniques; d'encourager la coopération entre de grands laboratoires et des États Membres en développement; de favoriser les applications dérivées; d'aider les États Membres en développement à renforcer leurs programmes de recherche et d'appuyer les activités de conception technique du réacteur ITER. Ces derniers travaux favorisent la mise en œuvre du projet ITER et la diffusion d'informations techniques sur les résultats obtenus dans ce domaine, qui sont aussi utiles aux États Membres en développement.

“Les expériences menées en stellarator, notamment dans le dispositif hélicoïdal supraconducteur de grande taille, ont aussi donné des résultats très intéressants.”

Les participants à la 18^e Conférence de l'Agence sur l'énergie de fusion, organisée à Sorrente (Italie), ont déclaré que plusieurs expériences en tokamak (DIII-D, JET, JT-60U, ASDEX-U, TEXTOR et HT-7) ont permis de dépasser la limite de densité théorique du plasma (“limite de Greenwald”). Ces expériences ont aussi démontré la création dans le plasma d'une zone à taux de perte de chaleur réduit (“barrière de transport interne”), qui améliore l'équilibre énergétique du plasma. Des capsules d'hydrogène solide ont été injectées pour maintenir la densité du plasma. Il a été démontré que l'injection de puissants faisceaux d'atomes, d'ondes radioélectriques ou de micro-ondes contribuait à maintenir le courant du plasma et à renforcer sa stabilité. Les expériences menées en stellarator, notamment dans le dispositif hélicoïdal supraconducteur de grande taille, ont aussi donné des résultats très intéressants.

Dans les centrales d'énergie de fusion inertielle, des faisceaux lasers ou faisceaux d'ions très puissants compriment des capsules de combustible de la taille d'un petit pois jusqu'à ce que des réactions de fusion nucléaire intenses se produisent, provoquant de petites explosions. Si celles-ci sont confinées dans une chambre de combustion et répétées plusieurs fois par seconde, elles produisent de la chaleur et de l'électricité. Compte tenu du succès des dernières expériences, l'énergie de fusion inertielle a maintenant atteint un stade où une coopération internationale peut procurer des avantages importants. Un nouveau PRC s'intéressant aux éléments de conception des centrales d'énergie de fusion inertielle permettra de résoudre des problèmes d'interface fondamentaux, tels que les suivants :

- Interface entraînement/cible (centrage et uniformité du faisceau requis par la cible);
- Interface entraînement/chambre (système optique final, protection des aimants, blindage);
- Interface cible/chambre (survie de la cible pendant l'injection, positionnement et guidage de la cible).

Ce PRC permettra en outre d'évaluer l'intégration des systèmes, ainsi que les questions de sûreté et les aspects environnementaux et économiques des centrales d'énergie de fusion inertielle.

Une réunion de comité technique relative aux applications de la recherche sur l'énergie de fusion à la science et à la technologie, qui s'est tenue à Chengdu (Chine), a mis l'accent sur les diverses retombées bénéfiques de la recherche sur la fusion pour l'industrie et la société. On peut citer à titre d'exemple :

- Des moteurs électriques/diesel hybrides, utilisés pour la première fois dans les installations du Tore européen commun, équipent maintenant les “Altobus” en Italie;
- Des microcalorimètres brevetés, mis au point pour la recherche sur la fusion, sont maintenant utilisés dans des plasmas industriels;
- Du matériel électronique, mis au point pour établir des diagnostics à l'aide de

sondes de Langmuir dans les recherches sur la fusion, sert maintenant aux recherches sur le plasma dans l'espace;

- Des modèles théoriques (par exemple solutions de l'équation Fokker-Planck), élaborés pour des recherches sur le plasma, sont maintenant appliqués à la modélisation financière.

Une réunion de comité technique, organisée à Madrid, a eu pour thème les recherches entreprises dans le monde sur les cibles et les chambres utilisées pour la production d'énergie par fusion inertielle. Les principaux

problèmes techniques qu'il faut résoudre pour comprimer avec succès les capsules de combustible sont ceux de l'illumination uniforme de ces dernières par des faisceaux lasers lissés et de leur uniformité et de leur sphéricité. On a également étudié les questions suivantes : technologies de la chambre de combustion, interfaces chambre/laser, injection de cibles, intégration des systèmes et questions relatives à la sûreté et à l'environnement. La réunion a aussi favorisé la mise en place d'une coopération entre des petits laboratoires et des grands.



Le programme de l'Agence en 2000: Sûreté

SÛRETÉ NUCLÉAIRE

OBJECTIF DU PROGRAMME

Aider à atteindre et à maintenir un haut niveau de sûreté dans les installations nucléaires en service dans le monde entier en assurant l'harmonisation internationale des normes de sûreté et en fournissant des conseils et des services.

APERÇU GÉNÉRAL

Les normes de sûreté internationales constituent un élément de plus en plus important de la culture mondiale de sûreté nucléaire, car elles sont de plus en plus adoptées et appliquées. Les efforts de mise à jour des normes de sûreté nucléaire de l'Agence se traduisent désormais par des résultats tangibles, avec la publication en 2000 des prescriptions de sûreté pour la conception et l'exploitation des centrales nucléaires (ainsi que des prescriptions de sûreté sur l'infrastructure juridique et gouvernementale pour la sûreté), complétées par trois guides de sûreté.

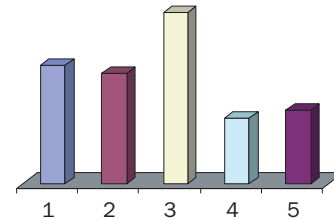
À la demande des États Membres, l'Agence fournit des services de sûreté en vue de faciliter l'application de ses normes de sûreté et de promouvoir les bonnes pratiques internationales de sûreté. Ces services portent sur les domaines couverts par les normes de sûreté — choix des sites, conception et exploitation des centrales nucléaires, sûreté des réacteurs de recherche et aspects réglementaires de la sûreté — et sont continuellement mis à jour et adaptés aux besoins des États Membres. La demande soutenue, voire croissante, de ces services montre que les États Membres considèrent qu'ils sont utiles pour la sûreté.

Les examens effectués par l'Agence révèlent une amélioration générale de la sûreté des centrales nucléaires et de la mise en œuvre des mesures correctives, ainsi qu'un renforcement de l'efficacité et des capacités techniques des organismes de réglementation. Le nombre d'événements importants notifiés par les centrales nucléaires et les autorités de réglementation a baissé régulièrement au cours des huit dernières années, et les compagnies d'électricité ainsi que les responsables de la réglementation orientent leurs efforts d'une manière générale vers l'amélioration de la culture de sûreté. Dans l'ensemble, on constate une amélioration générale soutenue de la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires dans le monde. Toutefois, l'évolution de la situation — concurrence accrue du fait de la déréglementation des marchés de l'électricité, prise de décisions socio-politiques en faveur d'une fermeture prématurée de certaines centrales et réalignement économique de nombreux pays — pourrait ébranler cette tendance positive.

La sûreté des réacteurs de recherche reste préoccupante. L'Agence a réagi en étendant sa gamme d'activités et elle continue d'étudier des solutions permettant de renforcer les dispositions internationales en matière de sûreté applicables à ces réacteurs.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 5 217 968

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 1 811 632



1. Évaluation de la sûreté des centrales nucléaires: \$ 1 143 373
2. Sûreté de la conception et de l'ingénierie: \$ 1 077 237
3. Sûreté d'exploitation: \$ 1 660 428
4. Sûreté des réacteurs de recherche: \$ 631 663
5. Activités réglementaires concernant la sûreté nucléaire: \$ 705 267

ÉVALUATION DE LA SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES

Des documents techniques ont été élaborés pour aider à mettre en oeuvre les recommandations de l'Agence relatives aux programmes d'analyse des accidents dans les centrales nucléaires et de gestion des accidents. Ces documents portent sur l'analyse informatisée des phénomènes survenant dans la cuve en cas d'accident grave, sur la prise en compte dans les rapports d'analyse de sûreté d'une méthodologie avancée d'analyse des accidents, et sur l'applicabilité des codes informatiques à l'analyse des critères de sûreté du combustible et à la formation du personnel à la gestion des accidents. Parallèlement, l'Agence a lancé en 2000 un nouveau service d'examen des

“Les résultats aideront les responsables de centrales à mettre en place leurs propres capacités d'analyse des accidents et sont applicables à tout réacteur RBMK de première génération.”

programmes de gestion des accidents (RAMP). Une mission d'examen pilote est prévue pour 2001 à la centrale nucléaire de Krško (Slovénie).

La première phase d'un projet extrabudgétaire sur l'analyse des accidents pour la tranche 1 (RBMK-1000) de la centrale de Koursk (Fédération de Russie) s'est achevée en 2000. La méthodologie d'analyse, faisant appel à des codes informatiques à la fois étrangers et russes, a été validée grâce à une évaluation détaillée des modèles utilisés. Les résultats aideront les responsables de centrales à mettre en place leurs propres capacités d'analyse des accidents et sont applicables à tout réacteur RBMK de première génération. La deuxième phase du projet consistera à élaborer un programme de formation.

En 1999, la Commission consultative pour les normes de sûreté, devenue la Commission des

normes de sûreté (CSS), a prié le Secrétariat d'élaborer un rapport sur la situation dans les différents pays en matière de réglementation et de sûreté des installations du cycle du combustible autres que les centrales nucléaires et les réacteurs de recherche. Il ressort du rapport, achevé en 2000, que plus de 250 installations de différents types et capacités sont en service dans le monde et qu'une soixantaine d'autres sont à l'étude ou en construction. Bien que les réacteurs et les installations autres que les réacteurs présentent des risques similaires, ces dernières posent des problèmes de sûreté particuliers, comme la criticité, la toxicité chimique, l'inflammabilité et l'explosibilité, dont il faut tenir compte aux stades de la conception et de l'exploitation. À la demande de la CSS, le Secrétariat a proposé un ensemble intégré de normes de sûreté concernant les installations du cycle du combustible nucléaire autres que les réacteurs. À la lumière de cette proposition, la CSS a demandé au Secrétariat d'élaborer ces normes en 2001-2003.

Outre les approches déterministes de la sûreté, les exploitants — tout comme les responsables de la réglementation — recourent de plus en plus aux résultats des études probabilistes de sûreté (EPS) pour prendre des décisions en matière de sûreté. Il ressort d'un document faisant le point sur les applications des EPS dans les États Membres et sur l'expérience acquise à cet égard que, s'agissant de la conception, les EPS servent essentiellement à déterminer les améliorations à apporter du point de vue de la sûreté et à établir leur rang de priorité. Toutefois, des EPS sont aussi réalisées pour diagnostiquer les points faibles des centrales et les interdépendances majeurs des systèmes, en vue d'étayer les études de conception. Actuellement, les EPS font généralement partie du rapport d'analyse de la sûreté des nouvelles centrales ou de l'examen périodique de la sûreté des centrales existantes.

Dans le domaine de la sûreté d'exploitation, les EPS servent à optimiser les spécifications techniques et les plans de maintenance, à contrôler la configuration des centrales et à analyser l'importance des incidents du point de vue de la sûreté. Les organismes de

réglementation ont eux aussi de plus en plus recours aux EPS. C'est pourquoi les activités de l'Agence dans ce domaine sont axées sur la promotion de la qualité et de la cohérence des EPS comme condition préalable à leur application dans le processus de prise de décisions. Des groupes de travail ont été créés pour comparer les résultats d'EPS effectués sur des types similaires de centrales nucléaires et pour rassembler les données de fiabilité concernant les composants de centrales pouvant être utilisées dans les EPS. L'Agence a élaboré des recommandations sur l'exécution d'EPS pour les centrales fonctionnant à basse puissance ou à l'arrêt et sur l'examen réglementaire des EPS de niveau 2.

Six missions de l'Équipe internationale d'évaluation des EPS ont été effectuées pour élaborer des recommandations sur l'utilisation des résultats des EPS (voir l'annexe, tableau A3). Les conclusions de ces évaluations varient d'une étude à l'autre, mais il apparaît, en règle générale, que les domaines à améliorer sont l'estimation de la fréquence des événements initiateurs, la définition des critères de bon fonctionnement des systèmes en cas de perte de caloporteur, et la détection et la modélisation des erreurs humaines et des défaillances de cause commune. Des faiblesses ont souvent été décelées dans le processus d'assurance de la qualité lié aux EPS et dans l'élaboration de la documentation d'appui.

Un document technique sur les indicateurs de performance en matière de sûreté d'exploitation dans les centrales nucléaires, publié en 2000, récapitule les résultats des travaux que l'Agence a effectués ces dernières années. Les attributs clés de la sûreté d'exploitation — autrement dit les facteurs qui permettent de déterminer au mieux si le fonctionnement d'une centrale est sûr — ont été mis en évidence. Pour chacun de ces attributs, des indicateurs mesurables ont été définis aux niveaux global, stratégique et spécifique. Des études pilotes menées dans quatre centrales ont permis de tester le cadre général proposé, chacune des centrales l'adaptant à ses caractéristiques propres. L'Agence et l'AEN/OCDE ont par ailleurs organisé une réunion de spécialistes sur le sujet. Il ressort à la fois du rapport et de la réunion que des activités

supplémentaires s'imposent dans plusieurs domaines. Certaines font l'objet d'un PRC sur les questions méthodologiques et sur la collecte et l'analyse des données, tandis que la faisabilité d'un système international d'indicateurs de performance en matière de sûreté sera examinée lors d'une séance de la Conférence internationale sur les questions d'actualité en matière de sûreté nucléaire, que l'Agence accueillera en septembre 2001.

Un programme extrabudgétaire sur la sûreté des installations nucléaires dans les pays d'Asie du Sud-Est, du Pacifique et d'Extrême-Orient contribue à renforcer les organismes de réglementation et la sûreté des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche en Chine, en Indonésie, en Malaisie, aux Philippines, en Thaïlande et au Viet Nam. Les mesures prises comprennent notamment

“L'Agence a entrepris d'améliorer dans un certain nombre de pays la portée et la qualité technique des rapports d'analyse de sûreté concernant les réacteurs de recherche.”

la mise en place de mécanismes de délivrance des autorisations et de systèmes d'inspection et de contrôle de l'application des mesures concernant les réacteurs de recherche. S'appuyant sur les recommandations et sur la formation qu'il a reçues, l'organisme de réglementation indonésien est en train d'élaborer un système d'habilitation des inspecteurs. Plusieurs activités de formation régionales et nationales ont été organisées et les participants — des responsables de la réglementation et des exploitants de centrales nucléaires et de réacteurs de recherche — les ont jugées très utiles pour renforcer leurs connaissances et leurs compétences techniques en matière de sûreté nucléaire.

L'Agence a entrepris d'améliorer dans un certain nombre de pays la portée et la qualité technique des rapports d'analyse de sûreté concernant les réacteurs de recherche. La

Chine a reçu une assistance pour procéder à l'examen du rapport d'analyse de sûreté de la centrale nucléaire VVER-1000 en construction à Tianwan, notamment dans les domaines des EPS, de l'intégrité des composants et de l'étude de conception des systèmes de contrôle-commande, ainsi que pour entreprendre un examen périodique de la sûreté de la centrale Qinshan-1.

S'appuyant sur les bilans nationaux de sûreté nucléaire qui ont été élaborés ces dernières années et sur l'expérience acquise lors des missions d'assistance, l'Agence et les pays bénéficiant, au titre de la coopération technique, d'un appui en matière de sûreté nucléaire ont conjointement mis au point des plans d'action dans ce domaine. Ces plans fixent les priorités en ce qui concerne la création et le fonctionnement d'une infrastructure de sûreté nucléaire qui satisfasse aux prescriptions des normes de sûreté de l'Agence.

SÛRETÉ DE LA CONCEPTION ET DE L'INGÉNIERIE

Des prescriptions révisées en matière de sûreté de conception des centrales nucléaires ont été publiées en 2000. Elles énoncent les

“Ces deux examens ont montré que la sûreté des centrales VVER a considérablement progressé depuis dix ans.”

règles acceptées au plan international qu'il faut respecter en matière de conception des structures, systèmes et composants importants pour la sûreté pour qu'une centrale nucléaire soit exploitée dans des conditions sûres et pour prévenir ou atténuer les conséquences d'événements risquant de compromettre la sûreté. Elles spécifient également

les impératifs en ce qui concerne l'évaluation complète, déterministe et probabiliste, de la sûreté des centrales en service et tiennent compte des derniers développements des approches de la sûreté. Elles remplacent le *Code pour la sûreté des centrales nucléaires : Conception* (1989).

Le premier d'un ensemble de guides de sûreté d'accompagnement a aussi été publié en 2000; il porte sur les logiciels des systèmes informatisés importants pour la sûreté. Deux autres guides de sûreté, l'un sur les systèmes de contrôle-commande importants pour la sûreté et l'autre sur l'évaluation et la vérification de la sûreté, ont été approuvés pour publication, tandis que neuf guides révisés sur la sûreté de la conception sont en cours d'élaboration.

L'Agence a publié des directives pour les services d'examen de la sûreté des logiciels. C'est le quatrième des cinq domaines couverts par les services d'examen de la sûreté de l'ingénierie, les trois premiers — pour lesquels des directives ont déjà été publiées — étant les équipes d'évaluation de la gestion du vieillissement, les services d'examen de la sûreté de conception et les services d'examen de la sûreté incendie. Le dernier domaine - pour lequel des directives seront publiées prochainement - a trait aux services d'examen de la sûreté sismique.

À l'issue de l'examen de la sûreté de conception qu'elle a effectué sur le réacteur modulaire sud-africain à lit de boulets, l'Agence a formulé plusieurs recommandations clés en vue d'améliorer la sûreté de conception et de permettre une démonstration plus complète de la sûreté de ce réacteur, mais elle n'a décelé aucun vice fondamental en matière de sûreté qui puisse compromettre les chances de réussite du projet. Pour pallier l'absence de normes de sûreté bien établies pour ce type de réacteur, l'Agence a entrepris une analyse approfondie de tous les aspects de la sûreté des réacteurs modulaires à haute température refroidis par gaz et de leurs incidences sur les normes de sûreté en vigueur. Une équipe a également examiné, en République de Corée, la sûreté de conception d'un réacteur de la prochaine génération, ainsi que les prescriptions en matière de réglementation et les

recommandations pertinentes. L'impact des examens de sûreté que l'Agence a effectués pour des modèles de réacteurs nouveaux a été très grand tant pour les pays concernés que pour la communauté internationale. Les modèles innovants et les normes relatives à leur conception ne seront acceptés à l'échelle internationale que si les questions de sûreté de conception sont effectivement résolues; à cet égard, les examens effectués par l'Agence offrent une base technique impartiale pour évaluer la situation. Grâce aux enseignements tirés de ces examens, l'Agence pourra jouer un rôle central en ce qui concerne l'élaboration d'approches de la sûreté des réacteurs évolutifs ou innovants.

Par le biais de son programme de coopération technique, l'Agence a organisé une mission d'examen des tranches 1 et 2 de la centrale de Bohunice (Slovaquie) équipées de réacteurs VVER-440/230 de première génération. L'examen de la documentation et la visite de la centrale ont permis aux examinateurs de constater qu'un programme exhaustif et parfaitement justifié d'amélioration de la sûreté avait été élaboré et était en cours d'exécution. Le programme définit un nouveau cas de sûreté qui répond aux prescriptions nationales et va parfois plus loin que les recommandations de l'Agence relatives à l'amélioration de la sûreté des réacteurs de cette génération. Une autre mission a été effectuée pour examiner le programme de modernisation des tranches 5 et 6 de la centrale de Kozloduy (Bulgarie). Ces deux examens ont montré que la sûreté des centrales VVER a considérablement progressé depuis dix ans.

Au cours des cinq dernières années, l'Agence a envoyé une douzaine de missions en République islamique d'Iran pour traiter divers aspects de sûreté de la centrale de Bushehr. La conception de cette centrale est unique : l'ouvrage de génie civil, conçu pour une centrale REP dont la construction n'a jamais été achevée, a été utilisé pour abriter un réacteur VVER-1000. De plus, l'ouvrage a été endommagé par la guerre et réparé, ce qui représente un défi supplémentaire. En 2000, l'Agence a examiné certains chapitres du rapport préliminaire d'analyse de sûreté de la tranche 1 en vue d'évaluer la sûreté et de

formuler des observations et des recommandations pour que la conception soit davantage conforme à ses normes de sûreté. Une mission distincte a été effectuée auprès de l'autorité de sûreté iranienne pour l'aider à examiner le rapport préliminaire d'analyse de sûreté.

Il est reconnu que la fissuration intergranulaire par corrosion sous contrainte dans les tuyauteries en acier inoxydable pose un problème de sûreté pour les réacteurs refroidis par eau. Un programme extrabudgétaire

“La gestion de la sûreté d'exploitation et de la culture de sûreté exige un ensemble complet et harmonisé d'outils d'évaluation et d'indicateurs de performance ...”

concernant cette question vise, par le biais du transfert de technologie, d'une formation et de conseils, à aider les pays exploitant des réacteurs RBMK à mettre sur pied des programmes efficaces d'atténuation de la fissuration dans les tuyauteries en acier inoxydable de leurs réacteurs. Ce programme a notamment commencé par deux cours, l'un sur l'inspection axée sur les risques et l'autre sur les essais avancés par ultrasons en vue de détecter, de caractériser et de réparer les fissures. En outre, un dossier d'information complet sur les techniques de réparation et d'atténuation, préparé aux États-Unis, a été remis aux pays exploitant des réacteurs RBMK.

SÛRETÉ D'EXPLOITATION

Des prescriptions de sûreté révisées pour l'exploitation des centrales nucléaires ont été publiées en 2000. Elles énoncent les règles internationales qui, à la lumière des données d'expérience et de l'état actuel de la technologie, doivent être respectées pour une exploitation sûre des centrales nucléaires. Elles remplacent le *Code pour la sûreté des centrales*

nucléaires : Exploitation (1989). Les deux premiers d'un ensemble de guides de sûreté d'accompagnement ont également été publiés en 2000; ils portent sur la sûreté incendie pendant l'exploitation et sur les limites, conditions et procédures d'exploitation. Deux autres guides de sûreté, l'un sur les modifica-

“En vertu des accords de projet ou de fourniture qu'elle a conclus avec des États Membres, l'Agence a une responsabilité particulière en ce qui concerne la sûreté des réacteurs de recherche.”

tions des centrales et l'autre sur l'organisme d'exploitation, ont été approuvés pour publication, tandis que sept autres, nouveaux ou révisés, portant sur la sûreté d'exploitation, sont en cours d'élaboration.

Les missions OSART (Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation) comprennent désormais un séminaire d'auto-évaluation, organisé bien avant la mission, pour permettre à l'exploitant d'entreprendre le processus d'amélioration jusqu'à deux ans avant la mission d'évaluation. Sept séminaires de ce type ont été organisés à ce jour. Dans la plupart des centrales, l'amélioration des normes d'exploitation et de gestion réalisée entre le séminaire d'auto-évaluation et la mission OSART de suivi est manifeste et tangible (voir l'annexe, tableau A4).

Certains États Membres, comme l'Allemagne, la France, l'Inde et le Royaume-Uni, effectuent leurs propres examens internes de la performance opérationnelle des centrales. L'Agence a été invitée par la France à participer à un examen interne de la centrale de Dampierre pour observer et commenter le dispositif français et, à cette occasion, elle a testé ses propres directives pour l'évaluation externe des examens internes effectués par les pays. Le dispositif français est à la fois exhaustif et efficace. À partir des enseigne-

ments tirés de cette expérience, l'Agence finalisera ses directives au début de 2001 et proposera aux États Membres un service d'évaluation efficace des examens internes auxquels ils procèdent.

La gestion de la sûreté d'exploitation et de la culture de sûreté exige un ensemble complet et harmonisé d'outils d'évaluation et d'indicateurs de performance pouvant être utilisés à la fois par les exploitants et par les responsables de la réglementation. L'Agence a organisé en 2000 trois réunions avec les parties prenantes qui ont eu une expérience positive des processus et des outils d'évaluation de la culture de sûreté, en vue de confronter les expériences et de publier un document sur les pratiques qui ont fait leurs preuves. Comme il est possible que les gestionnaires négligent les questions de sûreté du fait des pressions de la concurrence mais aussi des pressions financières et politiques que subit le secteur, nombre de compagnies d'électricité et d'organismes de réglementation commencent à adopter une gamme plus complète d'indicateurs, comme ceux que l'Agence a mis au point ces trois dernières années et qu'elle a publiés en 2000.

L'expérience d'exploitation a été mise avantageusement à profit depuis de nombreuses années pour améliorer la performance opérationnelle. L'Agence continue d'affiner sa nouvelle méthodologie pour aider les États Membres à évaluer et à renforcer l'efficacité des programmes adoptés dans les centrales nucléaires en ce qui concerne l'expérience d'exploitation et les mesures correctives. Des directives ont été élaborées en 2000 pour le lancement d'un service d'examen par des confrères de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER), et une mission pilote a été effectuée au Royaume-Uni. Sept séminaires et ateliers organisés dans cinq États Membres pour présenter ce service ont suscité de nouvelles demandes de missions (voir l'annexe, tableau A5).

Trois visites ont été effectuées à la centrale de Chashma (Pakistan) afin d'aider les responsables de la centrale à accroître leurs compétences en matière de sûreté d'exploitation. En

outre, un comité consultatif Agence-Pakistan a été créé pour contrôler l'efficacité de la gestion de l'exploitation de la centrale. La centrale est entrée en service et a été prise en charge par l'exploitant pakistanais; l'Agence poursuit sa coopération.

Dans le cadre de sa coopération accrue avec la WANO, l'Agence a présenté en Ukraine et en Fédération de Russie, à des dirigeants de compagnies d'électricité et de centrales et à des hauts responsables de la réglementation ses capacités en matière de coopération dans des domaines comme l'auto-évaluation, l'expérience d'exploitation, la gestion de la sûreté et la culture de sûreté. Par la suite, la Fédération de Russie a demandé à l'Agence de l'aider à élaborer un programme d'auto-évaluation à l'échelle d'une compagnie d'électricité, fondé sur les normes de l'Agence. Elle lui a aussi demandé de conduire un séminaire sur l'auto-évaluation à la centrale de Kalinin.

SÛRETÉ DES RÉACTEURS DE RECHERCHE

Dans une lettre adressée en avril 2000 au Directeur général de l'Agence, le président du Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (INSAG) a présenté trois grands problèmes de sûreté concernant les réacteurs de recherche : le vieillissement des réacteurs de recherche en service, le nombre élevé de réacteurs qui ont été arrêtés mais non déclassés et le nombre de réacteurs qui ne font pas l'objet d'un contrôle réglementaire adéquat. L'INSAG a aussi suggéré d'envisager l'élaboration d'un instrument juridique sur la sûreté de ces réacteurs. En réponse à ces préoccupations, l'Agence a pris des mesures pour renforcer ses activités dans le domaine de la sûreté des réacteurs de recherche. Ainsi, les services d'examen visent désormais davantage à évaluer et à aider à améliorer l'efficacité de la réglementation et font une plus grande place à certains aspects de la sûreté d'exploitation, comme la gestion de la sûreté et de la culture de sûreté.

En vertu des accords de projet ou de fourniture qu'elle a conclus avec des États Membres, l'Agence a une responsabilité particulière en

ce qui concerne la sûreté des réacteurs de recherche. La résolution GC(44)/RES/14 prie le Secrétariat de continuer à étudier des solutions permettant de renforcer les dispositions internationales en matière de sûreté nucléaire applicables aux réacteurs de recherche, en tenant dûment compte de la contribution de l'INSAG et des vues d'autres organismes compétents et de continuer à surveiller de près les réacteurs de recherche faisant l'objet de tels accords. En conséquence, huit missions d'examen de la sûreté ont été effectuées en 2000 dans des réacteurs de recherche faisant l'objet d'un tel accord. Certains d'entre eux présentent des problèmes spécifiques de sûreté exigeant des solutions urgentes, et l'Agence s'efforce activement de résoudre ces problèmes. A cet égard, des missions exécutées en 2000 en Colombie, en République démocratique du Congo et au Nigeria ont constaté que, dans chaque cas, la situation s'était considérablement améliorée.

Enfin, la première réunion du Système de notification des incidents pour les réacteurs de recherche s'est tenue en 2000. Le but de ce système, auquel participent actuellement 27 États Membres, est d'offrir pour ce type de réacteurs des avantages similaires à ceux qu'offre le Système de notification des incidents pour les centrales nucléaires.

ACTIVITÉS RÉGLEMENTAIRES CONCERNANT LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Le service de l'Équipe internationale d'examen de la réglementation (IRRT) concerne la réglementation applicable aux centrales nucléaires et aux réacteurs de recherche (voir l'annexe, tableau A10). Toutefois, il porte aussi désormais, à la demande d'États Membres, sur la réglementation de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets radioactifs et du transport. Conformément aux observations faites à la première réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire, l'accent est mis actuellement sur l'indépendance de droit et de fait de l'organisme de réglementation et sur les ressources financières et humaines. Nombre des améliorations recommandées par les missions IRRT sont fonction des

spécificités nationales. Toutefois, certains éléments présentent un intérêt plus général :

- La législation doit définir clairement les attributions et les responsabilités de tous les organismes gouvernementaux impliqués dans le processus de réglementation et leur conférer les pouvoirs nécessaires pour qu'ils puissent s'acquitter de ces responsabilités;
- Les ressources allouées à l'organisme de réglementation doivent permettre à ce dernier de fonctionner efficacement;

“... l'accent est mis actuellement sur l'indépendance de droit et de fait de l'organisme de réglementation et sur les ressources financières et humaines.”

- L'importance d'une coordination efficace entre les différents organismes de réglementation responsables des différents aspects d'une installation ou d'une activité;
- Le rôle de l'organisme de réglementation dans le développement de la culture de sûreté au sein des organismes exploitants.

Le Système de notification des incidents (IRS) a été créé au début des années 80 aux fins de l'échange d'informations sur des événements inhabituels survenus dans des centrales nucléaires, et de la sensibilisation aux problèmes de sûreté qui se posent ou qui pourraient se poser. Comme il ressort de la figure 1, les pays participants ont présenté 68 rapports en 2000. Le nombre de notifications semble s'être stabilisé à une centaine par an. Il convient de noter par ailleurs que les événements répétitifs qui ne fournissent aucun élément nouveau ne sont pas pris en compte dans ce système.

Les incertitudes quant à l'avenir de l'électro-nucléaire dans de nombreux pays et le fait que des personnes qui sont qualifiées pour y travailler se désintéressent en conséquence de ce secteur constituent une préoccupation majeure à l'échelon international. La situation est d'autant plus inquiétante que les possibilités de suivre un enseignement supérieur en génie nucléaire sont considérablement restreintes en raison de la suppression des départements de génie nucléaire dans de nombreuses universités et du vieillissement des installations de recherche. À cela s'ajoutent les départs, sans remplacements, dus au vieillissement des effectifs existants. Compte tenu de cette situation et en réponse à une résolution de la Conférence générale, l'Agence est en train de renforcer ses activités de formation dans le domaine de la sûreté nucléaire. Plusieurs cours nouveaux sont

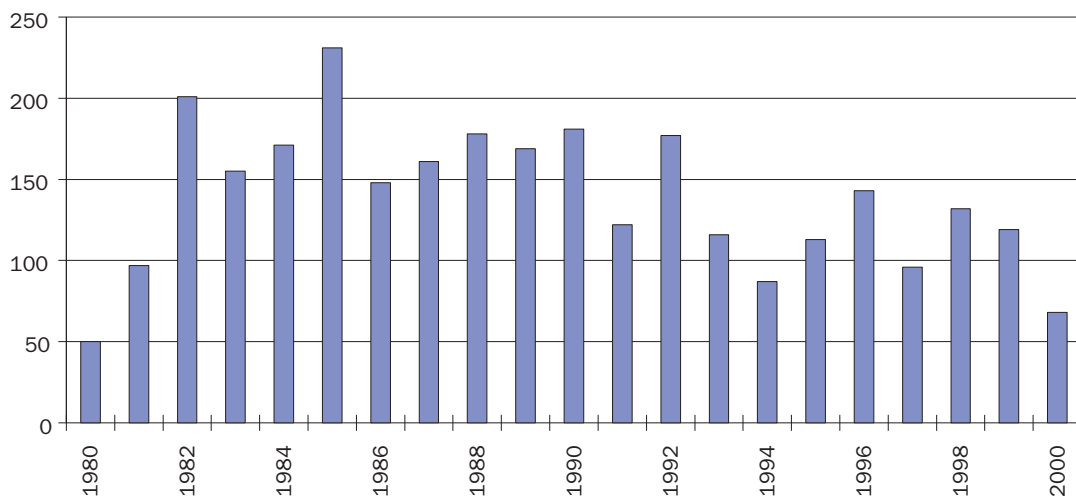


FIG. 1. Événements notifiés à l'IRS, 1980–2000.

proposés sur la sûreté nucléaire de base, la sûreté de conception et d'exploitation, l'infrastructure réglementaire et l'analyse des accidents. En 2000, des cours ont été donnés en Allemagne, au Brésil, aux États-Unis et en Slovénie. Des modules d'enseignement à distance dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la physique des réacteurs et de la thermo-hydraulique sont également en prépa-

ration. En outre, l'Agence a élaboré un document technique sur la mise au point de programmes de formation du personnel qui aidera les organismes de réglementation à développer systématiquement les compétences. Enfin, l'Agence participe à un groupe de travail international mis en place par l'AEN/OCDE pour proposer des réponses à ce problème.

SÛRETÉ RADIOLOGIQUE

OBJECTIF DU PROGRAMME

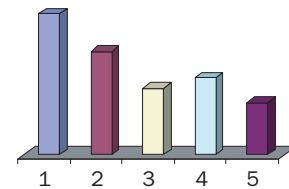
Promouvoir la sûreté radiologique en élaborant des normes de sûreté pertinentes et en les faisant appliquer, en mettant en œuvre les règles et les prescriptions de l'Agence en matière de radioprotection et en fournissant des conseils et des services aux États Membres dans le cadre du programme de coopération technique et des Conventions sur la notification rapide d'un accident nucléaire et sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique.

APERÇU GÉNÉRAL

L'Agence continue de consacrer une part importante de son activité à l'infrastructure réglementaire de sûreté radiologique. En 2000, des examens par des confrères portant sur ce domaine ont été effectués dans 24 États Membres. La mise en œuvre du Plan d'action pour la sûreté des sources de rayonnements et la sécurité des matières radioactives s'est poursuivie : dans le cadre de ce plan, on a approuvé un système de catégorisation qui aidera les organismes nationaux de réglementation à définir le degré de priorité relatif de leurs activités, adopté un code international de conduite visant à promouvoir de bonnes pratiques dans les États Membres et organisé une conférence internationale qui a permis aux autorités nationales de réglementation d'échanger des informations et des données d'expérience. Le plan d'intervention en cas de situations d'urgence radiologique a été amélioré afin de renforcer la capacité de l'Agence de répondre aux besoins en information des États Membres face à des événements qui ne seraient pas couverts par la Convention sur la notification rapide. Les résultats des comparaisons interlaboratoires effectuées en 2000 témoignent des progrès réalisés par les services nationaux de surveillance radiologique dans les pays participant au projet modèle de coopération technique.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 3 394 319

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 284 662



1. Radioprotection: \$ 1 083 924
2. Sûreté des sources de rayonnements et sécurité des matières radioactives: \$ 795 155
3. Sûreté du transport des matières radioactives: \$ 513 855
4. Situations d'urgence radiologique: \$ 597 696
5. Services opérationnels de surveillance et de protection radiologiques: \$ 403 689

RADIOPROTECTION

Un guide de sûreté sur la radioprotection lors des expositions médicales a été approuvé. Cette publication donne aux États Membres des orientations sur la démarche et les dispositions à adopter au plan national pour faciliter l'application des prescriptions des Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements. Ces dispositions prévoient notamment la participation des organismes professionnels à l'élaboration de protocoles sur la radioprotection des patients applicables aux établissements médicaux.

Le Secrétariat a mis en place un nouveau service pour évaluer les infrastructures réglementaires des États Membres en matière de sûreté radiologique. Accessible à tous les États Membres, ce service est plus particulièrement destiné aux États qui ne disposent pas d'un programme électronucléaire. Il fera donc pendant au service offert par l'équipe internationale d'examen de la réglementation (IRRT) dans le domaine de la réglementation de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets, qui s'adresse aux États produisant de l'énergie d'origine nucléaire. Un examen de ce type a été mené en 2000 en Irlande. Des examens par des confrères portant sur l'efficacité de l'infrastructure de sûreté radiologique ont également été effectués en Chine, en Indonésie, en République de Corée, en Malaisie, au Pakistan et à Singapour.

Un projet modèle de coopération technique sur le renforcement des infrastructures de sûreté radiologique et de sûreté des déchets, qui fournissait une assistance à 52 États Membres, s'est achevé en 2000. Au cours de l'année, l'Agence a organisé des missions d'examen par des confrères dans 17 États participants afin d'évaluer les progrès accomplis en vue du franchissement des deux premières étapes définies par le projet modèle, à savoir la mise en place d'un système de contrôle des sources de rayonnements et la création d'un système de surveillance des radioexpositions professionnelles. Dans tous les pays ayant reçu ces missions, les travaux ont bien progressé et des plans d'action ont été élaborés pour faciliter la mise en œuvre du projet.

Un PRC sur la radioprotection en radiologie diagnostique s'est achevé en 2000. L'objectif principal était de mettre en place des programmes d'optimisation dans les hôpitaux participants, en instaurant un système de contrôle de la qualité des mesures, de l'évaluation des doses aux patients et des images. Grâce à des mesures simples et bon marché telles que l'ajout de filtres, l'utilisation de tensions plus élevées et de courants plus faibles et de bonnes associations écran-film, on a pu réduire de manière significative les

“... l'Agence a mis a au point un système universel simple pour classer les sources de rayonnements par catégorie.”

doses aux patients sans nuire à la qualité des images. Ce PRC a contribué à une sensibilisation au problème de l'application pratique des protocoles régissant le contrôle de la qualité et a permis de constituer, dans chaque pays, une somme de savoir-faire dans le domaine de la radioprotection des patients. Il a également favorisé une interaction et une coopération étroites avec les diverses professions intervenant dans la fourniture de soins de santé au sein d'un service de radiologie (tireurs-développeurs, techniciens de radiographie, spécialistes de la physique médicale et radiologues).

On a produit un CD-ROM offrant des fonctions de recherche complètes et contenant le texte intégral des normes de sûreté les plus récentes de l'Agence dans le domaine de la radioprotection : le document de la catégorie Fondements de la sûreté relatif à la radioprotection et à la sûreté des sources de rayonnements, les Normes fondamentales internationales et trois guides de sûreté sur la radioprotection professionnelle. Ce CD-ROM a été produit en collaboration avec le Bureau international du Travail.

SÛRETÉ DES SOURCES DE RAYONNEMENTS ET SÉCURITÉ DES MATIÈRES RADIOACTIVES

Dans le cadre de ses activités de mise en œuvre du Plan d'action pour la sûreté des sources de rayonnements et la sécurité des matières radioactives — approuvé par le Conseil des gouverneurs et adopté par la Conférence générale en septembre 1999 — l'Agence a mis à au point un système universel simple pour classer les sources de rayonnements par catégorie.

“On a en particulier examiné les différentes étapes à franchir pour mettre en place un système de contrôle réglementaire lorsqu'il n'existe pas, empêcher que des sources échappent au système de contrôle et localiser des sources ‘orphelines’ et en reprendre le contrôle.”

Les sources sont classées selon le préjudice qu'elles pourraient causer, de façon que les mesures de contrôle qui seront appliquées soient proportionnées aux risques radiologiques que présentent ces sources (et les matières qu'elles contiennent). Les catégories qui en résultent sont les suivantes :

- *Catégorie 1 (risque élevé)* : sources de radiographie industrielle, sources de téléthérapie et irradiateurs;
- *Catégorie 2 (risque moyen)* : sources de curiethérapie (à des débits de dose aussi bien élevés que faibles), jauges industrielles fixes dotées de sources de forte activité, sources de diagraphie;
- *Catégorie 3 (risque faible)* : jauges industrielles fixes dotées de sources de faible activité.

Le Conseil des gouverneurs et la Conférence générale ont entériné ce système, et un document technique décrivant le système de catégorisation a été publié.

Également dans le cadre de ses activités de mise en œuvre du Plan d'action, l'Agence a organisé, en décembre 2000, à Buenos Aires, une conférence des autorités nationales de

réglementation, qui était accueillie par le Gouvernement argentin. Des responsables et des experts de haut niveau travaillant pour des autorités nationales ainsi que de hauts responsables et des décideurs ont échangé leurs points de vue et des données d'expérience concernant divers aspects (administration, technique et gestion) du contrôle réglementaire des sources de rayonnements et des matières radioactives par les autorités nationales. Les problèmes que posent la mise en place d'un organisme de réglementation efficace, appuyé par plusieurs services gouvernementaux dans chaque État, et les procédures permettant d'assurer un contrôle véritable des sources de rayonnements et des matières radioactives ont été mis en évidence. On a en particulier examiné les différentes étapes à franchir pour mettre en place un système de contrôle réglementaire lorsqu'il n'existe pas, empêcher que des sources échappent au système de contrôle et localiser des sources “orphelines” et en reprendre le contrôle. La Conférence a formulé 16 conclusions principales, dont huit “actions futures immédiates” que les États devraient engager afin d'assurer la sûreté et la sécurité des sources de rayonnements. Plusieurs de ces conclusions viennent conforter les activités déjà prévues dans le Plan d'action de l'Agence. Trois des autres actions citées dans les conclusions étaient les suivantes :

- Il faudrait envisager d'établir un système universel d'étiquetage des sources de rayonnements qui permette à toute personne de comprendre immédiatement que ces sources sont dangereuses (utilisant des symboles ou un texte rédigé dans la langue locale). La Conférence a noté que le symbole à trois branches utilisé pour les sources de rayonnements ne constitue pas un avertissement suffisant et que souvent il n'est pas reconnu;
- Les mesures de prévention de l'utilisation des sources de rayonnements à des fins criminelles devraient être considérées comme complétant les mesures visant à en accroître la sûreté et la sécurité. Il conviendrait de faire une distinction entre, d'une part, les activités criminelles menées avec l'intention d'exposer des personnes à des rayonnements et, d'autre part, les cas de

manquement à la sûreté et à la sécurité sans intention de nuire. Cette distinction a, en particulier, des incidences sur la surveillance aux frontières;

- Les États devraient élaborer des stratégies nationales anticipatrices pour localiser les sources orphelines, y compris des mesures visant à reprendre le contrôle de sources orphelines ou en situation de vulnérabilité (entreposage inadéquat, par exemple).

L'Agence a élaboré un code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives. La Conférence générale, dans sa résolution GC(44)/RES/11, a invité les États Membres "à prendre note du Code de conduite" et à "étudier, le cas échéant, les moyens d'en assurer une large application". L'objectif est d'atteindre et de maintenir un haut niveau de sûreté et de sécurité des sources grâce à l'élaboration, à l'harmonisation et à l'application de politiques, de lois et de règlements nationaux, ainsi qu'à la promotion de la coopération

“L'Agence, en collaboration avec d'autres organisations internationales compétentes et des États Membres, a renforcé son système d'intervention face aux urgences radiologiques.”

internationale. Le code vise en particulier la mise en place d'un système adéquat de contrôle réglementaire, depuis la production des sources radioactives jusqu'à leur stockage définitif, et d'un système destiné à rétablir un tel contrôle s'il a été perdu.

Un système international de notification d'événements radiologiques inhabituels (RADEV) a été mis au point dans le cadre du Plan d'action et a fait l'objet de tests à l'Agence. Des tests seront effectués à l'extérieur en 2001. La base de données comprendra des résumés de rapports indiquant les résultats d'examen détaillés des causes et des conséquences d'accidents radiologiques graves et les enseignements qui en ont été tirés. Le système permet de consulter une description de chaque événement et de trier les données à

partir de divers critères : la pratique concernée, le type de la source, les éventuelles personnes ayant subi une radioexposition (travailleurs, patients, personnes du public), les conséquences (effets déterministes, s'il y en a eu) et la cause.

Un rapport de sûreté a été publié sur les enseignements tirés de cas d'exposition accidentelle en radiothérapie. Ce rapport décrit 92 événements, leurs causes et les actions correctives auxquelles ils ont donné lieu et examine les enseignements qui en ont été tirés ainsi que les mesures à prendre pour prévenir ce type d'accidents. Il a pour objet d'inciter les professionnels travaillant dans des installations de radiothérapie à se demander si de tels événements pourraient se produire dans leurs installations et à réfléchir sur la manière de les prévenir.

SÛRETÉ DU TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES

Le processus visant à établir le texte, largement révisé, de la prochaine édition du *Règlement de transport des matières radioactives* a commencé, l'objectif étant de publier cette nouvelle édition en 2003. Plus de 200 propositions de modifications ont été communiquées par des États Membres et des organisations internationales. Elles ont été publiées sur le site web de l'Agence, sur lequel des formulaires électroniques sont disponibles pour adresser des commentaires sur les "modifications proposées" et les "problèmes relevés". Le groupe de révision a étudié les propositions et a pris les mesures qui s'imposaient.

À la demande de la Conférence générale, le Secrétariat a mené une enquête auprès des États Membres sur l'application du Règlement de transport de l'Agence au niveau national. Un questionnaire a été envoyé à tous les États Membres; 72 y ont répondu, et notamment l'ensemble des 30 États possédant des centrales nucléaires en exploitation. Parmi les États ayant répondu au questionnaire, 60 ont indiqué que leur système de réglementation du transport national et international de matières radioactives était fondé sur le Règlement de transport de l'Agence; de plus, une

douzaine (11 en ce qui concerne le transport national et 13 pour le transport international) ont fait savoir que leur réglementation s'appuyait sur la dernière édition (1996) du Règlement.

En décembre 1998, le Comité d'experts des Nations Unies en matière de transport des marchandises dangereuses a approuvé l'intégration complète des prescriptions du Règlement de transport de l'Agence dans les Recommandations des Nations Unies relatives au transport des marchandises dangereuses, appelées encore "Règlement type". En 2000, l'Agence, l'Organisation de l'aviation civile internationale, l'Organisation maritime internationale et le Comité des transports intérieurs de la Commission économique pour

“En vertu de son Statut, l'Agence est tenue de prendre des dispositions en vue de l'application de normes de sûreté.”

l'Europe de l'ONU sont convenus d'un calendrier pour l'entrée en vigueur, en 2001, de nouveaux règlements modaux conformes au Règlement type (et, par conséquent, à l'édition de 1996 du Règlement de transport de l'Agence).

En 2000, le Brésil et la Turquie ont adressé une demande de mission TransSAS (Service d'évaluation de la sûreté du transport). Une visite préparatoire au Brésil a été effectuée, et des efforts sont entrepris pour programmer ces deux missions.

SITUATIONS D'URGENCE RADIOLOGIQUE

L'Agence, en collaboration avec d'autres organisations internationales compétentes et des États Membres, a renforcé son système d'intervention face aux urgences radiologiques. Le système de notification existant s'applique principalement aux urgences transfrontières

telles qu'elles sont définies par la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (une seule urgence de ce type est survenue depuis l'entrée en vigueur de la Convention). Toutefois, compte tenu d'événements récents tels que l'accident de criticité qui s'est produit à Tokaimura (Japon), les accidents survenus en Thaïlande, au Pérou et en Turquie, qui mettaient en cause des sources orphelines, ou l'incident d'Acerinox (Espagne) en 1998, et du fait que l'Agence se voit fréquemment demander par des points de contact officiels de vérifier des rapports concernant des faits en cours, il est apparu clairement que les demandes officielles d'information sur de tels événements entraînent dans le cadre de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique. Les États Membres ont donc été encouragés à informer l'Agence, par des "messages d'avertissement", de situations d'urgence non couvertes par la Convention sur la notification rapide mais néanmoins susceptibles de préoccuper d'autres États Membres. L'Agence transmettra les messages de ce type à tous les États Membres, s'il y a lieu, et les diffusera sur son site web. Pour faciliter la mise en place de cette procédure, l'Agence a publié une nouvelle édition du *Manuel des opérations techniques de notification et d'assistance*, ainsi que des spécifications de performance pour un réseau d'intervention en cas d'urgence, et a élaboré un plan de gestion des situations d'urgence radiologique commun aux organisations internationales - en collaboration avec la FAO, l'AEN/OCDE, le Bureau de la coordination des affaires humanitaires des Nations Unies, l'OMS et l'OMM.

À la suite d'un accident mortel dû à une source de radiothérapie au cobalt 60 qui s'est produit dans la banlieue de Bangkok, les autorités thaïlandaises ont demandé l'assistance de l'Agence en vertu de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique. Une équipe, composée de deux spécialistes de la radioprotection de l'Agence et de trois médecins japonais spécialisés dans le traitement des victimes d'accidents radiologiques, s'est rendue en Thaïlande pour conseiller les autorités thaïlandaises.

Ces dernières années, l'Agence a fourni une assistance à la Géorgie pour prendre en charge les sources de rayonnements "orphelines" dans le pays. En mai-juin 2000, une mission de l'Agence, appuyée par le Commissariat français à l'énergie atomique, a procédé à un levé radiologique aérien du territoire géorgien, sur une superficie d'environ 1 200 km², en se concentrant sur les agglomérations et les emplacements de bases militaires abandonnées. On a ainsi localisé une source au césium 137 dans la ville de Poti, dans l'ouest de la Géorgie, et repéré trois autres zones présentant un niveau de rayonnement légèrement élevé, dans lesquelles les autorités géorgiennes procéderont à des recherches plus approfondies.

Une caractéristique commune de certains événements récents impliquant des sources "orphelines" est que les symptômes de radioexposition aiguë n'ont pas été reconnus par les médecins, lors des premiers diagnostics, ce qui a entraîné des retards d'intervention et une exposition inutile. Dans un effort de sensibilisation et d'information, l'AIEA et l'OMS ont publié ensemble une brochure destinée aux médecins et aux services hospitaliers des urgences sur l'identification d'une lésion radio-induite accidentelle et les premières mesures à prendre. L'Agence a aussi publié un document technique décrivant des procédures pratiques d'évaluation et d'intervention en cas d'urgence radiologique.

SERVICES OPÉRATIONNELS DE SURVEILLANCE ET DE PROTECTION RADIOLOGIQUES

La demande de services de surveillance et de protection radiologique pour les membres du personnel de l'Agence et les experts de la coopération technique a continué d'augmen-

ter. En 2000, environ 500 membres du personnel ont été soumis à une surveillance régulière et 700 experts et stagiaires de la coopération technique ont fait l'objet d'un contrôle *ad hoc*.

En vertu de son Statut, l'Agence est tenue de prendre des dispositions en vue de l'application de normes de sûreté. Celle-ci suppose, en tout premier lieu, la capacité de mesurer les doses de rayonnements de manière exacte et constante, d'où la nécessité d'harmoniser l'application des grandeurs et des techniques dosimétriques dans les États Membres. À cette fin, l'Agence a entrepris deux comparaisons internationales, l'une sur les mesures de l'équivalent de dose individuel et l'autre sur la mesure de la radioactivité dans des échantillons soumis à un essai biologique. Deux exercices régionaux de comparaison interlaboratoires ont également été effectués dans la région Asie et Pacifique : l'un portant sur la détermination de l'"équivalent de dose ambiant" à partir de mesures effectuées à l'aide de matériel de surveillance utilisé en radioprotection, et l'autre sur la mesure de l'activité des radionucléides dans des échantillons alimentaires et environnementaux. À l'occasion de ces comparaisons, les services de surveillance radiologique de plus d'une dizaine d'États Membres qui bénéficient d'une aide de l'Agence dans le cadre du projet modèle de coopération technique visant à renforcer l'infrastructure de radioprotection ont obtenu des résultats qui ont été jugés excellents, compte tenu de la situation de l'infrastructure de ces États Membres au lancement du projet modèle. Ces résultats témoignent non seulement du fait que le projet modèle a bien contribué à améliorer l'infrastructure de sûreté mais aussi de l'utilité des exercices de comparaison interlaboratoires pour aider les services de surveillance radiologique à prendre conscience de leurs points forts et de leurs points faibles.

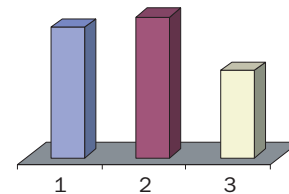
SÛRETÉ DES DÉCHETS RADIOACTIFS

OBJECTIF DU PROGRAMME

Promouvoir la gestion sûre des déchets radioactifs, notamment la sûreté des déchets stockables, rejetables et résiduels, par l'élaboration et l'application de normes de sûreté appropriées, et par la fourniture d'un appui aux accords internationaux pertinents, et de services dans le cadre de ces accords, selon que de besoin.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 1 823 867

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 253 480



1. Sûreté des déchets stockables: \$ 662 405
2. Sûreté des déchets rejetables: \$ 717 114
3. Sûreté des déchets résiduels: \$ 444 348

APERÇU GÉNÉRAL

La publication de normes de sûreté relatives à la gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif et au contrôle réglementaire des rejets radioactifs a été l'un des événements clés de l'année. Des progrès ont été également enregistrés en ce qui concerne l'élaboration par consensus de nouvelles normes relatives au stockage des déchets dans des formations géologiques. Une conférence sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs a largement contribué à forger le consensus nécessaire. En outre, l'Agence a mis sur pied un nouveau service pour donner aux États Membres des conseils techniques sur l'application des normes de sûreté. L'Agence a continué de conseiller les parties à la Convention de Londres de 1972 et a, par la même occasion, franchi une autre étape vers l'élaboration d'une base de données globale sur les matières radioactives pénétrant dans l'environnement marin à la suite d'activités humaines.

SÛRETÉ DES DÉCHETS STOCKABLES

Des prescriptions de sûreté sur la gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif, y compris le déclassement, ont été publiées en 2000. Elles instaurent des règles convenues à l'échelon international applicables aux déchets résultant de l'exploitation et du déclassement des installations nucléaires, de l'utilisation de radionucléides dans l'industrie, la médecine et la recherche, du traitement de matières premières contenant des radionucléides naturels, et du nettoyage des sites contaminés. Elles indiquent les dispositions à appliquer pour que les déchets radioactifs soient sous une forme qui permette leur entreposage ou leur stockage définitif dans des installations désignées et que la sûreté des installations soit garantie.

Il existe manifestement une lacune dans le programme d'actualisation des normes de sûreté de l'Agence, à savoir l'absence de normes pour le stockage définitif des déchets dans des formations géologiques. Un progrès décisif a été réalisé à cet égard en 2000 avec l'approbation par le Comité des normes de sûreté des déchets d'un projet de prescriptions de sûreté. Le Comité a également dressé une liste de sujets spécifiques sur lesquels il fallait encore trouver un consensus.

Pour faire suite à une conférence qui s'est tenue à Cordoue sur le thème de la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (voir l'encadré 1), le Forum scientifique organisé pendant la session de la Conférence générale a eu pour thème "La gestion des déchets radioactifs : transformer les options en solutions". Plusieurs des questions abordées à la Confé-

ENCADRÉ 1. ACCROÎTRE LA CONFIANCE DU PUBLIC DANS LA TECHNOLOGIE PERMETTANT DE TRAITER LES DÉCHETS RADIOACTIFS

En mars 2000, l'Agence a organisé une conférence internationale sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs à Cordoue (Espagne). La conférence, coparrainée par la Commission européenne, l'AEN/OCDE et l'OMS et accueillie par le Gouvernement espagnol, a porté sur les points ci-après :

- Le choix de l'emplacement des installations de gestion des déchets radioactifs,
- Les aspects liés à la législation et à la sûreté en général,
- La gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif,
- Le stockage définitif à proximité de la surface,
- Le stockage définitif dans des formations géologiques,
- La gestion des sources radioactives usées,
- Le mouvement transfrontière des déchets radioactifs.

Bien que l'on ait reconnu qu'il était possible d'améliorer la situation dans certains domaines, il a été généralement admis que l'on disposait de la technologie permettant de gérer les déchets radioactifs en toute sûreté et fiabilité et que ces solutions technologiques devraient être appliquées. Toutefois, l'importance de questions à caractère non technique, comme le renforcement de la confiance du public dans la technologie et ses spécialistes, a maintes fois été soulignée lors de la conférence. On a notamment fait observer que la manière la plus propice de progresser dans certains secteurs de la gestion des déchets radioactifs, comme le choix de l'emplacement de dépôts géologiques, consistait à mettre en place des processus de prise de décisions transparents et structurés avec soin dans lesquels toutes les parties intéressées (ou "parties prenantes") jouaient un rôle reconnu.

Dans la résolution GC(44)/RES/12, la Conférence générale de l'Agence a prié le Secrétariat d'établir un rapport évaluant les incidences, pour le programme de travail de l'Agence, des conclusions et des recommandations de la Conférence de Cordoue. Le rapport sera présenté au Conseil des gouverneurs en 2001. ■

rence de Cordoue ont été réexaminées au cours du Forum. On a, par exemple, discuté de diverses questions techniques, un certain nombre d'exposés ont été faits sur des programmes nationaux, et les perspectives d'évolution technologique ont été évoquées. Les participants au Forum sont également parvenus à la même conclusion, à savoir que la gestion des déchets ne peut pas être considérée comme une question purement technique et qu'on ne pourra pas mettre à profit la technologie existante tant que l'on n'aura pas résolu les problèmes liés à la confiance du public et à son acceptation des solutions proposées. Comme à la Conférence de

“L'Agence coopère également avec l'AEN/OCDE pour ce qui est de l'examen par des confrères de l'évaluation de la performance de l'installation de Yucca Mountain dans son ensemble.”

Cordoue, les participants sont tombés d'accord sur le fait qu'il existait un écart dans la perception que les experts techniques et le public ont de la sûreté du stockage définitif des déchets radioactifs et qu'il fallait, par conséquent, de toute urgence faire participer toutes les parties prenantes au dialogue sur les problèmes liés à la gestion des déchets.

L'Agence a lancé un nouveau service concernant la gestion des déchets radioactifs dans le cadre duquel elle donne des avis consultatifs sur des questions techniques et liées à la sûreté. Ce service a pour but d'aider les États Membres à appliquer les normes de sûreté de l'Agence relatives aux déchets et de veiller à ce que tous les déchets soient gérés d'une manière sûre tout en protégeant les personnes et l'environnement. L'Agence a, par exemple, envoyé une mission d'experts au Brésil pour examiner les modalités de traitement des déchets de faible ou moyenne activité provenant des tranches 1 et 2 de la centrale d'Angra. L'examen a également porté sur les modalités d'entreposage des déchets sur place.

Deux PRC portant sur les méthodes d'évaluation des pratiques de stockage définitif des

déchets radioactifs ont pris fin en 2000. Le premier a débouché sur l'élaboration et la compilation de procédures approuvées pour l'évaluation de la sûreté de plusieurs types d'installations de stockage définitif à proximité de la surface (tranchées en terre, case-mates en béton, forages, etc.). Le deuxième PRC, qui portait sur les modèles de biosphère à utiliser pour les évaluations (BIOMASS), a mis l'accent sur la promotion d'une harmonisation à l'échelon international sur un certain nombre de questions, à savoir l'utilisation de “biosphères de référence” — représentations stylisées d'environnements futurs hypothétiques — pour les évaluations de la sûreté à long terme des dépôts géologiques, la modélisation des répercussions de la remise en état de l'environnement sur des sites contaminés par des matières radioactives résiduelles, la reconstitution de doses de rayonnements dues à des rejets antérieurs, le transfert de radionucléides dans l'écosystème forestier et les arbres fruitiers, et le comportement du tritium dans l'environnement.

L'Agence a été invitée, en partie sur la base des travaux effectués dans le cadre du projet BIOMASS sur les biosphères de référence, à procéder à un examen par des confrères de la composante biosphère de l'évaluation de la performance du projet de dépôt de déchets de forte activité de Yucca Mountain (Nébraska) réalisé par le Département de l'énergie des États-Unis. L'équipe d'examen a fait observer qu'il faudra que l'installation réponde aux exigences de l'organisme de réglementation en matière de sûreté, mais que cela ne suffira pas et que l'évaluation devra être soumise aux autres parties intéressées. Elle a donc scindé ses recommandations et suggestions en deux catégories : a) celles qui visent à améliorer la capacité d'évaluation de la biosphère tout en demeurant axées sur le respect des prescriptions réglementaires et b) celles qui visent à instaurer la confiance des autres parties prenantes à rendre la méthode d'évaluation de la biosphère utilisée par le Département de l'énergie plus conforme aux orientations et pratiques internationales. L'Agence coopère également avec l'AEN/OCDE pour ce qui est de l'examen par des confrères de l'évaluation de la performance de l'installation de Yucca Mountain dans son ensemble.

SÛRETÉ DES DÉCHETS REJETABLES

Un guide de sûreté sur le contrôle réglementaire des rejets radioactifs dans l'environnement a été publié. Il contient des indications sur le contrôle des rejets d'effluents liquides et gazeux dans l'environnement résultant de la conduite normalement contrôlée de pratiques dans le cadre desquelles on utilise des matières radioactives. Un rapport de sûreté complémentaire portant sur les évaluations de doses dans l'environnement contient des modèles et des données permettant de procéder à des évaluations dans le cadre de la mise en œuvre des recommandations énoncées dans le guide de sûreté.

La Convention de Londres de 1972 interdit l'évacuation de matières radioactives en mer. L'Agence a publié des définitions et des critères pour déterminer les niveaux d'activité en dessous desquels les matières ne seraient pas considérées comme "radioactives" au sens de la Convention. À titre de mesure de suivi, elle a élaboré des lignes directrices relatives aux procédures d'évaluation radiologique permettant de déterminer si les matières pouvant être évacuées en mer répondent aux critères stipulés dans le document antérieur. Les parties contractantes ont approuvé le rapport à la réunion qu'elles ont tenue en septembre 2000; le rapport sera publié par l'Agence en 2001.

L'Agence a également établi à l'intention des parties contractantes à la Convention de Londres un rapport sur les accidents et pertes de matières radioactives en mer, qui fait suite à un rapport de 1999 sur l'évacuation de matières radioactives en mer. Une base de données sur les rejets radioactifs provenant de sources terrestres dans l'environnement marin a été créée et on procède actuellement à la collecte des données. Les trois sources d'information forment une base de données globale sur les matières radioactives pénétrant dans l'environnement marin à la suite d'activités humaines. Ces informations seront entrées dans un système de centralisation des informations sur les substances radioactives qui est en train d'être mis sur pied dans le cadre du Programme d'action mondial des

Nations Unies pour la protection du milieu marin. Le système comprendra également des informations sur les niveaux d'activité naturelle et artificielle dans les océans, les techniques de surveillance, les évaluations de l'im-

“La sûreté du déclassé des centrales nucléaires, des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible nucléaire est un domaine dans lequel l'Agence développe ses activités.”

pact des rejets radioactifs dans l'environnement marin et les conventions et normes internationales et régionales.

La radioprotection a été traditionnellement axée sur la protection des personnes, mais un nombre croissant d'États Membres s'intéressent aussi à la protection de l'environnement. Les participants à une réunion de spécialistes organisée par l'Agence en août-septembre 2000 se sont mis d'accord sur les objectifs généraux de la protection de l'environnement, la signification du terme "dommage" dans le contexte de la protection de l'environnement, les critères sur lesquels se fondent les stratégies d'évaluation et de respect des règles, et le renforcement de la coopération avec des organismes internationaux comme la Commission internationale de protection radiologique et l'Union internationale de radioécologie, qui ont aussi des programmes de travail dans ce domaine.

SÛRETÉ DES DÉCHETS RÉSIDUELS

La sûreté du déclassé des centrales nucléaires, des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible nucléaire est un domaine dans lequel l'Agence développe ses activités. Deux projets ont été lancés en 2000 pour continuer à planifier le déclassé de la tranche 1 d'Ignalina (Lituanie) et des tranches 2 et 3 de Tchernobyl (Ukraine). Ces projets viennent s'ajouter à un projet en cours sur le déclassé du réacteur BN-350 au Kazakhstan.

En coopération avec le Ministère de l'énergie atomique de la Fédération de Russie, l'Agence a organisé une conférence internationale intitulée "L'héritage radiologique du XX^e siècle : la restauration de l'environnement". La conférence, qui s'est tenue à Moscou en octobre-novembre 2000, faisait suite, dans une certaine mesure, à un colloque organisé par l'Agence sur la restauration des environnements pollués par des résidus radioactifs, qui avait eu lieu à Arlington (États-Unis) en 1999. Toutefois, la conférence de Moscou a mis l'accent sur l'héritage radioactif dans les pays de l'ex-Union soviétique et d'Europe centrale et orientale, ainsi que sur les problèmes soulevés par cet héritage. L'une des observations fondamentales formulées lors des deux réunions était que les décisions relatives à la restauration de l'environnement étaient toujours prises sur la base des critères radiologiques de contrôle des pratiques, malgré l'existence de recommandations internationales indiquant que les critères d'intervention sont plus appropriés pour de telles situations.

Des mesures ont été prises immédiatement après l'accident de Tchernobyl pour contrôler le mouvement transfrontière des aliments contaminés par les retombées radioactives. Toutefois, ces mesures étaient conçues pour le court terme et ne réglaient pas le problème à long terme posé par les denrées produites dans des zones où la contamination radioactive persiste. Les régions touchées par l'accident de Tchernobyl ont éprouvé des difficultés à exporter des produits comme le bois car il n'existe pas de critères acceptés au niveau international permettant de juger si l'utilisation d'un produit constituerait un danger important. La Conférence générale de

l'Agence a donc demandé au Secrétariat d'établir, en collaboration avec les organes compétents de l'Organisation des Nations Unies et les institutions spécialisées concernées, des critères radiologiques applicables aux radionucléides à longue période présents dans les marchandises, en particulier dans les aliments et le bois.

L'Agence a achevé l'évaluation radiologique des sites en Algérie où des essais d'armes nucléaires avaient été effectués. Un rapport sur l'évaluation a été remis au Gouvernement algérien.

Des experts de l'Agence ont participé à une mission au Kosovo (Yougoslavie) organisée par le PNUE en novembre 2000. La mission faisait partie d'une évaluation du PNUE visant à déterminer si l'utilisation de munitions contenant de l'uranium appauvri pendant le conflit du Kosovo en 1999 a engendré des risques actuels ou futurs pour la santé ou l'environnement. L'équipe a effectué des mesures de débit de dose externe et prélevé des échantillons de sol, d'eau, de végétation et de lait en 11 emplacements où l'OTAN a confirmé avoir utilisé de telles munitions. Le rapport du PNUE a conclu à l'absence d'une contamination étendue des sols dans les zones étudiées. Par conséquent, les risques radiologiques et chimiques associés ont été jugés insignifiants. Bien que les conclusions de la mission montrent qu'il n'y a pas lieu de s'alarmer, le rapport décrit des situations particulières où les risques pourraient être importants. Il note aussi qu'il existe des incertitudes scientifiques quant au comportement à long terme de l'uranium appauvri dans l'environnement.

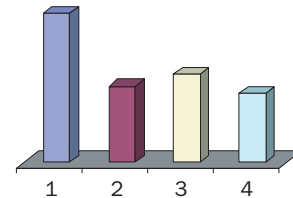
COORDINATION DES ACTIVITÉS RELATIVES À LA SÛRETÉ

OBJECTIF DU PROGRAMME

Garantir la cohérence technique des fonctions de l'Agence en rapport avec la sûreté ainsi que la cohérence avec les activités de sûreté correspondantes menées par les États Membres et d'autres organisations internationales, en encourageant la coordination de ces activités, en publiant des normes, en assurant des services dans le cadre des conventions, en fournissant des informations sur les politiques et normes de sûreté et en appuyant la mise en œuvre de celles-ci dans les États Membres par le biais des programmes de coopération technique.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 2 480 753

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique): \$ 116 774



1. Politiques et normes de sûreté: \$ 963 728
2. Conventions relatives à la sûreté: \$ 495 346
3. Échange d'informations sur la sûreté: \$ 571 647
4. Appui au programme de coopération technique: \$ 450 032

APERÇU GÉNÉRAL

Ces dernières années, l'Agence s'est lancée dans un programme de travail de grande envergure pour actualiser ses normes de sûreté, qui comporte l'élaboration d'environ 80 normes nouvelles ou révisées. Celles-ci sont en cours de publication à un rythme de plus en plus soutenu. Neuf ont paru en 2000. Dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence a mis en œuvre de nombreux projets dans les domaines suivants : sûreté nucléaire, sûreté radiologique et sûreté des déchets. Cette assistance a été fournie sous diverses formes : cours et ateliers, bourses, voyages d'étude et formation destinée aux spécialistes de la sûreté dans les États Membres. L'élaboration par l'Agence de matériel didactique destiné aux cours a notamment aidé des centres régionaux et nationaux à améliorer leurs capacités de formation autonomes.

POLITIQUES ET NORMES DE SÛRETÉ

Dans le cadre de l'actualisation de ses normes de sûreté, l'Agence a publié neuf normes nouvelles ou révisées (voir le tableau I), dont la première dans le domaine de la sûreté générale, qui porte sur des sujets communs à la sûreté nucléaire, à la sûreté radiologique, à la sûreté des déchets radioactifs et à la sûreté du transport. Les prescriptions de sûreté pour l'infrastructure juridique et gouvernementale indiquent les conditions fondamentales à remplir en ce qui concerne le cadre juridique pour créer un organisme de réglementation. Elles présentent également de manière détaillée les autres mesures qu'il convient de prendre pour mettre en place un contrôle réglementaire efficace de toutes les installations et activités, depuis l'utilisation d'un nombre limité de sources de rayonnements jusqu'à un programme électronucléaire de grande ampleur. Elles traitent aussi d'autres responsabilités comme celles ayant trait à l'élaboration de l'appui nécessaire pour la sûreté et les plans d'urgence.

La Commission des normes de sûreté (CSS) a approuvé la publication de huit autres guides de sûreté, et 65 autres normes de sûreté sont en cours d'élaboration. Un résumé de la

situation actuelle de toutes les normes de sûreté peut être consulté sur le site <http://www.iaea.org/ns/CoordiNet/safetypubs/sftypub.htm>. On peut trouver également sur ce site des renseignements détaillés sur les activités du Comité des normes de sûreté radiologique (RASSC), du Comité des normes de sûreté des déchets (WASSC) et du Comité des normes de sûreté du transport (TRANSSC). Les pages relatives au Comité des normes de sûreté nucléaire (NUSSC) et à la CSS sont en construction.

Les termes et définitions employés dans les normes de sûreté et autres publications de l'Agence liées à la sûreté n'ont pas toujours été harmonisés entre les documents, et notamment entre les divers domaines (sûreté nucléaire, sûreté radiologique, sûreté des déchets radioactifs et sûreté du transport). Le Secrétariat a établi un glossaire de la sûreté en vue d'harmoniser l'emploi de la terminologie et de supprimer les discordances. Ce glossaire est avant tout à usage interne, mais des parties intéressées extérieures à l'Agence peuvent le consulter sous forme imprimée et sur le site Internet (<http://www.iaea.org/ns/CoordiNet/safetypubs/iaeaglossary/glossaryhomepage.htm>), et faire part de leur observations.

TABLEAU I. NORMES DE SÛRETÉ PUBLIÉES EN 2000

Prescriptions de sûreté

- Infrastructure juridique et gouvernementale pour la sûreté nucléaire, la sûreté radiologique, la sûreté des déchets radioactifs et la sûreté du transport, GS-R-1
- Sûreté des centrales nucléaires : conception, NS-R-1
- Sûreté des centrales nucléaires : exploitation, NS-R-2
- Gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif, y compris le déclassé, WS-R-2
- Règlement de transport des matières radioactives, TS-R-1 (ST-1, révisée)

Guides de sûreté

- Logiciels pour systèmes informatiques importants pour la sûreté dans les centrales nucléaires, NS-G-1.1
- Sûreté incendie dans l'exploitation des centrales nucléaires, NS-G-2.1
- Limites et conditions d'exploitation et procédures d'exploitation, NS-G-2.2
- Contrôle réglementaire des rejets d'effluents radioactifs dans l'environnement, WS-G-2.3

Depuis plusieurs années, l'Agence organise des discussions entre confrères sur les pratiques réglementaires, instance dans le cadre de laquelle des hauts responsables de la réglementation peuvent échanger des informations et des données d'expérience sur les problèmes actuels. En 2000, la série de discussions avait pour thème "le contrôle réglementaire du recours à des sous-traitants par les organismes exploitants". L'Agence a publié un rapport qui résume les conclusions des discussions et donne des exemples de bonnes pratiques.

CONVENTIONS RELATIVES À LA SÛRETÉ

La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire n'a pas été officiellement invoquée durant l'année. Toutefois, les procédures établies par l'Agence en matière d'intervention au titre de la Convention ont été appliquées en relation avec des événements moins graves, comme la découverte que les bracelets de certaines montres vendues dans un supermarché français avaient des compo-

“L'Agence a mis au point, en coopération avec l'AEN/OCDE, la WANO et la Commission de la réglementation nucléaire des États-Unis, un système de communication des événements nucléaires via Internet ...”

sants fabriqués à partir d'acier contaminé. La République islamique d'Iran et le Luxembourg ont ratifié la Convention en 2000, ce qui porte le nombre total des parties contractantes à 86 (83 États et trois organisations internationales).

La Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique a été invoquée une fois en 2000 par la Thaïlande suite à un accident impliquant une source de radiothérapie au cobalt 60. La République islamique d'Iran, la Lituanie et le Luxembourg ont ratifié la Convention en 2000, ce qui porte le nombre total des parties

contractantes à 82 (79 États et trois organisations internationales).

Il n'y a eu aucune réunion en 2000 dans le cadre de la Convention sur la sûreté nucléaire. La prochaine réunion d'examen aura lieu en avril 2002. EURATOM est la première organisation à avoir accédé à la Convention en 2000, ce qui porte le nombre total des parties contractantes à 53.

Enfin, à la fin de 2000, on s'est rapproché de l'entrée en vigueur de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. Il ne manque plus que deux ratifications. Au début de 2001, deux États ont ratifié la Convention, qui entrera en vigueur le 18 juin 2001.

ÉCHANGE D'INFORMATIONS SUR LA SÛRETÉ

Le service d'information de l'Échelle internationale des événements nucléaires (INES), administré par l'Agence, est chargé de collecter les rapports sur les événements et de les diffuser auprès des États participants. En 2000, l'Agence a reçu 24 formulaires de classement des événements. Un événement a été classé niveau 4. Il s'agit d'un accident mortel impliquant une source de radiographie industrielle qui a eu lieu en Égypte. Treize des événements notifiés se sont produits dans des centrales nucléaires. Sur les 11 autres événements notifiés, dix concernaient des sources égarées ou le transport de sources. Comme il ressort de la figure 1, le nombre d'événements

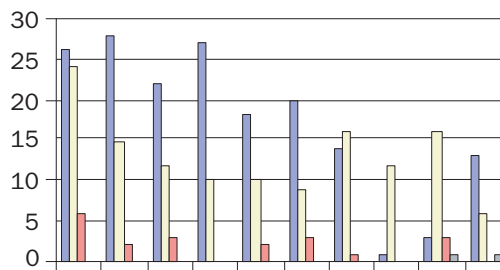


FIG. 1. Événements notifiés au service d'information de l'INES, 1991-2000.

notifiés chaque année a chuté de près de moitié ces dix dernières années.

Lors de leur réunion annuelle, les responsables nationaux INES ont approuvé la publication de l'édition de 2001 du manuel d'utilisation de l'INES. L'Agence a mis au point, en coopération avec l'AEN/OCDE, la WANO et la Commission de la réglementation nucléaire des États-Unis, un système de communication des événements nucléaires via Internet (NEWS). Ce système doit permettre d'échanger des informations plus rapidement et avec une plus grande souplesse. Il est en train d'être testé et sera pleinement opérationnel en 2001.

APPUI AU PROGRAMME DE COOPÉRATION TECHNIQUE

En 2000, l'Agence a évalué 115 nouvelles demandes de projets de coopération technique en rapport avec la sûreté pour 2001-2002 et élaboré les plans de travail correspondants. Elle a, en outre, apporté son appui à la mise en œuvre de 110 projets de coopération technique en cours, représentant un budget ajusté d'environ 16 millions de dollars, dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets.

Des bilans nationaux de sûreté radiologique et de sûreté des déchets ont été utilisés dans le cadre du projet modèle sur le renforcement de l'infrastructure de radioprotection pour rassembler et actualiser les données sur les pays qui reçoivent une assistance de l'Agence. Les bilans portent sur les sujets suivants : infrastructure organisationnelle, cadre réglementaire et juridique, portée des pratiques mettant en jeu des rayonnements ionisants, contrôle de l'exposition professionnelle, médicale et du public, planification et préparation pour les cas d'urgence radiologique, assurance de la qualité et formation théorique et pratique. Chaque bilan est comparé avec les impératifs d'une infrastructure adéquate, en se servant des normes de sûreté de l'Agence comme référence, afin d'établir un plan d'action qui permettra au pays de créer une infrastructure correspondant aux applications, actuelles ou prévues, des rayonnements

ionisants. Ce processus a été appliqué à des pays ne participant pas au projet modèle, et l'Agence a maintenant établi 66 bilans.

Les bilans nationaux de *sûreté nucléaire* remplissent une fonction similaire en ce qui concerne la planification de l'assistance en matière de sûreté nucléaire, mais ils tiennent compte du fait que l'infrastructure de sûreté nécessaire pour gérer et réglementer un programme électronucléaire doit être beaucoup plus élaborée. Ils ont été particulièrement utiles pour planifier l'assistance dans le cadre du programme extrabudgétaire relatif à la sûreté des installations nucléaires en Asie du Sud-Est, dans la région du Pacifique et en Extrême-Orient, notamment pour les pays qui n'ont pas actuellement de programme électronucléaire, mais envisagent l'option nucléaire.

L'Agence a organisé plus de 100 cours et ateliers de formation théorique et pratique en 2000. La majorité l'ont été au titre du programme de coopération technique, mais un nombre important l'ont été dans le cadre de programmes extrabudgétaires. En outre, quelques séminaires et ateliers de formation ont été organisés dans le cadre des services d'examen de la sûreté, et près de 350 bourses et voyages d'étude ont été octroyés au titre du programme de coopération technique.

Dans la résolution GC(44)/RES/13, la Conférence générale a souligné l'importance particulière de la formation théorique et pratique

“... l'Agence a dressé la liste des besoins de formation théorique et pratique en matière de radioprotection pour les deux prochaines années et élaboré un plan d'action pour y répondre.”

en matière de radioprotection, de sûreté nucléaire et de gestion des déchets et a prié instamment le Secrétariat d'intensifier ses efforts dans ces domaines. La résolution demande en particulier à l'Agence d'aider les États Membres à organiser cette formation théorique et pratique dans des centres régionaux et nationaux dans les langues officielles

de l'organisation. En réponse, l'Agence a dressé la liste des besoins de formation théorique et pratique en matière de radioprotection pour les deux prochaines années et élaboré un plan d'action pour y répondre. Ce plan comprend des mécanismes permettant de superviser toutes les activités de formation (formation théorique et pratique supérieure, formation spécialisée, formation médicale initiale, formation à distance, formation en cours d'emploi). Il prévoit également l'élaboration de matériel didactique et la création d'un réseau de centres de formation dans les États Membres en vue de la mise en place de programmes durables de formation en matière de radioprotection et de sûreté des sources dans les États Membres.

L'Agence a révisé le programme modèle du cours théorique supérieur de radioprotection. Ce cours aura lieu dans chaque région géographique environ tous les deux ans. En 2000, il a eu lieu à Buenos Aires (Argentine), en espagnol, et à Johannesburg (Afrique du Sud), en anglais.

Dans le même domaine, la CSS a approuvé un guide de sûreté sur le renforcement des compétences en matière de radioprotection et

d'utilisation sûre des sources de rayonnements. Un rapport de sûreté complémentaire traitant de la formation en matière de radioprotection et d'utilisation sûre des sources de rayonnements est en cours de publication.

On a finalisé un programme régional de coopération technique concernant la formation à la sûreté nucléaire pour 2001-2002, qui met l'accent sur l'examen et l'évaluation de la sûreté, la sûreté d'exploitation et l'efficacité de la réglementation. Le programme a été élaboré en étroite liaison avec les organismes de réglementation et les compagnies d'électricité des États Membres.

Les autres efforts déployés par l'Agence pour promouvoir les activités de formation dans les États Membres ont notamment porté sur l'élaboration d'une politique et d'une stratégie nouvelles visant à les aider à normaliser les cours théoriques et les cours spécialisés de sûreté nucléaire et à mettre au point des matériels didactiques appropriés. En outre, l'Agence a lancé un ensemble de cours standardisés destinés au personnel des organismes de réglementation, qui comprennent des manuels, des questionnaires, des tests et des exercices pratiques.



Le programme de l'Agence en 2000: Vérification

GARANTIES

OBJECTIF DU PROGRAMME

Déterminer, par la mise en oeuvre du système de garanties de l'Agence, si les États se conforment aux engagements qu'ils ont pris en vertu de leurs accords de garanties avec l'Agence.

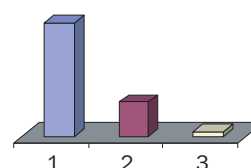
Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 70 617 231

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique): \$ 10 311 459

Note: Dépenses extrabudgétaires pour les activités de vérification menées en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU: \$ 1 639 859

APERÇU GÉNÉRAL

Dans l'exécution des obligations de l'Agence en matière de garanties en 2000, le Secrétariat - après avoir évalué toutes les informations recueillies pendant la mise en application des accords de garanties et toutes les autres informations dont l'Agence dispose - n'a décelé aucune indication de détournement de matières nucléaires soumises aux garanties, ou d'utilisation abusive d'installations, d'équipements ou de matières non nucléaires soumis aux garanties. Il en a conclu que les matières nucléaires et les autres articles qui avaient été soumis aux garanties sont restés affectés à des activités nucléaires pacifiques ou qu'il en a été dûment rendu compte par ailleurs.



1. Opérations : \$ 52 532 674
2. Études et appui : \$ 15 972 980
3. Gestion : \$ 2 111 577

En ce qui concerne sept États, le Secrétariat, ayant évalué toutes les informations obtenues par le biais des activités exécutées en 2000 dans le cadre de leurs accords de garanties généralisées et de leurs protocoles additionnels, ainsi que les autres informations à la disposition de l'Agence, n'a trouvé aucune indication soit de détournement de matières nucléaires soumises aux garanties, soit de présence de matières ou d'activités nucléaires non déclarées dans ces États. Il en a conclu que toutes les matières nucléaires se trouvant dans ces États avaient été soumises aux garanties et étaient restées affectées à des activités nucléaires pacifiques, ou qu'il en a été dûment rendu compte par ailleurs. Pour les 12 autres États qui ont un accord de garanties généralisées et un protocole additionnel en vigueur, les travaux d'évaluation du Secrétariat ne sont pas encore parvenus au stade où l'on peut tirer une telle conclusion.

L'Agence ne peut toujours pas vérifier l'exactitude et l'exhaustivité de la déclaration initiale des matières nucléaires faite par la République populaire démocratique de Corée (RPDC) et ne peut donc pas conclure à l'absence de détournement de matières nucléaires dans cet État. La RPDC continue de ne pas respecter son accord de garanties. Bien que l'accord de garanties entre la RPDC et l'Agence ait toujours force obligatoire et demeure en vigueur, l'Agence ne peut appliquer qu'une partie des mesures de contrôle requises en RPDC. L'Agence a pu toutefois contrôler le "gel" des réacteurs modérés par graphite et des installations connexes, comme demandé par le Conseil de sécurité de l'ONU et comme prévu dans le "Cadre agréé" entre les États-Unis d'Amérique et la RPDC en octobre 1994.

L'Agence a continué à mettre en œuvre des protocoles additionnels aux accords de garanties. Pour ce faire, en 2000 elle a tout d'abord examiné les déclarations initiales de plusieurs États Membres et demandé les éclaircissements ou les précisions nécessaires.

Au 31 décembre 2000, 224 accords de garanties étaient en vigueur avec 140 États (et Taiwan (Chine)), dont 128 satisfaisaient aux dispositions du TNP.

Des accords de garanties ont été signés avec L'ex-République yougoslave de Macédoine et avec la République du Yémen. Ces accords n'étaient pas encore entrés en vigueur à la fin de l'année. Un accord de garanties avec l'Andorre a été approuvé par le Conseil des gouverneurs.

“Une des priorités de l'Agence en 2000 a été de continuer d'élaborer des concepts en vue d'intégrer les activités traditionnelles de vérification des matières nucléaires aux nouvelles mesures de renforcement des garanties ...”

À la fin de 2000, des protocoles additionnels aux accords de garanties de 57 États avaient été approuvés par le Conseil des gouverneurs et 53 avaient été signés. Dix-huit de ces protocoles étaient en vigueur dans les États suivants : Australie, Azerbaïdjan, Bulgarie, Canada, Croatie, Hongrie, Indonésie, Japon, Jordanie, Lituanie, Monaco, Norvège, Nouvelle-Zélande, Ouzbékistan, Pologne, Roumanie, Saint-Siège et Slovénie. Par ailleurs, le protocole additionnel avec le Ghana était appliqué à titre provisoire en attendant son entrée en vigueur.

Une des priorités de l'Agence en 2000 a été de continuer d'élaborer des concepts en vue d'intégrer les activités traditionnelles de vérification des matières nucléaires aux nouvelles mesures de renforcement des garanties, comme prévu dans le modèle de Protocole additionnel. Les garanties intégrées permettront de réaffecter certaines ressources prévues pour les inspections à d'autres activités — comme l'évaluation au niveau d'un État et l'accès complémentaire — conçues pour détecter des matières ou des activités nucléaires non déclarées et accroître de ce fait le degré d'assurance que l'Agence offre aux États Membres en ce qui concerne la non-prolifération nucléaire. L'élaboration d'un cadre conceptuel pour les garanties intégrées a

beaucoup progressé en 2000, comme il ressort de deux documents d'information établis pour les réunions de mars et de décembre du Conseil des gouverneurs.

En 2000, des méthodes de contrôle ont été élaborées dans le cadre des garanties intégrées pour les trois types d'installations suivants : les REO sans combustible MOX, les réacteurs de recherche et les installations d'entreposage de combustible usé. Par ailleurs, la première méthode de contrôle intégrée au niveau de l'État a été élaborée pour l'Australie — qui a un protocole additionnel en vigueur — et sera appliquée en 2001.

L'Agence s'est servie de données obtenues par imagerie satellitaire pour étayer l'évaluation à la fois des informations provenant de sources librement accessibles et des déclarations soumises au titre du protocole additionnel de plusieurs pays. Des études se sont poursuivies en vue de mettre en place une unité d'imagerie qui permette à l'Agence d'acquérir sa propre capacité d'analyse et expérience dans ce domaine, afin de moins dépendre des capacités des États Membres.

D'importantes mesures de gestion ont été appliquées dans l'année. La restructuration de deux divisions des opérations s'est traduite par des gains d'efficacité supplémentaires, ce qui a permis de mieux tirer parti de l'expérience qu'ont les inspecteurs de certains types d'installation. En outre, les services techniques du Département des garanties de l'Agence ont été restructurés et la gestion des projets a été privilégiée. Grâce à cette réorganisation, les directeurs ont acquis la pleine maîtrise et responsabilité de lignes de produits spécifiques dont profiteront tant les inspecteurs que les concepteurs. Entre autres mesures importantes, on a également reclassé les bureaux régionaux de Tokyo et de Toronto au niveau de sections.

Les activités dans les États dotés d'armes nucléaires ont été examinées pour s'assurer que l'Agence n'exécute que celles qui sont indispensables et qu'elle le fait avec un maximum d'efficacité. En outre, on a entrepris de faire des économies sur les voyages en s'entendant avec EURATOM pour réduire de

moitié le nombre des réunions du Comité de liaison de niveau élevé et avec l'Argentine, le Brésil et l'ABACC pour tenir davantage de réunions au Siège plutôt que dans les pays respectifs.

L'Agence a étudié plus avant les possibilités de réaliser des économies supplémentaires en créant de nouveaux bureaux régionaux et a intensifié sa coopération avec les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle. Lors de l'établissement du programme axé sur les résultats pour 2002-2003, les besoins de l'Agence pour couvrir les activités qui lui sont confiées ont cependant été évalués à plus de 110 millions de dollars par rapport à un budget à croissance réelle nulle de 82,1 millions de dollars. Il convient de noter qu'un tel budget ne couvrirait pas le coût du matériel des garanties requis pour l'usine de retraitement de Rokkasho (Japon).

OPÉRATIONS

Depuis 1997, le nombre d'activités liées à la négociation et à l'application de protocoles additionnels n'a cessé d'augmenter. Des protocoles additionnels ont été signés par l'Azerbaïdjan, l'Estonie, la Fédération de Russie, la Namibie, le Pérou, la Suisse, la Turquie et l'Ukraine et sont entrés en vigueur en Azerbaïdjan, en Bulgarie, au Canada, en Croatie, en Hongrie, en Lituanie, en Norvège, en Pologne, en Roumanie et en Slovénie, ce qui porte à 18 le total des protocoles additionnels en vigueur à la fin de 2000.

Quatre États d'EURATOM non dotés d'armes nucléaires (l'Allemagne, la Finlande, la Grèce et la Suède) ont informé l'Agence que des protocoles additionnels avaient été ratifiés par leur gouvernement respectif, ce qui porte à six le nombre total d'États de l'Union européenne qui ont ratifié des protocoles additionnels (les Pays-Bas et l'Espagne l'ayant fait en 1999). La ratification par les 15 pays membres est requise pour qu'un quelconque protocole additionnel de l'Union européenne puisse entrer en vigueur. La Finlande et les Pays-Bas se préparent à cette entrée en vigueur en procédant à des essais sur le terrain. L'objet de ces essais est de tester certains éléments du modèle de

Protocole additionnel, notamment la définition du site, les déclarations visées à l'article 2, l'accès complémentaire, la communication des résultats et la définition des modalités de partage des responsabilités entre l'Agence, EURATOM et leurs États Membres respectifs.

L'Agence maintient une présence permanente d'inspecteurs dans la région de Nyongbyon depuis mai 1994 et contrôle le "gel" des réacteurs modérés par graphite et des installa-

“Depuis 1997, le nombre d'activités liées à la négociation et à l'application de protocoles additionnels n'a cessé d'augmenter.”

tions connexes de la RPDC depuis novembre 1994.

Des discussions techniques et des réunions de groupe de travail se sont tenues en 2000 entre l'Agence et la RPDC. Au cours des discussions techniques, l'Agence a fait connaître ses exigences générales pour la vérification de l'exhaustivité et de l'exactitude de la déclaration initiale de la RPDC. L'Agence a été autorisée à recenser certains des documents qui doivent être conservés; toutefois, les parties prenantes ne se sont pas entendues sur la manière de protéger ces informations.

L'Agence a par ailleurs expliqué à des représentants de la RPDC que les travaux requis pour vérifier que toutes les matières nucléaires soumises aux garanties en RPDC avaient été déclarées à l'Agence et placées sous garanties prendraient entre trois et quatre ans et nécessiteraient l'entière coopération de la RPDC, laquelle n'existe pas encore.

Les activités de garanties que l'Agence a menées en Iraq entre 1991 et 1998 au titre de l'accord de garanties généralisées conclu en vertu du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) s'inscrivent dans le cadre du mandat assigné à l'Agence par la résolution 687 (1991) et les résolutions connexes du Conseil de sécurité de l'ONU. Or, depuis décembre 1998 et malgré l'adop-

tion de la résolution 1284 (1999) qui confirme le mandat de l'Agence en Iraq, l'Agence n'a pas été en mesure de s'acquitter de ce mandat.

En l'absence de reprise des activités demandées par le Conseil de sécurité, l'Agence a procédé à la vérification du stock physique en janvier 2000 (dans le cadre du programme de

“En ce qui concerne l'application de protocoles additionnels, la conclusion d'arrangements subsidiaires ... avec l'Indonésie et le Japon a constitué un progrès majeur.”

1999) et en janvier 2001 (dans le cadre du programme de 2000) conformément à l'accord de garanties TNP entre l'Iraq et l'Agence. Des inspecteurs de l'Agence ont pu vérifier la présence de matières nucléaires soumises aux garanties à l'installation d'entreposage de Tuwaitha.

Les activités du Groupe d'action de l'Agence pour l'Iraq ont porté sur l'amélioration des outils d'inspection et d'analyse informatisés, ainsi que sur l'analyse des informations recueillies au cours des inspections, y compris avant 2000.

La négociation d'arrangements subsidiaires aux accords de garanties a encore progressé : 21 formules types nouvelles et 5 formules types révisées sont entrées en vigueur pour des installations en Argentine (8), au Brésil (8), en Espagne (1), en Hongrie (1), en Indonésie (1), au Japon (1), en Norvège (1), en République islamique d'Iran (1), en République tchèque (3) et en Roumanie (1). Par ailleurs, des projets de formules types pour des installations ukrainiennes ont été examinés avec les autorités nationales.

En ce qui concerne l'application de protocoles additionnels, la conclusion d'arrangements subsidiaires en vue de cet objectif avec l'Indonésie et le Japon a constitué un progrès majeur. Une proposition d'arrangements subsidiaires soumise au titre d'un protocole additionnel a été reçue pour la Pologne et est à l'examen.

L'Agence a reçu et évalué des déclarations initiales au titre de protocoles additionnels pour la Hongrie, l'Indonésie, le Japon, la Jordanie, Monaco et la Norvège. Les déclarations initiales des autres États pour lesquels des protocoles additionnels sont entrés en vigueur en 2000 devraient parvenir à l'Agence au début de 2001. Les mises à jour annuelles des déclarations visées à l'article 2 ont été reçues pour l'Australie, le Ghana, la Nouvelle-Zélande, l'Ouzbékistan et le Saint-Siège et évaluées en 2000.

L'Agence a établi des rapports, qui seront examinés par le Comité d'examen des informations (CEI), sur l'évaluation de l'application des garanties dans 28 États, contre 18 en 1999 et dix en 1998. Sur les 28 États en question, les suivants ont signé un protocole additionnel : Autriche, Bulgarie, Canada, Danemark, Ghana, Grèce, Hongrie, Indonésie, Japon, Jordanie, Lituanie, Monaco, Norvège, Pays-Bas, Philippines, Pologne, République de Corée, Slovaquie, Turquie et Uruguay. Les évaluations pour le Ghana, la Jordanie et Monaco ont pris en compte les renseignements déclarés au titre de l'article 2.

L'Agence a effectué des missions dans le cadre de l'accès complémentaire pour confirmer l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées en Australie, au Ghana, en Indonésie, au Japon et en Ouzbékistan. En outre, deux missions ont été effectuées en Ouzbékistan pour clarifier certaines questions concernant des activités nucléaires passées. Une mission a également été effectuée en Nouvelle-Zélande pour évaluer le contenu du stock de matières nucléaires à l'Institut des sciences géologiques et nucléaires.

Un rapport contenant des informations sur l'essai d'application du protocole additionnel pour le Japon a été publié (EPR-66) et envoyé à tous les États Membres.

Par ailleurs, l'Agence a appliqué les mesures prévues dans le modèle de Protocole additionnel à Taiwan (Chine). Il s'agit notamment de la réception et de l'examen des déclarations visées à l'article 2 du modèle de Protocole additionnel et de l'accès complémentaire.

En novembre s'est tenu à Minsk (Biélarus) un séminaire sur les aspects techniques, juridiques et stratégiques de la conclusion et de l'application des protocoles additionnels. Le séminaire a été organisé par l'Agence à la demande du Biélarus et d'autres États de la région. Parmi les États qui ont participé au séminaire figuraient notamment le Biélarus, l'Estonie, la Lettonie, la Lituanie et l'Ukraine.

L'Agence a appliqué des garanties renforcées par le biais d'un certain nombre de mesures, dont la mise en place ou le remplacement de matériel. En plus des systèmes de télésurveillance déjà en service, d'autres ont été installés dans cinq installations en Afrique du Sud, une en Suisse et deux REO au Japon, portant à 21 le nombre total de ceux qui étaient régulièrement utilisés à la fin de 2000. En Ukraine, la mise en place d'un système de surveillance automatique à la tranche 2 de Tchernobyl a permis de parachever la méthode de contrôle dans cette installation. Par ailleurs, des systèmes de surveillance analogiques ont été remplacés par des systèmes numériques dans 15 REO au Japon, ainsi que dans 12 REO et dans un réacteur à rechargement en marche (RRM) en République de Corée. Dans cet État, les données de surveillance numérique concernant six REO sont transmises à distance à l'Agence. Un groupe de travail a achevé son rapport définitif sur l'application des garanties dans des REO en République de Corée. À la lumière de l'analyse coûts-avantages des transferts de données sur les REO à l'Agence, la méthode de contrôle fondée sur la transmission des données à distance s'avère être beaucoup plus économique. La mise en place de systèmes de télésurveillance reposait sur des analyses coûts-avantages effectuées pour les différents sites.

Des moniteurs de rayonnement automatiques ont été mis en place au Japon dans deux réacteurs expérimentaux/prototypes alimentés au plutonium, pour surveiller les flux de combustible à destination et en provenance de zones d'accès difficile qui ne sont pas aisément contrôlables. D'autres ont également été installés au Japon pour surveiller le chargement et le déchargement du cœur d'un surgénérateur. Un système de ce type est désormais utilisé couramment en Hongrie, à

l'installation d'entreposage à sec du combustible usé de Paks.

Des systèmes automatiques sont maintenant régulièrement utilisés pour des mesures non destructives dans deux usines de fabrication de MOX en Belgique; cette mesure est un élément déterminant des arrangements conclus avec EURATOM au titre de la

“La méthode de contrôle pour la Japan Nuclear Fuel Ltd. (JNFL), qui sera la plus grande installation de retraitement soumise aux garanties de l'Agence, a été élaborée plus avant.”

nouvelle formule de partenariat (NFP). Un tel système est aussi utilisé dans un réacteur en Allemagne pour vérifier le flux de combustible usé chargé dans des châteaux de transport en vue d'un entreposage à sec de longue durée.

En ce qui concerne la vérification des transferts de combustible usé, des moniteurs automatiques ont été testés pour le contrôle des transferts de combustible usé vers une installation d'entreposage à moyen terme en Belgique et en Allemagne. Par ailleurs, une nouvelle méthode de contrôle a été appliquée en Inde pour le transfert du combustible usé d'un réacteur de type CANDU dans une installation d'entreposage à sec. Cette méthode repose sur la constitution d'une base de données contenant les “empreintes” de conteneurs de combustible usé. De même, des méthodes de mesure renforcées ont été appliquées pour vérifier le combustible usé lors de son transfert vers l'installation d'entreposage à sec d'une centrale arménienne. En Ukraine, des travaux préalables ont été effectués en vue de la vérification des transferts de combustible usé en provenance de Zaporojie. Des transferts de combustible usé dans des installations d'entreposage à sec se sont poursuivis pendant la majeure partie de l'année en Hongrie, en Lituanie et en République tchèque.

De nouvelles techniques et procédures ont été utilisées au Kazakhstan lors des activités de vérification menées par l'Agence dans le cadre

des opérations de mise sous étui du combustible usé au surgénérateur BN-350. Un système multi-intégré de surveillance du combustible usé permet par exemple aux inspecteurs de se tenir constamment au courant des mouvements de matières nucléaires dans un environnement complexe. Un compteur à coïncidence est utilisé pour la vérification quantitative (défauts partiels) du combustible irradié et des éléments fertiles. Les activités de déchargement du cœur du réacteur ont été surveillées tout au long des opérations et la mise sous étui de la totalité du combustible du cœur était achevée à la mi-octobre 2000, ce qui a permis de conditionner dans des conteneurs près de 2 800 assemblages de combustible usé. À la mi-novembre, on a pu vérifier avec succès que le cœur était vide. Toutes les opérations de mise sous étui prévues pour le BN-350 devraient être achevées d'ici à mai 2001.

La méthode de contrôle pour la Japan Nuclear Fuel Ltd. (JNFL), qui sera la plus grande installation de retraitement soumise aux garanties de l'Agence, a été élaborée plus avant.

Les limites des zones de bilan matières (ZBM) et les points de mesure principaux correspondants ont été déterminés. L'Agence a participé à la planification et à la conception d'un laboratoire sur le site, actuellement en construction. Une liste des équipements nécessaires à l'installation et au laboratoire comprenant un devis estimatif aux fins de prévisions budgétaires a été établie, et un cahier des charges a été élaboré pour la conception, l'acquisition, l'installation et les essais de réception du matériel informatique nécessaire à l'application des garanties. Dans ce contexte, on a validé une méthode de détection des impuretés contenues dans l'uranium, qui fait appel à la spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif. Le coût total du matériel des garanties "amovible" à acheter et à installer entre 2002 et 2005 pour l'installation de retraitement et le laboratoire est, selon les estimations, de l'ordre de 9 millions de dollars, sur un budget total de 36 millions de dollars.

Des garanties renforcées ont été appliquées dans l'installation de retraitement de Tokai (Japon), afin de préserver la continuité de l'in-

TABLEAU I. ACTIVITÉS DE VÉRIFICATION

	1998	1999	2000
Inspections effectuées	2 507	2 495	2 467
Journées d'inspection	10 071	10 190	10 264
Scellés appliqués à des matières nucléaires ou à du matériel des garanties, détachés puis vérifiés (y compris les scellés appliqués conjointement avec EURATOM)	26 824	28 044	25 484
Films de surveillance optique examinés	932	1 271	873
Bandes video examinées	4 884	5 033	5 226
Échantillons de matières nucléaires analysés	645	664	626
Résultats d'analyse de matières nucléaires communiqués	1 610	1 587	1 401
Échantillons de l'environnement analysés	497	511	246
Matières nucléaires soumises aux garanties (en tonnes)			
Plutonium contenu dans du combustible irradié	593	628	642,8
Plutonium séparé se trouvant hors du coeur des réacteurs	62,4	73,1	72,2
Plutonium recyclé se trouvant dans des éléments combustibles			
dans le coeur de réacteurs	7,2	8,0	10,7
Uranium hautement enrichi	21,4	21,2	21,8
Uranium faiblement enrichi	49 483	51 191	48 974
Matières brutes	90 622	92 150	91 677

formation sur les échantillons, dès leur prélèvement jusqu'à leur réception au Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) de l'Agence. On a recueilli par frottis des échantillons de référence pour l'installation en question en dehors des cellules. Des activités ont été menées à d'autres points stratégiques au titre des inspections régulières pour confirmer que l'installation était opérationnelle. Des vérifications trimestrielles des renseignements descriptifs ont été entreprises conformément au plan agréé à ce sujet. Deux brèves campagnes d'essais de retraitement ont été menées à bien dans des conditions d'inspections continues. Ces activités ont demandé 323 journées d'inspection.

Par ailleurs, en 2000 :

- Des garanties ont été appliquées à un nouveau réacteur à haute température refroidi par gaz de 10 MW à Nankou (Chine);
- Une double méthode de contrôle pour le confinement et la surveillance a été appliquée lors de la réception et de l'entreposage des déchets MOX qui seront utilisés dans une installation critique au Japon;
- Un plan d'inspections aléatoires à court délai de préavis a été appliqué dans quatre usines de fabrication et de conversion du combustible à l'uranium faiblement enrichi (UFE) au Japon et dans une installation de ce type en Espagne;
- Des exercices d'entraînement au nouveau système d'inspections inopinées ont été menés dans des installations australiennes.

Dans le cadre de la coopération de l'Agence avec les autorités nationales ou régionales, un groupe d'examen de l'application des garanties a rencontré des responsables ukrainiens pour traiter des questions concernant l'application des garanties. Il convient en outre de signaler tout particulièrement l'atelier de l'ANASE qui s'est tenu à Bangkok en août 2000 pour étudier le rôle de l'Agence dans l'application du Traité portant création d'une zone exempte d'armes nucléaires en Asie du Sud-Est.

La coopération de l'Agence avec EURATOM en matière de recherche-développement — dans le cadre de la nouvelle formule de partenariat (NFP) — a abouti à la mise au point d'une

nouvelle génération de scellés électroniques et à l'établissement de spécifications pour une nouvelle génération de systèmes numériques de surveillance par caméras multiples. Par ailleurs, un groupe de travail pour les évaluations du bilan matières a été créé et a commencé à examiner les procédures comptables et la qualité des systèmes de mesure employés par les inspecteurs et les opérateurs dans les installations contenant des matières

“... un nouveau cours a été mis au point pour les inspecteurs de l'Agence et d'EURATOM sur les arrangements des garanties pour certains types d'installations, dans le cadre de la NFP.”

en vrac. La mise en commun de ressources a surtout servi à l'achat de matériel, à l'amélioration des capacités d'analyse et à la formation. S'agissant de ce dernier domaine, un nouveau cours a été mis au point pour les inspecteurs de l'Agence et d'EURATOM sur les arrangements des garanties pour certains types d'installations, dans le cadre de la NFP.

En ce qui concerne les activités de l'Agence menées au titre des garanties dans les États dotés d'armes nucléaires, des matières nucléaires spécifiées comme n'étant plus nécessaires à des fins militaires ont été inspectées dans les installations d'entreposage de plutonium et d'uranium hautement enrichi (UHE) que les États-Unis d'Amérique ont soumises aux garanties de l'Agence. À l'issue de discussions techniques sur la méthode de contrôle appropriée pour la stabilisation du plutonium sous garanties, il a été décidé d'entreprendre une campagne de stabilisation en 2001, puis de stocker le plutonium dans une autre installation d'entreposage à long terme soumise aux garanties de l'Agence. Il est prévu d'appliquer des garanties au plutonium entreposé dans cette installation, dans le cadre de l'accord de soumission volontaire, en attendant l'entrée en vigueur d'un accord entre les États-Unis d'Amérique et l'Agence au titre de l'Initiative trilatérale. En France, on a assuré la continuité de l'information sur du combustible MOX de Belgique, lorsque celui-ci a été reconditionné pour être expédié

au Japon. Le Royaume-Uni a continué, en 2000, à soumettre à titre volontaire des déclarations conformément à l'article 2, en attendant l'entrée en vigueur du protocole additionnel qu'il a conclu avec l'Agence et EURATOM.

L'Agence a prélevé des échantillons de l'environnement pour finir d'établir des échantillons de référence, mettre en route un échantillonnage systématique et exécuter une partie des activités prévues dans les protocoles additionnels au titre du droit d'accès complémen-

“L'obtention par le laboratoire blanc de l'Agence de la certification ISO 9002 a été un événement marquant dans le domaine de l'assurance de la qualité.”

taire. Elle a également entamé des pourparlers avec deux États Membres pour l'organisation d'essais d'échantillonnage de l'environnement, afin de tester des éléments du prélèvement, de l'analyse et de l'évaluation des échantillons qui seraient applicables à la fois à un endroit précis et à toute une zone. La base de données sur l'échantillonnage de l'environnement est devenue opérationnelle.

Au LAG et dans le réseau de laboratoires d'analyse (NWAL), 635 échantillons de matières nucléaires et d'eau lourde ont été analysés et 1 401 résultats ont été communiqués aux fins de la vérification comptable des matières dans les déclarations soumises par les exploitants d'installations. Par ailleurs, 17 échantillons ont été analysés à d'autres fins liées aux garanties. Le personnel du LAG a reçu et analysé, au moyen de la spectrométrie gamma et de la fluorescence X, 538 échantillons de l'environnement prélevés par des inspecteurs de l'Agence pour pouvoir conclure à l'absence d'activités nucléaires non déclarées. Des analyses de matières en vrac et de particules ont été effectuées sur des échantillons de l'environnement au laboratoire blanc de l'Agence et dans les laboratoires du NWAL. Environ 420 trousseaux d'échantillonnage par frottis destinés à des échantillonnages systématiques de l'environnement ont aussi été préparés au LAG.

Des techniques améliorées d'analyse de particules microscopiques prélevées sur des échan-

tillons de l'environnement ont été mises au point au moyen de la spectrométrie de masse des ions secondaires (SIMS) et de la microscopie électronique à balayage. Une méthode “en régime accéléré” d'analyse SIMS a été élaborée pour simplifier l'analyse des échantillons provenant d'installations d'enrichissement. On a construit un nouveau système de spectrométrie à fluorescence X, dix fois plus sensible que le précédent, pour analyser les échantillons de l'environnement prélevés par frottis afin de déterminer la présence d'uranium. Dans le cadre d'une activité connexe, des locaux ont été loués au Centre autrichien de la recherche à Seibersdorf; on y a installé un laboratoire qui procède à la réduction en cendres et à la préparation chimique des échantillons radioactifs de l'environnement prélevés par frottis dans des installations de cellules chaudes. L'obtention par le laboratoire blanc de l'Agence de la certification ISO 9002 a été un événement marquant dans le domaine de l'assurance de la qualité.

ÉTUDES ET APPUI

En ce qui concerne l'appui et les études concernant les systèmes de surveillance automatique, du matériel de télésurveillance a été installé et testé avec succès dans des installations d'entreposage en Ukraine et au Bélarus. Pour ces deux installations, la transmission de données s'effectue par satellite; toutefois, certaines questions doivent être clarifiées avant que les données puissent être transmises systématiquement au Siège de l'Agence. Dans le cadre d'un programme d'appui commun, des essais sur le terrain d'un système de télésurveillance complexe ont été entrepris en Argentine pour vérifier le transfert de combustible usé CANDU dans une installation d'entreposage à sec. Des études de faisabilité ont été effectuées dans un réacteur de recherche en Pologne en vue de l'application de la télésurveillance à l'entreposage de combustible neuf (UHE). Des essais de télésurveillance ont été menés en coopération avec EURATOM dans un réacteur en Suède et dans une installation d'entreposage en Allemagne, dans le cadre des programmes d'appui suédois et allemand. Les résultats de ces essais, qui ont permis de recenser et de résoudre des problèmes concernant les scellés, sont jugés

importants pour l'élaboration de nouvelles méthodes de contrôle.

Trois moniteurs d'enrichissement en ligne ont été mis en place aux États-Unis dans une installation de dilution par mélange pour donner des informations précises sur l'enrichissement et la concentration de l'uranium. Un moniteur de flux y a été également installé pour mesurer le volume des entrées et des produits de sortie et un système de comptabilité en temps proche du temps réel a été mis en service pour des évaluations sur le site.

À la fin de 2000, l'Agence avait installé des systèmes numériques de surveillance par imagerie dans 24 pays. Plus précisément, 138 systèmes utilisant 208 caméras étaient en service, 38 d'entre eux étant capables de fonctionner en mode de télésurveillance. Cinquante-trois systèmes supplémentaires ont été achetés et seront installés en 2001. Les essais d'un système de surveillance portable et d'un système à caméras multiples basé sur la même technologie ont été entrepris. Du matériel informatique nouveau, destiné à améliorer la robustesse du module à caméra en milieu radioactif, est à l'étude. En outre, 24 moniteurs de rayonnements automatiques utilisant 65 détecteurs ont transmis des données à l'Agence.

L'Agence a inauguré à son Siège des locaux pour l'appui au matériel des garanties, dans lesquels seront menées des activités d'évaluation, d'essai et d'appui concernant des systèmes de surveillance, des moniteurs de rayonnements et des systèmes de télésurveillance. Ces locaux serviront aussi à mettre en sûreté du matériel des garanties.

Par souci d'assurer la sécurité des communications, une procédure standard a été mise au point pour traiter les rapports comptables sur les matières nucléaires reçus sous forme de fichiers chiffrés joints aux messages électroniques. Cette procédure est également employée pour le traitement des données reçues, par courrier électronique, de l'ABACC, d'EURATOM et du Canada. À cet égard, l'Agence s'efforce depuis longtemps de procurer aux inspecteurs sur le terrain un accès à distance aux installations informatiques du Siège. En conséquence, un réseau privé virtuel a été mis en

place; il assure une liaison sécurisée, économique et fiable entre les inspecteurs sur le terrain et l'Agence. Il permet aux inspecteurs d'accéder immédiatement au réseau local de l'Agence à Vienne pour rechercher des informations. À ce jour, plus d'une cinquantaine d'inspecteurs, formés aux aspects technique et sécurité de cette technologie, ont recours à ce service.

L'Agence a fait des études approfondies pour évaluer la possibilité d'utiliser, dans une certaine mesure, l'imagerie satellitaire commerciale dans le cadre du régime des garanties renforcé. En 2000, l'Agence a constitué une base de données sur l'imagerie des sites nucléaires. En outre, une équipe internationale d'analystes et de consultants spécialistes de l'imagerie, détachés par des États Membres, a apporté une assistance appréciable à l'Agence.

Un nouveau logiciel a été mis au point pour faciliter l'organisation de l'information provenant de sources librement accessibles. Cet outil s'avérera extrêmement précieux lors du processus d'évaluation au niveau de l'État, car il facilitera l'analyse des informations et permettra de créer et de mettre en mémoire des fichiers électroniques sur l'État concerné.

En ce qui concerne l'élaboration de concepts pour les garanties intégrées, l'Agence a élaboré des principes directeurs définissant les conditions à remplir par un État et les activités à mener par l'Agence de sorte que l'on puisse conclure à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées dans cet État. Ces principes directeurs ont été examinés par le Groupe consultatif permanent sur l'application des garanties (SAGSI) et sont appliqués à titre provisoire. Outre les garanties intégrées, l'Agence a mis au point de nouvelles méthodes de contrôle pour les trois types d'installation suivants : les REO sans combustible MOX, les réacteurs de recherche et les installations d'entreposage de combustible usé. En outre, les impératifs à respecter pour que les inspections inopinées puissent être entreprises avec succès ont été déterminés. L'Agence a été épaulée, pour l'élaboration des garanties intégrées, par plusieurs programmes d'appui aux garanties des États Membres et par un groupe d'experts désignés par le Directeur général.

L'infrastructure nécessaire pour mettre en œuvre l'accès complémentaire a été développée plus avant grâce à l'élaboration de directives internes pour tous les types d'emplacements spécifiés dans les protocoles additionnels. Ces directives sont appliquées à titre provisoire.

“L'Agence a été épaulée, pour l'élaboration des garanties intégrées, par plusieurs programmes d'appui aux garanties des États Membres et par un groupe d'experts désignés par le Directeur général.”

L'Agence a aussi publié des recommandations pour le traitement d'ensembles de données sur l'accès complémentaire et constitué une base de données sur les activités liées à l'accès complémentaire.

Forte de l'expérience acquise dans l'examen des déclarations des États, l'Agence a élaboré aux fins de ces examens des principes directeurs qui sont désormais appliqués. De nouveaux éléments à l'appui du processus d'examen des déclarations et d'évaluation au niveau de l'État ont été ajoutés au “modèle physique”. En outre, un rapport a été publié sur l'optimisation du modèle physique, tandis qu'un nouveau chapitre sur l'entreposage et le stockage définitif du combustible usé a été diffusé pour usage interne par l'Agence. D'autres chapitres sur les installations de cellules chaudes et sur la gestion des déchets ont été élaborés avec l'assistance des programmes d'appui aux garanties des États Membres. Deux réunions ont été organisées pour consulter les États Membres sur l'application de garanties aux dépôts géologiques et aux usines de conditionnement pour le stockage définitif du combustible usé.

On a contrôlé la qualité du système de vérification des scellés en rajoutant volontairement des articles défectueux (scellés aveugles) aux scellés fournis aux inspecteurs. On a aussi contrôlé la qualité de la surveillance en réexaminant des supports d'enregistrement sélectionnés au hasard et en vérifiant les relevés pertinents.

Le programme de formation pour les garanties a été complété par de nouveaux cours qui répondent au besoin d'accroître les aptitudes et les connaissances du personnel des garan-

ties et du personnel des États Membres. Outre les cours sur les garanties “traditionnelles” destinés aux inspecteurs, une formation sur l'application des garanties renforcées a été dispensée, notamment dans les domaines suivants :

- Échantillonnage de l'environnement;
- Évaluation de l'information et établissement des rapports sur l'évaluation au niveau de l'État;
- Protection des informations confidentielles grâce à l'utilisation de messages électroniques chiffrés et du réseau privé virtuel;
- Exercice du droit d'accès complémentaire et respect des impératifs de sécurité de l'information;
- Actualisation et renforcement des connaissances des inspecteurs sur les principes et les pratiques liés aux garanties renforcées;
- Renforcement des connaissances des inspecteurs sur le cycle du combustible nucléaire et les indicateurs de prolifération. Le premier cours sur ce sujet, conçu spécialement pour les administrateurs de l'Agence responsables de pays, a été organisé et mené en coopération avec le programme d'appui du Royaume-Uni.

L'Agence a formé du personnel des États Membres, afin d'aider ces derniers à s'acquitter de leurs obligations en matière de garanties. Des cours internationaux et régionaux ont été dispensés au personnel collaborant au système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC). Ils ont porté sur la comptabilité des matières nucléaires, les activités essentielles menées au titre des garanties, les garanties renforcées et, plus précisément, le modèle de Protocole additionnel, les obligations incombant aux États Membres en vertu des articles 2 et 3 du modèle de Protocole additionnel, ainsi que sur d'autres sujets connexes.

Enfin, l'Agence a mené un programme de stages dans le domaine des garanties afin que de jeunes administrateurs venant d'États Membres dotés d'une faible infrastructure nucléaire aient la possibilité d'acquérir une expérience qui leur permette de postuler à des postes vacants à l'Agence. Sur les six participants qui ont suivi les neuf mois de cours, quatre ont obtenu un poste d'inspecteur des garanties.

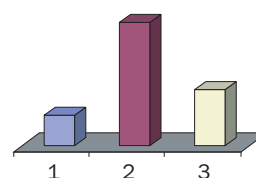
SÉCURITÉ DES MATIÈRES

OBJECTIF DU PROGRAMME

Aider les États Membres, grâce à des activités de formation, à la fourniture de services d'experts et de matériel et à l'échange d'informations, en ce qui concerne la protection des matières nucléaires et des autres matières radioactives contre le vol et d'autres activités criminelles, et leur transférer les connaissances et les outils qui leur permettront, le cas échéant, de détecter des cas de trafic et d'intervenir.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 861 111

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 847 885



1. Information: \$ 126 732
2. Protection des matières nucléaires: \$ 503 441
3. Protection des autres matières radioactives: \$ 230 938

APERÇU GÉNÉRAL

L'Agence s'est principalement attachée à fournir une assistance aux États Membres pour les aider à mettre en place des systèmes visant à prévenir le détournement de matières nucléaires à des fins illégales ou non autorisées. L'échange d'informations s'est poursuivi et s'est intensifié grâce à l'utilisation de nouveaux logiciels; le nombre d'États participant au programme de l'Agence relatif à la base de données sur le trafic illicite (ITDB) a augmenté. Des séminaires régionaux (organisés en coopération avec l'Organisation mondiale des douanes (OMD) et INTERPOL) et nationaux figuraient au nombre des activités de formation proposées aux États Membres. En octobre 2000, l'Agence a terminé son rapport final sur le programme d'évaluation de la surveillance radiologique du trafic illicite (ITRAP). Consciente des besoins des pays en matériel de détection et de surveillance, l'Agence a défini un programme complémentaire de développement technologique en coopération avec des États Membres et l'industrie privée. Enfin, elle a contribué aux efforts des États Membres visant à améliorer les normes internationales de protection physique des matières nucléaires.

INFORMATIONS

Dans ce domaine, l'efficacité et la fiabilité sont des objectifs prioritaires pour l'Agence et pour les États Membres. En conséquence, l'Agence a remodelé la base de données sur le trafic illicite, où sont répertoriés 531 incidents, dont 345 ont été confirmés, parmi lesquels 175 mettaient en jeu des matières nucléaires. Une version de démonstration a été distribuée aux représentants d'États Membres lors de la réunion d'examen du programme ITDB, en novembre 2000, ainsi qu'à certaines organisations internationales.

Les améliorations apportées au logiciel permettront d'avoir accès à des informations plus complètes que précédemment. L'idée de permettre, à l'avenir, la consultation de la base de données sur le trafic illicite à partir du web a été examinée et sera évaluée en 2001. En 2000, sept nouveaux États Membres ont pris part au programme ITDB, ce qui porte à 68 le nombre total d'États participants.

PROTECTION DES MATIÈRES NUCLÉAIRES

Un groupe de travail créé lors de la réunion d'experts chargée "d'examiner s'il est nécessaire de réviser la Convention sur la protection physique des matières nucléaires" s'est réuni trois fois. À la demande du groupe, le Secrétariat a élaboré un certain nombre de documents sur les sujets suivants : analyse du trafic illicite de matières nucléaires; recommandations et orientations de l'AIEA en matière de protection physique et leur utilisation; programme de l'Agence concernant le Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS); programme de l'Agence concernant la formation à la protection physique; autres appuis fournis par l'AIEA aux États Membres dans le domaine de la protection physique; objectifs et principes fondamentaux en matière de protection physique; programme coordonné d'appui technique; compilation des contributions des États Membres en ce qui concerne l'appui bilatéral en matière de protection physique. Le groupe a retenu plusieurs recommandations initiales destinées à promouvoir davantage la mise en

oeuvre effective et l'amélioration de la protection physique dans le monde. Les recommandations comprennent toute une gamme de mesures, d'initiatives et d'activités liées au renforcement de la convention existante, à la nécessité pour les États Membres d'élaborer un projet de résolution à la 45^e session de la Conférence générale, et à l'amélioration de l'ordre logique des documents relatifs à la protection physique afin de guider les États dans la conception, la mise en place et la réglementation de leur système national de protection physique. La réunion d'experts doit étudier les recommandations finales du groupe de travail et faire rapport sur ses conclusions au Directeur général de l'AIEA, dans le courant de 2001.

Poursuivant l'appui qu'elle fournit aux États Membres en évaluant leurs dispositifs de protection physique, l'Agence a effectué des missions IPPAS (Service consultatif international sur la protection physique) au Bélarus et en République démocratique du Congo. Les recommandations révisées concernant la protection physique des matières et des instal-

“Les recommandations révisées concernant la protection physique des matières et des installations nucléaires soulignent la nécessité de fonder les mesures prises dans ce domaine sur des évaluations de la menace.”

lations nucléaires soulignent la nécessité de fonder les mesures prises dans ce domaine sur des évaluations de la menace. À cet égard, l'Agence a finalisé le programme d'un atelier sur la menace de référence, conçu pour aider les États à revoir leurs propres évaluations en la matière.

PROTECTION DES AUTRES MATIÈRES RADIOACTIVES

L'expérience acquise dans le cadre du programme d'évaluation de la surveillance radiologique du trafic illicite (ITRAP) et les résultats de ses propres tests ont conduit l'Agence à proposer un PRC dont l'objet est

d'améliorer les techniques disponibles pour détecter les cas de trafic illicite. L'une de ces techniques, qui consiste à employer des détecteurs au CdZnTe pour des appareils d'analyse isotopique portatifs utilisés pour la caractérisation des articles radioactifs saisis aux frontières, s'est révélée utile pour la détection de sources blindées ou mélangées à d'autres matériaux.

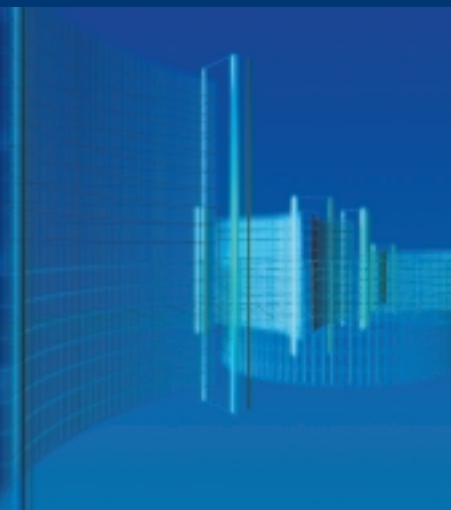
Le programme ITRAP a été achevé et les résultats de l'évaluation ont été présentés en octobre 2000. L'homologation de divers types d'appareils de surveillance et de détection offrira aux États Membres un choix de matériels mieux adaptés aux différentes applications.

Un document technique a été préparé en coopération avec INTERPOL et l'OMD. Il passe en revue divers aspects du trafic, ainsi que le matériel de surveillance et de détection

disponible, et les interventions face aux cas de trafic illicite.

On a proposé un PRC visant à développer les moyens de surveillance aux frontières des États Membres et à étendre l'utilisation du matériel de détection. Ce PRC, qui mobilisera les compétences de l'Agence, d'entreprises et de fabricants, aura pour objectif de concevoir et de produire la prochaine génération d'appareils de détection et d'identification.

On a commencé les essais sur le terrain d'un logiciel mis au point par l'Agence, grâce aux programmes d'appui d'États Membres, pour un appareil numérique portatif de spectrométrie gamma disponible dans le commerce. Cet appareil est un dispositif multifonctions, conçu pour des activités telles que la détection de matières nucléaires et de sources radioactives, pour la caractérisation des déchets nucléaires et pour la vérification nucléaire.



**Le programme de
l'Agence en 2000:
Gestion et
renforcement
d'audience**

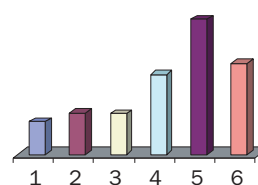
GESTION, COORDINATION ET APPUI

OBJECTIF DU PROGRAMME

Fixer la direction générale et les grandes orientations, donner des avis juridiques, assurer la coordination et fournir un appui administratif afin que l'Agence s'acquitte de façon efficace de son mandat conformément au programme approuvé.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 56 727 552

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 567 141



1. Direction générale: \$ 4 357 622
2. Services aux organes directeurs: \$ 5 594 290
3. Activités juridiques, relations extérieures et information du public: \$ 5 486 896
4. Administration: \$ 10 735 438
5. Services généraux: \$ 18 260 762
6. Gestion de l'information et services d'appui: \$ 12 292 544

ACTIVITÉS JURIDIQUES

Comme les années précédentes, l'Agence a fourni une assistance en matière législative aux États Membres pour leur permettre de poursuivre l'élaboration de leur législation nucléaire. Vingt pays en particulier ont reçu une assistance sous forme d'observations ou d'avis, qui leur ont été communiqués par écrit, sur certains aspects de leur législation nationale qu'ils avaient présentés à l'Agence pour examen. En outre, à la demande de cinq États Membres, l'Agence a assuré une formation concernant divers aspects de la législation nucléaire. Suite à la décision prise par le Conseil des gouverneurs en décembre 1999 relative à la mise en œuvre du projet modèle sur le renforcement de l'infrastructure de radioprotection, l'Agence a fourni une assistance aux États Membres qui doivent encore instituer un cadre législatif et réglementaire pour l'application de normes adéquates en matière de santé et de sûreté dans le cadre de projets de l'Agence, y compris les projets de coopération technique. L'Agence a également formulé des avis sur :

- La législation et la réglementation en matière de radioprotection (pays d'Afrique francophone);
- Les questions d'ordre législatif liées à l'élaboration d'un cadre juridique régissant la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du transport des matières radioactives (pays d'Asie de l'Est et du Pacifique);
- L'élaboration d'un cadre juridique régissant la préparation aux situations d'urgence et l'organisation de l'intervention, ainsi que la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires (pays d'Amérique latine);
- L'évaluation de l'infrastructure législative et réglementaire pour la sûreté radiologique (pays d'Asie de l'Ouest et d'Asie du Sud-Est);
- L'élaboration d'une législation nucléaire à l'intention de différents États Membres.

INFORMATION DU PUBLIC

Le "Forum de l'industrie", en janvier 2000, a été l'une des premières manifestations organi-

sées dans le cadre du plan d'action pour mettre en œuvre la nouvelle politique d'information du public et de renforcement d'audience. Organisé afin de diversifier et d'intensifier les contacts de l'Agence avec des partenaires non traditionnels, le forum a donné aux représentants du secteur privé la possibilité d'échanger des idées avec le Secrétariat sur les perspectives de l'énergie d'origine nucléaire et de ses applications connexes.

Pour faire mieux connaître ses activités, l'Agence a placé une série de pages d'information sur son site web *WorldAtom* : (<http://www.iaea.org/worldatom>) et publié des brochures spéciales portant sur la Conférence d'examen du TNP tenue au printemps de 2000, la sixième Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les

"Le 'Forum de l'industrie', en janvier 2000, a été l'une des premières manifestations organisées dans le cadre du plan d'action pour mettre en œuvre la nouvelle politique d'information du public et de renforcement d'audience."

changements climatiques, à La Haye, et le Forum scientifique consacré au problème des déchets organisé pendant la Conférence générale, en septembre. Cette dernière manifestation a bénéficié d'une couverture médiatique supplémentaire par le biais de dossiers multimédias, y compris des reportages photo très complets et de nouvelles vidéo.

Dans le domaine des publications, l'Agence a notamment mis l'accent, dans le cadre des efforts déployés en matière d'information et de renforcement d'audience, sur les questions liées à la santé humaine. Elle a, par exemple, publié une brochure sur la lutte contre les maladies infectieuses dans les pays en développement.

Quelque 800 vidéo destinées à l'information du public ont été distribuées à des organismes

gouvernementaux, non gouvernementaux et autres, dont des chaînes de télévision publiques et commerciales. Afin d'attirer l'attention sur la priorité qu'elle a accordée en 2000 aux problèmes liés à la gestion des déchets, l'Agence a produit une vidéo destinée au Forum scientifique organisé pendant la Conférence générale.

Des séminaires régionaux d'information du public se sont tenus périodiquement pendant l'année au Brésil, en Finlande, en Hongrie, en Roumanie et en Thaïlande. En outre, un certain nombre d'expositions ont été organisées en différents endroits, dont une consacrée à Hiroshima et Nagasaki au Centre international de Vienne (CIV).

GESTION FINANCIÈRE

Le nouveau Système de gestion des informations financières de l'Agence (AFIMS) a commencé à fonctionner le 1^{er} janvier 2000. Comme cela est généralement le cas lors de la mise en place d'un tout nouveau système, notamment d'un système faisant appel à une nouvelle plate-forme technologique, l'Agence a consacré des efforts importants à la stabilisation du système, à l'amélioration de l'utilisation et au renforcement de l'interface électronique avec des systèmes satellitaires. Dans la dernière partie de l'année, elle s'est essentiellement attachée à tester les fonctions du nouveau logiciel en ce qui concerne la clôture de fin d'année pour s'assurer que la procédure se déroule sans heurt étant donné que le système était utilisé pour la première fois pour la clôture des comptes de 2000.

Pour 2000, la Conférence générale a ouvert des crédits d'un montant de 226,3 millions de dollars des États-Unis pour le budget ordinaire de l'Agence sur la base d'un taux de change de 12,70 schillings autrichiens pour 1 dollar des États-Unis, dont 221,7 millions de dollars concernaient les programmes de l'Agence. Ce dernier montant a été ramené à 195,2 millions de dollars pour tenir compte du taux de change moyen des Nations Unies effectivement enregistré pendant l'année, à savoir 14,8635 schillings autrichiens pour 1 dollar des États-Unis.

Le budget ordinaire pour 2000, au taux de change de 14,8635 schillings autrichiens pour 1 dollar des États-Unis, s'élevait à 199,3 millions de dollars, dont 191 millions devaient être financés par les contributions des États Membres calculées selon le barème des quotes-parts de 2000, 4 millions par des recettes correspondant aux travaux remboursables pour d'autres organismes et 4,3 millions par d'autres recettes diverses.

Les dépenses effectuées en 2000 au titre du budget ordinaire de l'Agence se sont élevées à 196,4 millions de dollars, dont 192,3 millions concernaient les programmes de l'Agence (voir l'annexe, tableau A1). Le solde non utilisé du budget prévu pour les programmes de l'Agence s'est élevé à 2,9 millions de dollars, et le solde non utilisé du budget total à 2,8 millions de dollars, une fois pris en compte les travaux remboursables pour d'autres organismes.

Des ressources extrabudgétaires d'un montant total de 38,7 millions de dollars ont été effectivement disponibles pour les programmes de l'Agence. Elles comprenaient un solde non utilisé de 15,1 millions de dollars reporté de 1999 et des fonds extrabudgétaires supplémentaires de 23,6 millions de dollars mis à disposition en 2000. Les dépenses de 2000 se sont élevées à 20,9 millions de dollars (voir l'annexe, tableau A2), dont 50 % provenant de fonds fournis par les États-Unis, principalement pour les activités de garanties. Environ 14 % des dépenses de 2000 provenaient de fonds fournis par le Japon et ont servi surtout à financer des travaux concernant la sûreté d'installations nucléaires dans des pays d'Asie du Sud-Est, du Pacifique et d'Extrême-Orient. Par ailleurs, 13 % provenaient de fonds fournis par les États Membres de l'Union européenne, essentiellement pour les activités de vérification en Iraq conformément aux résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU. Les 23 % restants provenaient de fonds fournis par d'autres donateurs et ont été utilisés principalement pour les activités de vérification en Iraq et dans le domaine de l'alimentation et l'agriculture.

GESTION DU PERSONNEL

Dans le cadre de la planification des ressources humaines, l'Agence a commencé de publier une liste prévisionnelle des postes à pourvoir qui a apporté une certaine marge de manoeuvre dans la redéfinition des profils de poste pour répondre aux besoins des programmes. Cette liste fournit également aux États Membres des informations sur les futures possibilités d'emploi. Non seulement elle permettra aux centres nationaux de recrutement de se mettre à rechercher des candidats

“Dans le cadre de la planification des ressources humaines, l'Agence a commencé de publier une liste prévisionnelle des postes à pourvoir qui a apporté une certaine marge de manoeuvre dans la redéfinition des profils de poste pour répondre aux besoins des programmes.”

longtemps à l'avance pour faciliter le recrutement de spécialistes de pays en développement et de pays sous-représentés ou non représentés, mais aussi elle permettra de recruter un plus grand nombre de femmes.

Pour inciter l'ensemble de l'organisation à adopter une approche commune en matière de gestion, l'Agence a mis sur pied un programme de formation à la gestion. Ce programme est aussi étroitement lié aux réformes en cours, en particulier dans les domaines de la planification et de la mise en œuvre des programmes, de la fixation des priorités financières et de la rationalisation des procédures de gestion des ressources humaines. Ce programme est conçu comme un processus interactif qui permet aux gestionnaires de participer activement à l'effort global de réforme et de l'influencer. À la fin de 2000, plus de 100 gestionnaires avaient suivi le cours.

À la fin de 2000, le Secrétariat employait 2 173 personnes - 912 dans la catégorie des administrateurs et des fonctionnaires de rang supérieur et 1 261 dans la catégorie des serv-

ices généraux. Ces chiffres sont ventilés comme suit : 1 629 postes permanents, 284 postes temporaires et 172 postes extrabudgétaires, ainsi que 59 experts mis à disposition à titre gracieux et 20 consultants. Quatre-vingt-treize nationalités étaient représentées parmi les 670 membres du personnel occupant des postes soumis à répartition géographique.

GESTION DE L'INFORMATION

Afin d'améliorer *GovAtom*, son site web à accès limité contenant les documents des organes directeurs, l'Agence a distribué un questionnaire aux États Membres et à leurs missions permanentes à Vienne pour obtenir leurs observations et suggestions. L'analyse des résultats a montré que bien qu'étant généralement satisfaits de *GovAtom*, les usagers recommandaient d'améliorer les délais de publication des documents, d'en publier davantage et de faciliter les recherches. En conséquence, un sous-ensemble regroupant les comptes rendus officiels du Conseil des gouverneurs (GOV/OR) a été ajouté à *GovAtom*.

SERVICES INFORMATIQUES

Grâce au temps et aux efforts considérables que l'Agence a consacrés en 1999 au problème du passage à l'an 2000, la transition de tous les services informatiques centraux s'est effectuée sans heurt. Du fait d'une mise à jour spéciale des logiciels et du matériel, le système d'information et de contrôle financiers (qui n'était pas compatible an 2000) a pu fonctionner comme prévu en 2000.

Le système pare-feu actuel de l'Agence a été remplacé par un logiciel amélioré à tolérance de panne. La nouvelle conception de la sécurité prévoit également une détection d'intrusion et des sous-systèmes pour l'accès à distance crypté aux ressources informatiques de l'Agence par l'intermédiaire du réseau privé virtuel.

L'Agence a choisi un nouveau fournisseur d'accès pour ses connections Internet, ce qui s'est traduit par une augmentation de la capacité

sans augmentation de coût. La liaison peut maintenant supporter des services supplémentaires comme la vidéoconférence et le réseau privé virtuel; avec un taux d'utilisation de 50 %, les possibilités d'expansion pendant la prochaine biennie sont largement suffisantes.

Pendant l'année, l'Agence a consacré des efforts considérables à l'application des recommandations du Groupe de mise en œuvre du Groupe d'étude pour l'informatique. Sur la base d'un plan d'action dont le principal objectif est de réorganiser les services informatiques centraux, on a rationalisé les services de la formation et de l'administration et des services périphériques comme les achats, la facturation et la gestion des stocks. De nouvelles économies résultant d'une réorganisation plus poussée des services ont été recensées pour les deux prochaines années.

SERVICES DE BIBLIOTHÈQUE

L'Agence continue d'accorder la priorité à l'amélioration de l'accès des utilisateurs aux informations en ligne sur Internet, Intranet et CD-ROM. À cet égard, *VICLNET*, le site web

“Grâce au temps et aux efforts considérables que l'Agence a consacrés en 1999 au problème du passage à l'an 2000, la transition de tous les services informatiques centraux s'est effectuée sans heurt.”

de la Bibliothèque du CIV, donne accès en ligne à 244 revues électroniques par abonnement, 208 revues Internet gratuites et cinq grands services commerciaux d'information électronique. En outre, un réseau de CD-ROM, qui fait partie intégrante de *VICLNET*, permet d'accéder à 31 ouvrages de référence, à des manuels, des répertoires, des dictionnaires, des encyclopédies et des bases de données élaborées par les organisations sises au CIV.

Pour que les services et ressources d'information électroniques de la Bibliothèque soient pleinement utilisés, l'Agence a mis sur pied un programme de formation destiné aux fonctionnaires des organisations sises au CIV. En 2000, 258 fonctionnaires ont participé à 50 cours proposés par la Bibliothèque.

Outre les services qu'elle offre habituellement (réponse aux demandes des utilisateurs, recherches dans des bases de données externes et prêts d'ouvrages), la Bibliothèque a élargi les services proposés aux États Membres dans un certain nombre de domaines. La mise en place d'un service de distribution des documents aux missions permanentes à Vienne et aux fonctionnaires des organisations sises au CIV mérite particulièrement d'être notée.

L'Agence a mis en œuvre toutes les mesures nécessaires liées au retrait de l'ONUDI des services communs de la Bibliothèque du CIV conformément au plan élaboré par le groupe de travail mixte ONUDI-AIEA. Il a fallu réorganiser les ressources financières, humaines et informatiques de la Bibliothèque.

SERVICES DE CONFÉRENCE, D'IMPRESSION, DE PUBLICATION ET DE TRADUCTION

L'évolution et la diffusion rapides de l'édition électronique et la nécessité de fournir les services les plus efficaces au meilleur coût aux États Membres ont conduit l'Agence à adopter de nouvelles politiques concernant l'externalisation des travaux de traduction, de publication et d'impression, et les activités de publication. La nouvelle politique de publication, en particulier, comporte un large ensemble de règles qui favorise une approche intégrée du programme de publications de l'Agence sous forme électronique ou imprimée; ces règles permettent d'assurer un niveau uniforme de qualité, d'offrir un meilleur service aux utilisateurs, d'améliorer l'efficacité globale et de réduire les redondances dans l'ensemble de l'organisation. À cet égard, un nouveau site Intranet a été créé pour améliorer l'accès des utilisateurs aux services de conférence, de

traduction, d'impression et de publication de l'Agence.

Outre les économies de personnel réalisées grâce à la rationalisation des méthodes de travail, l'Agence a procédé à des améliorations technologiques importantes en 2000. Un logiciel de traduction assistée par ordinateur, conçu pour améliorer la cohérence et l'efficacité, a été notamment mis en place et est utilisé pour la préparation des traductions en anglais. On commence également à utiliser ce logiciel pour traduire les textes dans les autres langues officielles de l'Agence.

Grâce aux progrès technologiques, il est désormais possible de transmettre par voie électronique les travaux d'impression en noir et blanc et en couleur; il n'est plus nécessaire d'avoir un original sur papier pour imprimer une publication. Pour tirer pleinement parti

“La nouvelle politique de publication ... comporte un large ensemble de règles qui favorise une approche intégrée du programme de publications de l'Agence ...”

de cette amélioration, l'Agence a fait l'acquisition d'un nouveau matériel qui permettra d'améliorer la qualité d'impression et d'accélérer le rythme de production. En outre, l'Agence a acheté des panneaux d'affichage et du matériel d'impression en grand format pour produire des matériels normalisés destinés à être utilisés lors des séminaires et conférences de l'Agence. En 2000, le nombre total de pages imprimées a été de 66 788 206 contre 75 016 012 en 1999.

On a établi un rapport simplifiant la définition des types de réunions de l'Agence et proposant des mesures visant à rationaliser et réduire le nombre de réunions et à améliorer leur planification et leur organisation. Les activités spécifiques conçues pour favoriser la réalisation de ces objectifs ont été axées sur l'élaboration d'un “système d'organisation de réunions” centralisé pour l'ensemble de

l'Agence, la modernisation des installations et l'incitation à recourir davantage à la vidéoconférence.

Les activités de publication ont compris la production au total de 163 ouvrages, rapports, numéros de revues, CD-ROM et brochures en anglais. En outre, un ouvrage a été publié en chinois et un en espagnol.

SYSTÈME INTERNATIONAL D'INFORMATION NUCLÉAIRE

L'objectif du Système international d'information nucléaire (INIS) est de rassembler et de diffuser des informations bibliographiques sur les ouvrages consacrés au nucléaire publiés dans les États Membres ainsi que le texte intégral des documents non commercialisés - rapports, thèses, etc. - que l'on ne trouve pas facilement par le biais des circuits commerciaux. INIS compte actuellement 122 participants, dont 103 pays et 19 organisations internationales. Au total, 65 714 notices bibliographiques ont été ajoutées pendant l'année.

L'Agence a signé des accords avec l'Institute of Physics Publishing, Nuclear Technology Publishing et la Société britannique pour l'énergie nucléaire afin d'acquérir leurs notices bibliographiques sous forme électronique. Ces notices seront mises aux normes INIS et ajoutées au fond d'articles provenant des principales revues scientifiques. À cet égard, l'Agence a conclu un accord avec 39 membres d'INIS pour la saisie de ces notices.

À la fin de 2000, on comptait 1 157 utilisateurs inscrits, bénéficiant d'un accès payant ou gratuit, pour un total de 3 292 utilisateurs, sans compter les inscriptions au fournisseur d'accès à Internet qui représentent 46 302 utilisateurs. La base de données INIS sur CD-ROM est diffusée à 448 abonnés à titre payant ou gratuit.

La coopération entre l'Agence et la Banque de données de l'AEN/OCDE se poursuit. En 2000, 366 programmes informatiques (sur 3 594) ont été distribués à des utilisateurs dans les États Membres de l'Agence qui ne sont pas membres

de l'OCDE, lesquels ont fourni huit programmes (sur 149).

Marquant un tournant important, l'Agence a lancé le programme de téléformation à INIS sur Internet. Destiné au personnel des centres nationaux INIS, ce programme comprend deux cours et inclut des consignes concernant tous les aspects liés à la préparation des entrées.

L'Agence transfère les documents non commercialisés sur CD-ROM et microfiches à l'intention des utilisateurs dans les États Membres. En 2000, 2 683 documents non commercialisés ont été numérisés par l'Organe centralisateur d'INIS, ce qui représente 239 038 pages numérisées. Par ailleurs 2 400 autres documents numérisés (soit un total de 112 781 pages) ont été envoyés à des États Membres. Au total, 5 083 documents ont été ajoutés au fond de documents non commercialisés en 2000, ce qui représente 29 CD-ROM et porte le total à 160 CD-ROM depuis le début de la numérisation (plus de 2 millions de pages). La production de tous les CD-ROM de documents non commercialisés est à présent réalisée dans l'organisation, ce qui représente pour l'Agence une économie importante.

Par une décision clé prise à la 28^e réunion consultative annuelle des agents de liaison INIS qui s'est tenue en juin à Karlsruhe (Allemagne), les participants se sont mis d'accord

“Marquant un tournant important, l'Agence a lancé le programme de téléformation à INIS sur Internet.”

sur une nouvelle définition des modalités de participation à INIS et sur un programme pilote visant à fixer le nombre minimal de notices à enregistrer pour chaque membre. La sixième réunion du comité technique mixte INIS/ETDE (Energy Technology Data Exchange), qui s'est tenue en novembre 2000, a constitué un autre événement important. Cette réunion a débouché sur deux résultats qui méritent d'être soulignés : l'achèvement du thésaurus commun INIS/ETDE qui devrait être publié en 2001, et la définition d'un format minimum des notices pour assurer la compatibilité entre INIS, le format “Dublin Core” (États-Unis) et les formats électroniques des diverses maisons d'édition dont INIS acquiert les notices pour compléter les entrées actuelles.

GESTION DE LA COOPÉRATION TECHNIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

OBJECTIF DU PROGRAMME

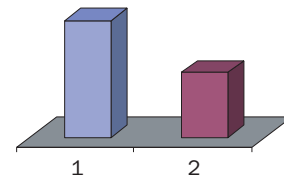
Fournir un appui en matière de gestion pour concevoir, exécuter et évaluer le programme de coopération technique de manière efficace et efficiente.

APERÇU GÉNÉRAL

L'Agence s'inspire, pour la gestion de la coopération technique, de sa stratégie de coopération technique qui vise à contribuer au développement socio-économique durable des États Membres en élevant les normes de qualité de la conception des projets, en axant les programmes de pays sur les besoins de développement prioritaires et en encourageant l'utilisation des techniques nucléaires et isotopiques qui présentent des avantages manifestes par rapport aux coûts. L'année a été marquée par la finalisation et l'approbation du programme de coopération technique pour la prochaine biennie. Elle a été jalonnée d'autres succès, comme la création, pour une plus grande ouverture, des pages TC Web sur WorldAtom, le site web de l'Agence; l'accès en ligne à des informations détaillées sur les projets pour les utilisateurs abonnés à TC-PRIDE dans les États Membres; ou encore l'évaluation des projets de CT des dix dernières années concernant la gestion des déchets radioactifs.

Dépenses au titre du budget ordinaire: \$ 11 070 820

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire
(non incluses dans le graphique): \$ 364 905



1. Programme de coopération technique:
\$ 7 133 877
2. Planification, coordination et évaluation:
\$ 3 936 943

PROGRAMME DE COOPÉRATION TECHNIQUE

Le programme de coopération technique pour la biennie 2001-2002 a été finalisé. Conformément à la stratégie de coopération technique, l'accent a été mis sur la définition et la formulation de projets qui favorisent l'impact socio-économique en contribuant, grâce aux applications nucléaires, à la réalisation des objectifs prioritaires de développement durable des différents pays. Pour y parvenir, on a intensifié le dialogue avec les États Membres, accru la coopération avec les organismes des Nations Unies et d'autres organisations internationales et pris des mesures propres à augmenter l'impact potentiel grâce à de meilleures synergies avec les activités de l'Agence financées par le budget ordinaire. Les propositions reçues ont fait l'objet d'une évaluation rigoureuse et les priorités ont été définies conformément à un critère central, en privilégiant les projets relevant des compétences de base de l'Agence ou portant sur des domaines qui s'inscrivent dans des programmes nationaux bénéficiant d'un solide appui

financier. En outre, des indicateurs de performance ont été définis pour tous les projets modèles, afin de suivre plus efficacement les progrès accomplis vers la réalisation des objectifs de ces projets.

Le programme de coopération technique approuvé pour 2001–2002 reflète les priorités actuelles des États Membres. Comme il ressort de la figure 1, le domaine le plus important du programme (près de 21 %) est consacré aux projets relatifs à la sûreté : sûreté radiologique, sûreté nucléaire et sûreté des déchets radioactifs. La santé humaine vient en deuxième position (19 %) et l'alimentation et l'agriculture en troisième (15 %). L'accent mis dans ces domaines sur les projets de développement plutôt que sur les projets de renforcement des organismes nucléaires, qui constituaient une part importante du programme de coopération technique de l'Agence par le passé, montre que le potentiel des techniques nucléaires pour résoudre les problèmes nationaux de développement retient de plus en plus l'attention des États Membres.

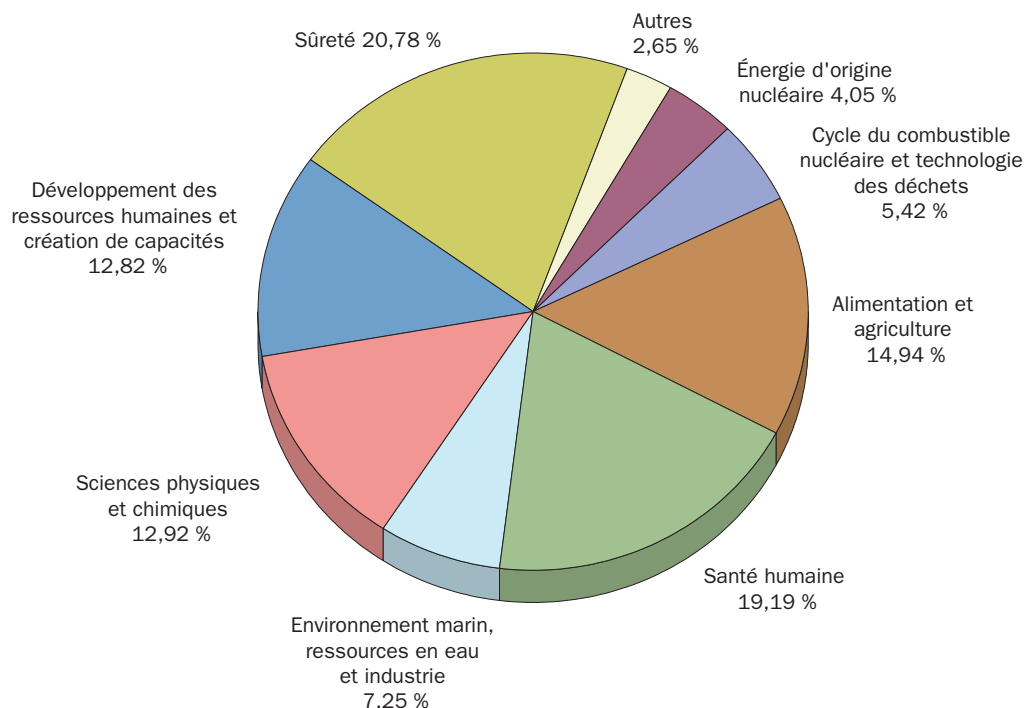


FIG. 1. Ventilation du programme de coopération technique pour 2001–2002 par domaine d'activité de l'Agence.

Le processus de programmation intensifié a été mené à bien pendant l'année sans nuire à la qualité de la mise en œuvre du programme de coopération technique de 2000. Non seulement le taux de mise en œuvre a été plus élevé – les nouveaux engagements nets sont passés à 66 millions de dollars – mais la qualité a également augmenté. Toutefois, les efforts consentis ces dernières années pour améliorer la qualité du programme en intensifiant le travail d'amont, le nombre croissant de pays bénéficiaires et l'ampleur et la complexité grandissantes du programme ont

“Pendant l'année, l'Agence a intensifié sa coopération avec d'autres organisations internationales et régionales dans des domaines présentant un intérêt commun, en vue de tirer profit des précieuses synergies créées.”

ajouté considérablement à la charge de travail de l'Agence dans ce domaine. Conscient de ce problème, le Conseil des gouverneurs, à sa réunion de décembre 2000, a approuvé – à titre intérimaire – un montant maximal de 1 million de dollars prélevé sur le Fonds de coopération technique (FCT) pour financer des ressources humaines supplémentaires afin de gérer ce programme. Il a aussi demandé au Directeur général d'étudier diverses options en vue de trouver, en consultation avec les États Membres, une solution à moyen et à long terme à ce problème.

Le recours à l'hydrologie isotopique pour évaluer et gérer les ressources en eau en Éthiopie constitue un bon exemple de partenariat réussi entre l'Agence et les autorités gouvernementales. Le programme a démarré par un petit nombre de travaux en géothermie et par une évaluation localisée des eaux souterraines. Les résultats positifs ont débouché sur de nouveaux projets dans ce domaine, intégrant successivement des aspects supplémentaires et amenant les autorités éthiopiennes à prendre conscience de la nécessité d'adopter une approche globale de la gestion des ressources en eau, y compris l'utilisation de l'hydrologie isotopique comme outil standard. Ces efforts ont abouti en octobre 2000 à

la mise sur pied, avec le soutien de l'Agence, d'un atelier national réunissant toutes les parties concernées pour examiner la stratégie nationale future de mise en valeur des ressources en eau. Il a été décidé de lancer un plan directeur national de 12 ans pour le programme éthiopien d'évaluation des ressources en eaux souterraines. C'est la première fois que le gouvernement d'un pays bénéficiaire coopère avec l'Agence pour élaborer un plan directeur national aussi concret. On compte que le travail d'amont réalisé dans ce domaine dans d'autres pays, tels que la Chine et la Namibie, produira à l'avenir des résultats positifs semblables.

Pendant l'année, l'Agence a intensifié sa coopération avec d'autres organisations internationales et régionales dans des domaines présentant un intérêt commun, en vue de tirer profit des précieuses synergies créées. C'est ainsi qu'elle a resserré ses liens avec l'Organisation de l'unité africaine en concluant un accord pour mener des activités communes de lutte contre la mouche tsé-tsé au moyen de la technique de l'insecte stérile.

Dans le cadre de sa coopération avec d'autres organisations internationales, l'Agence a également soutenu les initiatives de l'OMS “Halte à la tuberculose” et “Faire reculer le paludisme”. En collaboration avec les programmes nationaux de lutte contre ces maladies de 11 pays africains et avec l'OMS, elle a entrepris un projet de trois ans visant à valider de nouveaux outils de diagnostic pour détecter les souches de paludisme et de tuberculose résistant aux médicaments et à faciliter leur utilisation dans les programmes nationaux. Les techniques moléculaires faisant appel aux marqueurs radioactifs mises au point ces quatre dernières années dans le cadre de projets de l'Agence ont permis de réduire à moins d'une semaine le temps nécessaire pour recenser des souches résistant aux maladies, alors qu'il faut de quatre à six semaines avec les méthodes classiques. Les techniques nucléaires se sont par ailleurs avérées plus sensibles et plus fiables que les méthodes classiques. Elles facilitent, pour les décideurs, le choix des médicaments à utiliser et, au niveau clinique, elles rendent le traitement plus efficace.

Dans le domaine de l'environnement, l'Agence a également resserré ses liens avec d'autres organisations internationales. Elle a, par exemple, participé à la première conférence biennale du Fonds pour l'environnement mondial (FEM) consacrée aux eaux internationales, tenue à Budapest en octobre 2000. Mis sur pied à la suite de la conférence mondiale sur l'environnement qui s'est tenue à Rio de Janeiro en 1992, le FEM est le plus grand mécanisme de financement par des subventions à s'intéresser aux problèmes environnementaux hautement prioritaires dans le monde. La conférence de Budapest a réuni des organisations chargées d'exécuter des projets sur les eaux internationales d'une valeur de 400 millions de dollars dans le cadre du FEM (FAO, OUA, PNUD, PNUE et Banque mondiale, par exemple), ainsi que des États Membres. La réunion a examiné notamment la possibilité de relier des projets pertinents de coopération technique de l'Agence à des programmes portant spécifiquement sur les eaux internationales, et de démontrer le rôle que l'Agence peut jouer pour résoudre les problèmes de l'eau au plan mondial. Grâce à de tels partenariats, il est possible d'accroître l'impact des projets, de mieux faire connaître les capacités des contreparties nationales, d'associer davantage les techniques nucléaires aux techniques classiques et, ce faisant, de produire des résultats durables.

Outre les progrès enregistrés dans les domaines où les techniques nucléaires ont fait la preuve de leur efficacité, l'Agence s'est intéressée à de nouveaux domaines en favorisant le développement de nouvelles applications des techniques nucléaires et isotopiques. Des travaux préparatoires sur le déminage humanitaire ont par exemple été menés en Europe. Un groupe consultatif s'est réuni pour examiner les méthodes nucléaires qui pouvaient être employées et sélectionner les plus prometteuses pour des essais sur le terrain. Ces travaux ont conduit à l'élaboration d'un projet régional pour l'Europe visant à adapter un instrument existant pour la détection de mines terrestres et à démontrer son applicabilité dans des conditions de terrain. Si les essais sont réussis, la technique pourra être appliquée ailleurs.

Comme indiqué plus haut, la création de partenariats internationaux — par exemple avec l'OMS dans le cadre de sa campagne "Faire reculer le paludisme" — permet d'optimiser l'impact des projets d'assistance technique. Un projet régional de plusieurs années, qui a démarré en Afrique en 2000, soutient une initiative mondiale de recherche-développement pour étudier la possibilité d'appliquer la technique de l'insecte stérile (TIS) à la lutte contre l'anophèle, vecteur du paludisme, dans

“Pendant l'année, l'Agence a fait des efforts majeurs pour faire mieux connaître ses activités de coopération technique au public ...”

certaines zones cibles de l'Afrique subsaharienne. Les succès obtenus dans les programmes relatifs à l'utilisation de la TIS à l'échelle d'une zone contre la lucilie bouchère, la mouche tsé-tsé et les mouches des fruits ont servi de point de départ à des travaux de recherche sur l'application de la TIS à la lutte contre le moustique. Cette initiative de l'Agence répond également à une demande d'appui que des gouvernements africains ont présentée au sommet d'Abuja (Nigeria) en avril 2000, où 48 chefs d'État ou de gouvernement ont adopté la déclaration d'Abuja visant à enrayer la progression du paludisme en Afrique.

La politique et les modalités de sous-traitance des projets de coopération technique ont été examinées lors d'un atelier régional des agents de liaison nationaux d'Amérique latine et des Caraïbes qui s'est tenu à Lima en novembre 2000. Cinq accords bilatéraux pilotes de sous-traitance seront mis en œuvre pour renforcer la coopération technique entre les pays en développement de la région.

Les participants à un séminaire régional pour l'Asie de l'Est et le Pacifique, tenu à Kuala Lumpur en août, ont analysé des stratégies et des approches pour assurer l'autosuffisance et la pérennité des organismes nucléaires nationaux. Il ressort essentielle-

ment du séminaire, qui a été planifié, conçu et conduit pour le compte de l'Agence par les autorités malaisiennes dans le cadre d'un accord de sous-traitance, que la commercialisation des technologies nucléaires est indispensable si l'on veut que les organismes nucléaires subsistent, en particulier dans les États n'ayant pas de programme électronucléaire. Des efforts de ce genre sont nécessaires pour sauvegarder et développer encore les compétences nucléaires pour la prochaine génération.

PLANIFICATION, COORDINATION ET ÉVALUATION

Pendant l'année, l'Agence a fait des efforts majeurs pour faire mieux connaître ses activités de coopération technique au public et pour mieux partager avec les États Membres l'information relative aux projets. L'information destinée au grand public figure dans une nouvelle section consacrée au programme de coopération technique, TC Web (www-tc.iaea.org), du site WorldAtom de l'Agence (www.iaea.org/worldatom). Les autorités gouvernementales et les personnes dûment habilitées peuvent consulter sur le web le système TC-PRIDE de diffusion d'informations sur les projets de CT. Pendant la 44^e session de la Conférence générale, ce système a été mis à la disposition des utilisateurs autorisés dans les États Membres de l'Agence.

Les ressources financières pour la coopération technique ont été plus prévisibles en 2000 qu'en 1998 ou 1999. Un État Membre, la Fédération de Russie, a rejoint le rang des donateurs en faisant un versement de plusieurs millions de dollars à la fin de 2000. Parmi les pays en développement qui n'avaient pas promis de contributions en 1999 mais en ont promis en 2000 figurent l'Arabie Saoudite, la Côte d'Ivoire, le Ghana, l'Indonésie, le Koweït, la Lettonie, L'ex-République yougoslave de Macédoine, Madagascar et le Yémen.

Au début de 2000, l'Agence a affiné le principe de la "due prise en compte" et établi des critères précis d'évaluation de l'état des paiements

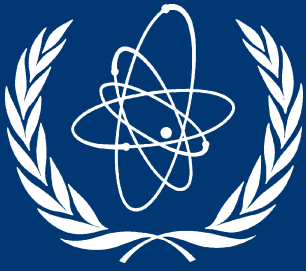
des États Membres en développement et des États Membres développés. Le but est d'augmenter le montant des contributions au FCT et d'améliorer le taux de versement des dépenses de programme recouvrables en encourageant, par des mesures incitatives, les États Membres à payer. Ce principe a été suivi dans la mesure où des projets a/ (projets approuvés mais pas encore financés) ont été financés par le FCT; il a également été appliqué lors de la programmation.

Dans la perspective du nouveau cycle, le Conseil des gouverneurs a mené des consultations et des négociations approfondies en vue de fixer l'objectif du FCT pour 2001-2002. Le compromis, qui a été approuvé par la Conférence générale, suppose le maintien de l'objectif à 73 millions de dollars pour les deux années du cycle. En outre, on a introduit un nouveau principe, le "taux de réalisation", qui permet de mesurer les paiements des États Membres par rapport à l'objectif de l'année correspondante. Le taux de réalisation minimum prévu est de 80 % pour 2001 et de 85 % pour 2002. Grâce à ce nouveau principe, on compte que les ressources nettes du FCT augmenteront pendant le cycle 2001-2002, car les pays qui ne paient pas la totalité de leur quote-part seront incités à payer au moins le montant correspondant au taux de réalisation.

L'évaluation fait partie intégrante du processus de programmation car elle permet à l'Agence de tirer des enseignements de l'exécution de projets et de les appliquer aux futurs projets. En 2000, les projets de coopération technique et les activités connexes inscrites au programme ordinaire pour la période 1990-1999 dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs ont été examinés. L'évaluation a montré que les objectifs de ces activités n'étaient pas atteints au même degré d'un pays à l'autre. Les projets ont été jugés d'une grande pertinence, leur efficacité était plus que satisfaisante et leur efficacité acceptable en termes de qualité des apports, mais moins en termes de délais et de quantité. Il est cependant apparu qu'un engagement plus ferme des gouvernements était nécessaire pour assurer l'impact et la durabilité des résultats. Une deuxième évaluation, plus ciblée, a porté sur les projets modèles concer-

nant l'éradication de la mouche méditerranéenne des fruits au moyen de la TIS dans trois pays d'Amérique latine. Il est ressorti de cette évaluation que, grâce à l'augmentation

de la production fruitière et à l'expansion des marchés à l'exportation, ces projets avaient un impact économique important, croissant et durable.



Annexe

TABLEAU A1. ÉTAT RÉCAPITULATIF DES ALLOCATIONS DE RESSOURCES AU TITRE DU BUDGET ORDINAIRE ET DE LEUR UTILISATION EN 2000

Programme	2000	2000	2000 Dépenses totales		Budget non utilisé (dépassement) (2) – (3)
	Budget GC(43)/6 (au taux de S 12,70) (1)	Budget ajusté (au taux de S 14,8635) (2)	Montant (3)	% du budget ajusté (3) / (2) (4)	
Énergie d'origine nucléaire	4 399 000	3 913 000	3 903 485	99,76 %	9 515
Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets	5 310 000	4 745 000	4 686 198	98,76 %	58 802
Évaluation comparative des sources d'énergie	2 805 000	2 499 000	2 492 653	99,75 %	6 347
Total partiel	12 514 000	11 157 000	11 082 336	99,33 %	74 664
Alimentation et agriculture	10 685 000	9 656 000	9 554 071	98,94 %	101 929
Santé humaine	6 035 000	5 474 000	5 470 525	99,94 %	3 475
Environnement marin, ressources en eau et industrie	6 553 000	5 836 000	5 759 160	98,68 %	76 840
Sciences physiques et chimiques	8 845 000	8 097 000	8 273 873	102,18 %	(176 873)
Total partiel	32 118 000	29 063 000	29 057 629	99,98 %	5 371
Sûreté nucléaire	5 724 000	5 041 000	5 217 968	103,51 %	(176 968)
Sûreté radiologique	3 576 000	3 164 000	3 394 319	107,28 %	(230 319)
Sûreté des déchets radioactifs	2 199 000	1 939 000	1 823 867	94,06 %	115 133
Coordination des activités relatives à la sûreté	3 101 000	2 772 907 ^a	2 480 753	89,46 %	292 154
Total partiel	14 600 000	12 916 907	12 916 907	100,00 %	0
Garanties	80 486 000	70 608 000	70 617 231	100,01 %	(9 231)
Sécurité des matières	1 082 000	950 000	861 111	90,64 %	88 889
Total partiel	81 568 000	71 558 000	71 478 342	99,89 %	79 658
Gestion de la coopération technique pour le développement	12 851 000	11 234 000	11 070 820	98,55 %	163 180
Total partiel	12 851 000	11 234 000	11 070 820	98,55 %	163 180
Gestion, coordination et appui					
Direction générale	5 137 000	4 492 000	4 357 622	97,01 %	134 378
Organes directeurs	6 461 000	5 681 000	5 594 290	98,47 %	86 710
Activités juridiques, relations extérieures et information du public	6 888 000	6 047 093 ^a	5 486 896	90,74 %	560 197
Administration	12 808 000	11 203 000	10 735 438	95,83 %	467 562
Services généraux	22 770 000	19 621 000	18 260 762	93,07 %	1 360 238
Gestion de l'information et services d'appui	14 003 000	12 262 000	12 292 544	100,25 %	(30 544)
Total partiel	68 067 000	59 306 093	56 727 552	95,65 %	2 578 541
TOTAL — Programmes de l'Agence	221 718 000	195 235 000	192 333 586	98,51 %	2 901 414
Plus: Travaux remboursables pour d'autres organismes	4 609 000	4 028 000	4 091 275	101,57 %	(63 275)
Total Budget ordinaire	226 327 000	199 263 000	196 424 861	98,58 %	2 838 139

^a Sur la base du document GOV/1999/15 du Conseil des gouverneurs, un montant de 45 907 dollars a été viré du programme Q "Activités juridiques, relations extérieures et information du public" au sous-programme K.2 "Conventions relatives à la sûreté" pour couvrir le coût de l'assistance d'urgence fournie au Pérou, à la Thaïlande et au Japon (Tokaimura).

TABLEAU A2. FONDS EXTRABUDGÉTAIRES EN 2000 — RESSOURCES ET DÉPENSES

Programme	Budget 2000	Ressources disponibles ¹ en 2000	Dépenses en 2000	Solde non utilisé au 31 décembre 2000 (2) – (3) (4)
	Ressources extrabudgétaires GC(43)/6 (1)			
Énergie d'origine nucléaire	360 000	327 019	90 194	236 825
Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets	350 000	1 201 244	673 718	527 526
Évaluation comparative des sources d'énergie	0	321 989	204 455	117 534
Total partiel	710 000	1 850 252	968 367	881 885
Alimentation et agriculture	3 994 000 ²	3 374 896	2 929 469	445 427
Santé humaine	40 000	398 812	106 655	292 157
Environnement marin, ressources en eau et industrie	782 000	1 732 553	691 379	1 041 174
Sciences physiques et chimiques	0	98 900	13 485	85 415
Total partiel	4 816 000	5 605 161	3 740 988	1 864 173
Sûreté nucléaire	2 030 000	5 152 280	1 811 632	3 340 648
Sûreté radiologique	185 000	524 142	284 662	239 480
Sûreté des déchets radioactifs	0	408 383	253 480	154 903
Coordination des activités relatives à la sûreté	128 000	190 440	116 774	73 666
Total partiel	2 343 000	6 275 245	2 466 548	3 808 697
Garanties	3 674 000	19 205 235	10 311 459	8 893 776
Sécurité des matières	893 000	1 597 507	847 885	749 622
Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU	3 000 000	2 139 077	1 639 859	499 218
Total partiel	7 567 000	22 941 819	12 799 203	10 142 616
Gestion de la coopération technique pour le développement	200 000	654 052	364 905	289 147
Total partiel	200 000	654 052	364 905	289 147
Gestion, coordination et appui				
Services aux organes directeurs	0	8 554	3 110	5 444
Activités juridiques, relations extérieures et information du public	620 000	1 392 445	562 024	830 421
Administration	0	4 711	2 007	2 704
Total partiel	620 000	1 405 710	567 141	838 569
Programmes de l'Agence	16 256 000	38 732 239	20 907 152	17 825 087

¹ La colonne "Ressources disponibles en 2000" comprend les contributions en espèces reçues ainsi que les soldes non utilisés au 1er janvier 2000 et les montants dus par le PNUÉ au titre d'activités approuvées.

² Le budget de la FAO comprend un montant estimatif de 893 952 dollars pour les administrateurs de la FAO travaillant à la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture. Les traitements de ces fonctionnaires sont payés par la FAO et ne sont pas inclus dans les colonnes 2 et 3.

**TABLEAU A3. MISSIONS DE L'ÉQUIPE INTERNATIONALE D'ÉVALUATION DES ÉTUDES
PROBABILISTES DE SÛRETÉ (IPSART) EN 2000**

Type	Centrale nucléaire	Pays
EPS de niveau 1/2 actualisée	Krško	Slovénie
EPS de niveaux 1 et 2	José Cabrera	Espagne
EPS de niveau 1	Ukraine Sud	Ukraine
EPS de niveau 1	Ignalina	Lituanie
Étude exploratoire des risques	Réacteur de recherche à haut flux	Pays-Bas
Mission de suivi	Réacteur VVER-1000 de Tianwan (Chine)	Fédération de Russie

**TABLEAU A4. MISSIONS DE L'ÉQUIPE D'EXAMEN DE LA SÛRETÉ D'EXPLOITATION (OSART)
EN 2000**

Type	Centrale nucléaire	Type	Pays
Mission OSART à part entière	Belleville	REP	France
Mission OSART à part entière	Muehleberg	REB	Suisse
Mission OSART à part entière	North Anna	REP	États-Unis
Mission OSART de portée réduite	Temelin	VVER	République tchèque
Mission OSART de suivi	Golfech	REP	France
Mission OSART de suivi	Asco	REP	Espagne
Mission OSART de suivi	Khmelnitsky	VVER	Ukraine

**TABLEAU A5. MISSIONS D'EXAMEN PAR DES CONFRÈRES DE L'EXPÉRIENCE RELATIVE À LA
PERFORMANCE EN MATIÈRE DE SÛRETÉ D'EXPLOITATION (PROSPER) EN 2000**

Type	Centrale/emplacement	Pays
Mission pilote	Hartlepool	Royaume-Uni
Atelier	Kanupp	Pakistan
Atelier	Khmelnitsky	Ukraine
Atelier	VATESI	Lituanie
Séminaire d'initiation	VNIIAES	Fédération de Russie

**TABLEAU A6. ACTIVITÉS AU TITRE DU PROGRAMME DE RENFORCEMENT DE LA CULTURE DE
SÛRETÉ EN 2000**

Type	Centrale/emplacement	Pays
Atelier	Mochovce	Slovaquie
Atelier	KFKI, Budapest	Hongrie
Atelier	Daya Bay	Chine
Visite d'assistance	Laguna Verde	Mexique
Atelier	Laguna Verde	Mexique
Séminaire	INB, Resende	Brésil
Séminaire	SKI, Stockholm	Suède

TABEAU A7. MISSIONS DU SERVICE D'EXAMEN DE LA SÛRETÉ DE L'INGÉNIERIE (ESRS) EN 2000

Service	Site/centrale	Pays
Examen de la sûreté de conception	Koeberg PBMR	Afrique du Sud
Examen de la sûreté de conception	Bushehr	R.I. d'Iran
Mission préparatoire pour un examen de sûreté du site	Roopur	Bangladesh
Mission de suivi d'un examen de sûreté du site	Muria	Indonésie
Mission d'examen du contrôle-commande	Tianwan	Chine
Examen des aspects de réglementation/de sûreté d'une étude de faisabilité sur le dessalement	El-Dabaa	Égypte
Examen des prescriptions et des recommandations relatives à la sûreté et à la réglementation	Réacteur de la prochaine génération	Corée, République de
Mission de suivi d'un examen de la sûreté sismique	Centre d'études nucléaires de Maamora	Maroc
Mission de suivi d'un examen de la sûreté sismique	Réacteur de recherche TR-2	Turquie
Examen de la sûreté sismique	Cernavoda	Roumanie
Mission de suivi d'un examen de la sûreté sismique	Erevan	Arménie
Assistance pour l'examen du rapport préliminaire d'analyse de sûreté	Bushehr	R.I. d'Iran
Examen du programme de modernisation	Tranches 5 et 6 de Kozloduy	Bulgarie

TABEAU A8. MISSIONS D'ÉVALUATION INTÉGRÉE DE LA SÛRETÉ DES RÉACTEURS DE RECHERCHE (INSARR) EN 2000

Réacteur	Pays
Réacteur de recherche HOR, Delft	Pays-Bas
Réacteur de recherche Maria, Varsovie	Pologne

TABEAU A9. MISSIONS D'EXAMEN DE LA SÛRETÉ DE RÉACTEURS DE RECHERCHE AU TITRE D'ACCORDS DE PROJET ET DE FOURNITURE EN 2000

Réacteur/emplacement	Pays
IAN-R1, Bogotá	Colombie
Trico II, Kinshasa	République démocratique du Congo
TRIGA Mark II, Bandung	Indonésie
Triga Puspati (RTP), Kuala Lumpur	Malaisie
MA-R1, Rabat	Maroc
PRR-1, Quezon City	Philippines
TRR-1/M1, Bangkok	Thaïlande
Dalat	Viet Nam

TABEAU A10. MISSIONS DE L'ÉQUIPE INTERNATIONALE D'EXAMEN DE LA RÉGLEMENTATION (IRRT) EN 2000

Type de mission	Pays
De portée réduite	République tchèque
À part entière	Finlande
À part entière	Hongrie
À part entière	Chine
Réunion préparatoire	Mexique

TABLEAU A11. **EXAMENS PAR DES CONFRÈRES DE L'INFRASTRUCTURE DE SÛRETÉ RADIOLOGIQUE**

Pays	Type de mission
Albanie	Examen des étapes du projet modèle
Chine	Examen RCA
République Dominicaine	Examen des étapes du projet modèle
Estonie	Examen des étapes du projet modèle
Ghana	Examen des étapes du projet modèle
Guatemala	Examen des étapes du projet modèle
Indonésie	Examen RCA
Irlande	Mission sur l'infrastructure de réglementation de la sûreté radiologique
Jordanie	Examen des étapes du projet modèle
Kazakhstan	Examen des étapes du projet modèle
Corée, République de	Examen RCA
Lettonie	Examen des étapes du projet modèle
Lituanie	Examen des étapes du projet modèle
Malaisie	Examen RCA
Mongolie	Examen des étapes du projet modèle
Myanmar	Examen des étapes du projet modèle
Namibie	Examen des étapes du projet modèle
Niger	Examen des étapes du projet modèle
Pakistan	Examen RCA
Panama	Examen des étapes du projet modèle
Singapour	Examen RCA
Sri Lanka	Examen des étapes du projet modèle
Soudan	Examen des étapes du projet modèle
Yémen	Examen des étapes du projet modèle

TABLEAU A12. **NOMBRE D'ÉTATS QUI AVAIENT DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES SIGNIFICATIVES À LA FIN DE 1998, 1999 ET 2000**

	Nombre d'États		
	1998	1999	2000
États où des garanties ont été appliquées en vertu d'accords TNP ou TNP/Tlatelolco	58 ^a	60	60
États où des garanties ont été appliquées en vertu d'accords Tlatelolco	1	1	1
États où des garanties ont été appliquées en vertu d'autres accords de garanties généralisées	0	0	0
États où des garanties ont été appliquées en vertu d'accords INFCIRC/66/Rev.2 ^b	4	4	4
États dotés d'armes nucléaires où des garanties ont été appliquées en vertu d'accords de soumission volontaire	5	5	5
États pour lesquels aucun accord de garanties n'était en vigueur	1	1	1
Nombre total d'États ayant des activités nucléaires significatives^c	69	71	71

^a Non compris l'Iraq, où les activités en matière de garanties ont continué d'être englobées dans celles qui ont été menées en application de la résolution 687 du Conseil de sécurité de l'ONU.

^b Quelques États signataires d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2 pour lesquels les garanties appliquées en vertu de ces accords n'ont pas encore été suspendues bien que des accords TNP ou d'autres accords de garanties généralisées soient entrés en vigueur n'ont été pris en compte dans ce tableau qu'au titre des accords TNP. Les États dotés d'armes nucléaires signataires d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2 en vigueur ne sont pas pris en compte. Des garanties sont aussi appliquées à des établissements nucléaires de Taiwan (Chine).

^c D'après les informations dont l'Agence dispose pour l'année considérée.

TABLEAU A13. **SITUATION AU 31 DÉCEMBRE 2000 CONCERNANT LA CONCLUSION D'ACCORDS DE GARANTIES ENTRE L'AGENCE ET DES ÉTATS NON DOTÉS D'ARMES NUCLÉAIRES DANS LE CADRE DU TNP**

États non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP ou y ayant adhéré ou succédé ^{a/}	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession ^{a/}	Accord de garanties avec l'Agence	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Afghanistan	4 février 1970	Entré en vigueur le 20 février 1978	257
Afrique du Sud	10 juillet 1991	Entré en vigueur le 16 septembre 1991	394
Albanie ^{b/}	12 septembre 1990		
Algérie	12 janvier 1995	Entré en vigueur le 7 janvier 1997	531
Allemagne ^{m/}	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Andorre	7 juin 1996	Approuvé le 7 décembre 2000	
Angola	14 octobre 1996		
Antigua-et-Barbuda ^{c/}	27 novembre 1968	Entré en vigueur le 9 septembre 1996	528
Argentine ^{d/}	10 février 1995	Entré en vigueur le 18 mars 1997	435/Mod.1
Arménie	15 juillet 1993	Entré en vigueur le 5 mai 1994	455
Arabie Saoudite	3 octobre 1988		
Australie	23 janvier 1973	Entré en vigueur le 10 juillet 1974	217
Autriche ^{e/}	27 juin 1969	Adhésion le 31 juillet 1996	193
Azerbaïdjan	22 septembre 1992	Entré en vigueur le 29 avril 1999	580
Bahamas ^{c/}	10 juillet 1973	Entré en vigueur le 12 septembre 1997	544
Bahreïn	3 novembre 1988		
Bangladesh	31 août 1979	Entré en vigueur le 11 juin 1982	301
Barbade ^{c/}	21 février 1980	Entré en vigueur le 14 août 1996	527
Bélarus	22 juillet 1993	Entré en vigueur le 2 août 1995	495
Belgique	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Belize ^{f/}	9 août 1985	Entré en vigueur le 21 janvier 1997	532
Bénin	31 octobre 1972		
Bhoutan	23 mai 1985	Entré en vigueur le 24 octobre 1989	371
Bolivie ^{c/}	26 mai 1970	Entré en vigueur le 6 février 1995	465
Bosnie-Herzégovine ^{g/}	15 août 1994	Entré en vigueur le 28 décembre 1973	204
Botswana	28 avril 1969		
Brésil ^{d/}	18 septembre 1998	Entré en vigueur le 20 septembre 1999	435/Mod.3
Brunéi Darussalam	26 mars 1985	Entré en vigueur le 4 novembre 1987	365
Bulgarie	5 septembre 1969	Entré en vigueur le 29 février 1972	178
Burkina Faso	3 mars 1970		
Burundi	19 mars 1971		
Cambodge	2 juin 1972	Entré en vigueur le 17 décembre 1999	586
Cameroun	8 janvier 1969	Signé le 21 mai 1992	
Canada	8 janvier 1969	Entré en vigueur le 21 février 1972	164
Cap-Vert	24 octobre 1979		
Chili ^{h/}	25 mai 1995	Entré en vigueur le 9 septembre 1996	476/Mod.1
Chypre	10 février 1970	Entré en vigueur le 26 janvier 1973	189
Colombie ^{i/}	8 avril 1986		
Comores	4 octobre 1995		
Congo	23 octobre 1978		
Corée, République de	23 avril 1975	Entré en vigueur le 14 novembre 1975	236
Costa Rica ^{c/}	3 mars 1970	Entré en vigueur le 22 novembre 1979	278
Côte d'Ivoire	6 mars 1973	Entré en vigueur le 8 septembre 1983	309
Croatie	29 juin 1992	Entré en vigueur le 19 janvier 1995	463
Danemark ^{k/}	3 janvier 1969	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Djibouti	16 octobre 1996		

TABLEAU A13. (suite)

États non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP, ou y ayant adhéré ou succédé ^{a/}	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession ^{a/}	Accord de garanties avec l'Agence	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Dominique ^{f/}	10 août 1984	Entré en vigueur le 3 mai 1996	513
Égypte	26 février 1981	Entré en vigueur le 30 juin 1982	302
El Salvador ^{c/}	11 juillet 1972	Entré en vigueur le 22 avril 1975	232
Émirats arabes unis	26 septembre 1995		
Équateur ^{c/}	7 mars 1969	Entré en vigueur le 10 mars 1975	231
Érythrée	16 mars 1995		
Espagne	5 novembre 1987	Adhésion le 5 avril 1989	193
Estonie	7 janvier 1992	Entré en vigueur le 24 novembre 1997	547
Éthiopie	5 février 1970	Entré en vigueur le 2 décembre 1977	261
Fidji	14 juillet 1972	Entré en vigueur le 22 mars 1973	192
Finlande ^{l/}	5 février 1969	Adhésion le 1er octobre 1995	193
Gabon	19 février 1974	Signé le 3 décembre 1979	
Gambie	12 mai 1975	Entré en vigueur le 8 août 1978	277
Géorgie	7 mars 1994	Signé le 29 septembre 1997	
Ghana	4 mai 1970	Entré en vigueur le 17 février 1975	226
Grèce ^{n/}	11 mars 1970	Adhésion le 17 décembre 1981	193
Grenade ^{c/}	19 août 1974	Entré en vigueur le 23 juillet 1996	525
Guatemala ^{c/}	22 septembre 1970	Entré en vigueur le 1er février 1982	299
Guinée	29 avril 1985		
Guinée-Bissau	20 août 1976		
Guinée équatoriale	1er novembre 1984	Approuvé le 13 juin 1986	
Guyana ^{c/}	19 octobre 1993	Entré en vigueur le 23 mai 1997	543
Haïti ^{c/}	2 juin 1970	Signé le 6 janvier 1975	
Honduras ^{c/}	16 mai 1973	Entré en vigueur le 18 avril 1975	235
Hongrie	27 mai 1969	Entré en vigueur le 30 mars 1972	174
Îles Marshall	30 janvier 1995		
Îles Salomon	17 juin 1981	Entré en vigueur le 17 juin 1993	420
Indonésie	12 juillet 1979	Entré en vigueur le 14 juillet 1980	283
Iran, Rép. islamique d'	2 février 1970	Entré en vigueur le 15 mai 1974	214
Iraq	29 octobre 1969	Entré en vigueur le 29 février 1972	172
Irlande	1er juillet 1968	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Islande	18 juillet 1969	Entré en vigueur le 16 octobre 1974	215
Italie	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Jamahiriya Arabe Libyenne	26 mai 1975	Entré en vigueur le 8 juillet 1980	282
Jamaïque ^{c/}	5 mars 1970	Entré en vigueur le 6 novembre 1978	265
Japon	8 juin 1976	Entré en vigueur le 2 décembre 1977	255
Jordanie	11 février 1970	Entré en vigueur le 21 février 1978	258
Kazakhstan	14 février 1994	Entré en vigueur le 11 août 1995	504
Kenya	11 juin 1970		
Kirghizistan	5 juillet 1994	Signé le 18 mars 1998	
Kiribati	18 avril 1985	Entré en vigueur le 19 décembre 1990	390
Koweït	17 novembre 1989	Signé le 10 mai 1999	
Lesotho	20 mai 1970	Entré en vigueur le 12 juin 1973	199
Lettonie	31 janvier 1992	Entré en vigueur le 21 décembre 1993	434

TABLEAU A13. (suite)

États non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP, ou y ayant adhéré ou succédé ^{a/}	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession ^{a/}	Accord de garanties avec l'Agence	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
L'ex-République yougoslave de Macédoine	30 mars 1995	Signé le 10 octobre 2000	
Liban	15 juillet 1970	Entré en vigueur le 5 mars 1973	191
Libéria	5 mars 1970		
Liechtenstein	20 avril 1978	Entré en vigueur le 4 octobre 1979	275
Lituanie	23 septembre 1991	Entré en vigueur le 15 octobre 1992	413
Luxembourg	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Madagascar	8 octobre 1970	Entré en vigueur le 14 juin 1973	200
Malaisie	5 mars 1970	Entré en vigueur le 29 février 1972	182
Malawi	18 février 1986	Entré en vigueur le 3 août 1992	409
Maldives	7 avril 1970	Entré en vigueur le 2 octobre 1977	253
Mali	10 février 1970		
Malte	6 février 1970	Entré en vigueur le 13 novembre 1990	387
Maroc	27 novembre 1970	Entré en vigueur le 18 février 1975	228
Maurice	8 avril 1969	Entré en vigueur le 31 janvier 1973	190
Mauritanie	26 octobre 1993		
Mexique ^{c/}	21 janvier 1969	Entré en vigueur le 14 septembre 1973	197
Micronésie, États fédérés de	14 avril 1995		
Monaco	13 mars 1995	Entré en vigueur le 13 juin 1996	524
Mongolie	14 mai 1969	Entré en vigueur le 5 septembre 1972	188
Mozambique	4 septembre 1990		
Myanmar	2 décembre 1992	Entré en vigueur le 20 avril 1995	477
Namibie	2 octobre 1992	Entré en vigueur le 15 avril 1998	551
Nauru	7 juin 1982	Entré en vigueur le 13 avril 1984	317
Népal	5 janvier 1970	Entré en vigueur le 22 juin 1972	186
Nicaragua ^{c/}	6 mars 1973	Entré en vigueur le 29 décembre 1976	246
Niger	9 octobre 1992		
Nigeria	27 septembre 1968	Entré en vigueur le 29 février 1988	358
Norvège	5 février 1969	Entré en vigueur le 1er mars 1972	177
Nouvelle-Zélande ^{p/}	10 septembre 1969	Entré en vigueur le 29 février 1972	185
Oman	23 janvier 1997	Approuvé le 20 septembre 1999	
Ouganda	20 octobre 1982		
Ouzbékistan	7 mai 1992	Entré en vigueur le 8 octobre 1994	508
Palaos, République de	14 avril 1995		
Panama ^{c/ q/}	13 janvier 1977	Signé le 22 décembre 1988	
Papouasie-Nouvelle-Guinée	13 janvier 1982	Entré en vigueur le 13 octobre 1983	312
Paraguay ^{c/}	4 février 1970	Entré en vigueur le 20 mars 1979	279
Pays-Bas ^{o/}	2 mai 1975	Entré en vigueur le 21 février 1977	193
Pérou ^{c/}	3 mars 1970	Entré en vigueur le 1er août 1979	273
Philippines	5 octobre 1972	Entré en vigueur le 16 octobre 1974	216
Pologne	12 juin 1969	Entré en vigueur le 11 octobre 1972	179
Portugal ^{r/}	15 décembre 1977	Adhésion le 1er juillet 1986	193
Qatar	3 avril 1989		
République Arabe Syrienne	24 septembre 1969	Entré en vigueur le 18 mai 1992	407
République centrafricaine	25 octobre 1970		

TABLEAU A13. (suite)

États non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP, ou y ayant adhéré ou succédé ^{a/}	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession ^{a/}	Accord de garanties avec l'Agence	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
République démocratique du Congo	4 août 1970	Entré en vigueur le 9 novembre 1972	183
République démocratique populaire lao	20 février 1970	Signé le 22 novembre 1991	
République de Moldova	11 octobre 1994	Signé le 14 juin 1996	
République Dominicaine ^{c/}	24 juillet 1971	Entré en vigueur le 11 octobre 1973	201
République populaire démocratique de Corée	12 décembre 1985	Entré en vigueur le 10 avril 1992	403
République tchèque ^{i/}	1er janvier 1993	Entré en vigueur le 11 septembre 1997	541
République-Unie de Tanzanie	31 mai 1991	Signé le 26 août 1992	
Roumanie	4 février 1970	Entré en vigueur le 27 octobre 1972	180
Rwanda	20 mai 1975		
Saint-Christophe-et-Nièves ^{f/}	22 mars 1993	Entré en vigueur le 7 mai 1996	514
Saint-Marin	10 août 1970	Entré en vigueur le 21 septembre 1998	575
Saint-Siège	25 février 1971	Entré en vigueur le 1er août 1972	187
Saint-Vincent-et-Grenadines ^{f/}	6 novembre 1984	Entré en vigueur le 8 janvier 1992	400
Sainte-Lucie ^{f/}	28 décembre 1979	Entré en vigueur le 2 février 1990	379
Samoa	17 mars 1975	Entré en vigueur le 22 janvier 1979	268
Sao Tomé-et-Principe	20 juillet 1983		
Sénégal	17 décembre 1970	Entré en vigueur le 14 janvier 1980	276
Seychelles	12 mars 1985		
Sierra Leone	26 février 1975	Signé le 10 novembre 1977	
Singapour	10 mars 1976	Entré en vigueur le 18 octobre 1977	259
Slovaquie ^{s/}	1er janvier 1993	Entré en vigueur le 3 mars 1972	173
Slovénie	7 avril 1992	Entré en vigueur le 1er août 1997	538
Somalie	5 mars 1970		
Soudan	31 octobre 1973	Entré en vigueur le 7 janvier 1977	245
Sri Lanka	5 mars 1979	Entré en vigueur le 6 août 1984	320
Suède ^{t/}	9 janvier 1970	Adhésion le 1er juin 1995	193
Suisse	9 mars 1977	Entré en vigueur le 6 septembre 1978	264
Suriname ^{c/}	30 juin 1976	Entré en vigueur le 2 février 1979	269
Swaziland	11 décembre 1969	Entré en vigueur le 28 juillet 1975	227
Tadjikistan	17 janvier 1997		
Tchad	10 mars 1971		
Thaïlande	7 décembre 1972	Entré en vigueur le 16 mai 1974	241
Togo	26 février 1970	Signé le 29 novembre 1990	
Tonga	7 juillet 1971	Entré en vigueur le 18 novembre 1993	426
Trinité-et-Tobago ^{c/}	30 octobre 1986	Entré en vigueur le 4 novembre 1992	414
Tunisie	26 février 1970	Entré en vigueur le 13 mars 1990	381
Turkménistan	29 septembre 1994		
Turquie	17 avril 1980	Entré en vigueur le 1er septembre 1981	295
Tuvalu	19 janvier 1979	Entré en vigueur le 15 mars 1991	391
Ukraine	5 décembre 1994	Entré en vigueur le 22 janvier 1998	550
Uruguay ^{c/}	31 août 1970	Entré en vigueur le 17 septembre 1976	157
Vanuatu	24 août 1995		
Venezuela ^{c/}	25 septembre 1975	Entré en vigueur le 11 mars 1982	300

TABLEAU A13. (suite)

États non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP, ou y ayant adhéré ou succédé ^{a/} (1)	Date de la ratification, de l'adhésion ou de la succession ^{a/} (2)	Accord de garanties avec l'Agence (3)	INFCIRC (4)
Viet Nam	14 juin 1982	Entré en vigueur le 23 février 1990	376
Yémen, République du	1er juin 1979	Signé le 21 septembre 2000	
Yougoslavie, Rép. fédérative de ^{u/}	4 mars 1970	Entré en vigueur le 28 décembre 1973	204
Zambie	15 mai 1991	Entré en vigueur le 22 septembre 1994	456
Zimbabwe	26 septembre 1991	Entré en vigueur le 26 juin 1995	483

^{a/} Les renseignements donnés dans les colonnes (1) et (2) ont été fournis à l'Agence par les gouvernements dépositaires du TNP; une mention dans la première colonne n'implique nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières. Le tableau ne contient pas de renseignements concernant la participation de Taiwan (Chine) au TNP.

^{b/} Un accord de garanties généralisées *sui generis* avec l'Albanie est entré en vigueur le 25 mars 1988 (INFCIRC/359).

^{c/} L'accord de garanties pertinent se réfère à la fois au TNP et au Traité de Tlatelolco.

^{d/} Cet État et l'Agence ont procédé à un échange de lettres confirmant que l'accord entre l'Argentine, le Brésil, l'ABACC et l'Agence relatif à l'application de garanties qui est entré en vigueur le 4 mars 1994 (INFCIRC/435) satisfait à l'obligation incombant à l'Argentine aux termes de l'article III du TNP de conclure un accord de garanties avec l'Agence. L'échange de lettres est entré en vigueur à la date de son approbation par le Conseil des gouverneurs.

^{e/} L'application de garanties en Autriche en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/156, en vigueur depuis le 23 juillet 1972, a été suspendue le 31 juillet 1996, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel l'Autriche a adhéré, est entré en vigueur pour l'Autriche.

^{f/} Cet État et l'Agence ont procédé à un échange de lettres confirmant que l'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP satisfait à l'obligation qui incombe à l'État en vertu de l'article 13 du Traité de Tlatelolco de conclure un accord de garanties avec l'Agence.

^{g/} L'accord de garanties TNP conclu avec la République fédérative socialiste de Yougoslavie (INFCIRC/204), qui est entré en vigueur le 28 décembre 1973, continue d'être appliqué à la Bosnie-Herzégovine dans la mesure où il concerne le territoire de la Bosnie-Herzégovine.

^{h/} Cet État et l'Agence ont procédé à un échange de lettres confirmant que l'accord de garanties conclu dans le cadre du Traité de Tlatelolco satisfait à l'obligation qui incombe à l'État en vertu de l'article III du TNP de conclure un accord de garanties avec l'Agence. L'échange de lettres est entré en vigueur à la date de son approbation par le Conseil des gouverneurs.

^{i/} Un accord de garanties généralisées conclu avec la Colombie dans le cadre du Traité de Tlatelolco est entré en vigueur le 22 décembre 1982 (INFCIRC/306).

^{j/} L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République socialiste tchécoslovaque (INFCIRC/173), qui est entré en vigueur le 3 mars 1972, a continué d'être appliqué à la République tchèque dans la mesure où il concernait le territoire de la République tchèque jusqu'au 11 septembre 1997, date à laquelle l'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République tchèque est entré en vigueur.

- ^k/ L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec le Danemark (INFCIRC/176), en vigueur depuis le 1er mars 1972, a été remplacé par l'accord du 5 avril 1973 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence (INFCIRC/193) mais continue de s'appliquer aux îles Féroé. Le Groenland s'étant séparé d'EURATOM à compter du 31 janvier 1985, l'accord entre l'Agence et le Danemark (INFCIRC/176) est alors entré à nouveau en vigueur en ce qui concerne le Groenland.
- ^l/ L'application de garanties en Finlande en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/155, en vigueur depuis le 9 février 1972, a été suspendue le 1er octobre 1995, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel la Finlande a adhéré, est entré en vigueur pour la Finlande.
- ^m/ L'accord de garanties TNP du 7 mars 1972 conclu avec la République démocratique allemande (INFCIRC/181) n'est plus en vigueur depuis le 3 octobre 1990, date à laquelle la République démocratique allemande a accédé à la République fédérale d'Allemagne.
- ⁿ/ L'application de garanties en Grèce en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/166, provisoirement en vigueur depuis le 1er mars 1972, a été suspendue le 17 décembre 1981, date à laquelle la Grèce a adhéré à l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence.
- ^o/ Un accord a également été conclu en ce qui concerne les Antilles néerlandaises (INFCIRC/229). Cet accord est entré en vigueur le 5 juin 1975.
- ^p/ L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la Nouvelle-Zélande (INFCIRC/185) s'applique également aux îles Cook, à Nioué et à Tokelau.
- ^q/ Un accord de garanties généralisées conclu dans le cadre du Traité de Tlatelolco avec le Panama est entré en vigueur le 23 mars 1984 (INFCIRC/316).
- ^r/ L'application de garanties au Portugal en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/272, en vigueur depuis le 14 juin 1979, a été suspendue le 1^{er} juillet 1986, date à laquelle le Portugal a adhéré à l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence.
- ^s/ L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République socialiste tchécoslovaque (INFCIRC/173), qui est entré en vigueur le 3 mars 1972, continue d'être appliqué à la Slovaquie dans la mesure où il concerne le territoire de la Slovaquie. Un nouvel accord de garanties TNP conclu avec la Slovaquie a été approuvé par le Conseil des gouverneurs le 14 septembre 1998 et signé le 27 septembre 1999.
- ^t/ L'application de garanties en Suède en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/234, en vigueur depuis le 14 avril 1975, a été suspendue le 1^{er} juin 1995, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel la Suède a adhéré, est entré en vigueur pour la Suède.
- ^u/ L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République fédérative socialiste de Yougoslavie (INFCIRC/204), qui est entré en vigueur le 28 décembre 1973, continue d'être appliqué à la République fédérale de Yougoslavie dans la mesure où il concerne le territoire de la République fédérale de Yougoslavie.

TABLEAU A14. **SITUATION AU 31 DÉCEMBRE 2000 CONCERNANT LA CONCLUSION D'ACCORDS DE GARANTIES ENTRE L'AGENCE ET DES ÉTATS PARTIES AU TRAITE DE TLATELOLCO^{a/}**

États parties au Traité de Tlatelolco (1)	Date à laquelle l'État est devenu partie au Traité de Tlatelolco (2)	Accord de garanties avec l'Agence (3)	INFCIRC (4)
Antigua-et-Barbuda ^{b/}	11 octobre 1983	Entré en vigueur le 9 septembre 1996	528
Argentine ^{c/}	18 janvier 1994	Entré en vigueur le 18 mars 1997	435/Mod.1
Bahamas ^{b/}	26 avril 1977	Entré en vigueur le 12 septembre 1997	544
Barbade ^{b/}	25 avril 1969	Entré en vigueur le 14 août 1996	527
Belize ^{d/}	4 novembre 1994	Entré en vigueur le 18 mars 1997	532/Mod.1
Bolivie ^{b/}	18 février 1969	Entré en vigueur le 6 février 1995	465
Bésil ^{c/}	30 mai 1994	Entré en vigueur le 10 juin 1997	435/Mod.2
Chili	18 janvier 1994	Entré en vigueur le 5 avril 1995	476
Colombie	6 septembre 1972	Entré en vigueur le 22 décembre 1982	306
Costa Rica ^{b/}	25 août 1969	Entré en vigueur le 22 novembre 1979	278
Dominique ^{d/}	25 août 1993	Entré en vigueur le 10 juin 1997	513/Mod.1
El Salvador ^{b/}	22 avril 1968	Entré en vigueur le 22 avril 1975	232
Équateur ^{b/}	11 février 1969	Entré en vigueur le 10 mars 1975	231
Grenade ^{b/}	20 juin 1975	Entré en vigueur le 23 juillet 1996	525
Guatemala ^{b/}	6 février 1970	Entré en vigueur le 1 ^{er} février 1982	299
Guyana ^{b/}	6 mai 1996	Entré en vigueur le 23 mai 1997	543
Haïti ^{b/}	23 mai 1969	Signé le 6 janvier 1975	
Honduras ^{b/}	23 septembre 1968	Entré en vigueur le 18 avril 1975	235
Jamaïque ^{b/}	26 juin 1969	Entré en vigueur le 6 novembre 1978	265
Mexique ^{b/ e/}	20 septembre 1967	Entré en vigueur le 14 septembre 1973	197
Nicaragua ^{b/}	24 octobre 1968	Entré en vigueur le 29 décembre 1976	246
Panama ^{f/}	11 juin 1971	Entré en vigueur le 23 mars 1984	316
Paraguay ^{b/}	19 mars 1969	Entré en vigueur le 20 mars 1979	279
Pérou ^{b/}	4 mars 1969	Entré en vigueur le 1 ^{er} août 1979	273
Rép. Dominicaine ^{b/}	14 juin 1968	Entré en vigueur le 11 octobre 1973	201
Saint-Christophe-et-Nièves ^{d/}	14 février 1997	Entré en vigueur le 18 mars 1997	514/Mod.1
Sainte-Lucie ^{d/}	2 juin 1995	Entré en vigueur le 12 juin 1996	379/Mod1
Saint-Vincent-et-Grenadines ^{d/}	11 mai 1992	Entré en vigueur le 18 mars 1997	400/Mod.1
Suriname ^{b/}	10 juin 1977	Entré en vigueur le 2 février 1979	269
Trinité-et-Tobago ^{b/}	27 juin 1975	Entré en vigueur le 4 novembre 1992	414
Uruguay ^{b/}	20 août 1968	Entré en vigueur le 17 septembre 1976	157
Venezuela ^{b/}	23 mars 1970	Entré en vigueur le 11 mars 1982	300

En outre, les accords de garanties suivants ont été conclus avec des États parties au Protocole additionnel I au Traité ^{§/} :

États-Unis d'Amérique	Entré en vigueur le 6 avril 1989	366
France	Signé le 26 septembre 2000	
Pays-Bas b/	Entré en vigueur le 5 juin 1975	229
Royaume-Uni	Approuvé par le Conseil en septembre 1992	

- ^{a/} Les informations reproduites dans les colonnes (1) et (2) ont été communiquées par le Mexique en sa qualité de dépositaire du Traité de Tlatelolco. Outre les États énumérés dans la colonne (1), Cuba a signé le Traité le 25 mars 1995.
- ^{b/} L'accord de garanties pertinent se réfère à la fois au TNP et au Traité de Tlatelolco.
- ^{c/} Cet État et l'Agence ont procédé à un échange de lettres confirmant que l'accord entre l'Argentine, le Brésil, l'ABACC et l'Agence relatif à l'application de garanties qui est entré en vigueur le 4 mars 1994 (INFCIRC/435) satisfait à l'obligation incombant à l'Argentine aux termes de l'article III du TNP de conclure un accord de garanties avec l'Agence. L'échange de lettres est entré en vigueur à la date de son approbation par le Conseil des gouverneurs.
- ^{d/} Cet État et l'Agence ont procédé à un échange de lettres confirmant que l'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP satisfait à l'obligation qui incombe à l'État en vertu de l'article 13 du Traité de Tlatelolco de conclure un accord de garanties avec l'Agence. L'échange de lettres est entré en vigueur à la date de son approbation par le Conseil des gouverneurs.
- ^{e/} L'application des garanties en vertu d'un accord conclu avec le Mexique dans le cadre du Traité de Tlatelolco, qui était entré en vigueur le 6 septembre 1968 (INFCIRC/118), a été suspendue après la conclusion d'un accord avec le Mexique dans le cadre du Traité de Tlatelolco et du TNP (INFCIRC/197).
- ^{f/} Un accord de garanties a été conclu avec le Panama dans le cadre à la fois du Traité de Tlatelolco et du TNP; cet accord n'est pas encore entré en vigueur.
- ^{§/} Le Protocole additionnel I concerne les États ne faisant pas partie de l'Amérique latine ni des Caraïbes qui sont responsables *de jure* ou *de facto* de territoires situés dans les limites de la zone géographique établie par le Traité.

TABLEAU A15. **ACCORDS PRÉVOYANT DES GARANTIES, AUTRES QUE CEUX QUI ONT ÉTÉ CONCLUS DANS LE CADRE DU TNP OU DU TRAITÉ DE TLATELOLCO, APPROUVÉS PAR LE CONSEIL DES GOUVERNEURS AU 31 DÉCEMBRE 2000^{a/}**

Partie(s) ^{b/}	Objet	Entrée en vigueur	INFCIRC
(L'Agence étant partie à chacun des accords ci-après, on a mentionné seulement l'(les) État(s) partie(s) auxdits accords.)			
i) Accords de projet			
Argentine ^{c/}	Siemens SUR?100	13 mars 1970	143
	Réacteur RAEP	2 décembre 1964	62
Chili d/	Réacteur Herald	19 décembre 1969	137
Colombie d/	Combustible pour réacteur de recherche	17 juin 1994	460
Espagne e/	Réacteur Coral?I	23 juin 1967	99
Finlande e/	Réacteur FIR?1	30 décembre 1960	24
	Assemblage sous-critique FINN	30 juillet 1963	53
Ghana e/	Réacteur de recherche et combustible correspondant	14 octobre 1994	468
Grèce e/	Réacteur GRR?1	1 ^{er} mars 1972	163
Indonésie e/	Charge supplémentaire pour réacteur TRIGA	19 décembre 1969	136
	Fourniture d'uranium enrichi	15 janvier 1993	453
	Fourniture d'uranium enrichi	15 janvier 1993	454
Iran, Rép. islamique d' e/	Réacteur UTRR	10 mai 1967	97
Jamaïque e/	Combustible pour réacteur de recherche	25 janvier 1984	315
Japon e/	JRR?3	24 mars 1959	3
Malaisie e/	Réacteur TRIGA?II	22 septembre 1980	287
Maroc e/	Combustible pour réacteur de recherche	2 décembre 1983	313
Mexique e/	Réacteur TRIGA?III	18 décembre 1963	52
	Siemens SUR?100	21 décembre 1971	162
	Centrale nucléaire Laguna Verde	12 février 1974	203
Nigeria e/	Réacteur de recherche et combustible correspondant	29 août 1996	526
	Réacteur PRR	5 mars 1962	34
Pakistan	Barres de surréactivité pour KANUPP	17 juin 1968	116
	Réacteur de recherche et combustible correspondant	9 mai 1978	266
Philippines e/	Réacteur PRR?1	28 septembre 1966	88
R.A. Syrienne e/	Réacteur source de neutrons miniature et uranium enrichi	18 mai 1992	408
République démocratique du Congo e/	Réacteur TRICO	27 juin 1962	37
	Combustible pour réacteur de recherche	20 septembre 1990	389
Roumanie e/	Réacteur TRIGA	30 mars 1973	206
	Éléments combustibles expérimentaux	1 ^{er} juillet 1983	307
Slovénie e/	Réacteur TRIGA-II	4 octobre 1961	32
	Centrale nucléaire de Krško	14 juin 1974	213
Thaïlande e/	Combustible pour réacteur de recherche	30 septembre 1986	342
Turquie e/	Assemblage sous?critique	17 mai 1974	212
Uruguay e/	Réacteur URR	24 septembre 1965	67
Venezuela e/	Réacteur RV?1	7 novembre 1975	238
Viet Nam e/	Combustible pour réacteur de recherche	1 ^{er} juillet 1983	308

TABLEAU A15. (suite)

Partie(s) ^{b/}	Objet	Entrée en vigueur	INFCIRC
ii) Soumissions unilatérales			
Algérie	Réacteur de recherche NUR h/	9 avril 1990	361
	Réacteur de recherche Es Salam h/	2 juin 1992	401
Argentine	Réacteur de puissance Atucha f/	3 octobre 1972	168
	Matières nucléaires f//	23 octobre 1973	202
	Réacteur de puissance Embalse f/	6 décembre 1974	224
	Matériel et matières nucléaires f/	22 juillet 1977	250
	Matières nucléaires, matières, matériel et installations f/	22 juillet 1977	251
	Centrale nucléaire Atucha II f/	15 juillet 1981	294
	Usine d'eau lourde f/	14 octobre 1981	296
	Eau lourde f/	14 octobre 1981	297
	Matières nucléaires f/	8 juillet 1982	303
Chili	Matières nucléaires g/	31 décembre 1974	256
	Matières nucléaires g/	22 septembre 1982	304
	Matières nucléaires g/	18 septembre 1987	350
Cuba	Centrale nucléaire et matières nucléaires	5 mai 1980	281
	Réacteur nucléaire de puissance nulle et combustible correspondant	7 octobre 1983	311
Espagne	Matières nucléaires h/	18 juin 1975	221
	Centrale nucléaire de Vandellos h/	11 mai 1981	292
	Installations nucléaires spécifiées h/	11 mai 1981	291*
Inde	Matières nucléaires, matières et installations	17 novembre 1977	260
	Centrale nucléaire	27 septembre 1988	360
	Matières nucléaires	11 octobre 1989	374
	Toutes les matières nucléaires soumises aux garanties en vertu de l'INFCIRC/154	1 ^{er} mars 1994	433**
Pakistan	Matières nucléaires	2 mars 1977	248
	Réacteur source de neutrons miniature	10 septembre 1991	393
	Réacteur nucléaire de puissance	24 février 1993	418
République populaire démocratique de Corée	Réacteur de recherche et matières nucléaires correspondantes h/	20 juillet 1977	252
Royaume-Uni	Matières nucléaires	14 décembre 1972	175
Viet Nam	Réacteur de recherche et combustible correspondant h/	12 juin 1981	293

* Amendée en 1985 de manière à couvrir des installations nucléaires spécifiées. L'amendement est entré en vigueur le 8 novembre 1985 (INFCIRC/291/Mod.1/Corr.1).

** Amendée en 1994 pour tenir compte de la fourniture de matières nucléaires destinées à être utilisées dans la centrale atomique de Tarapur (TAPS) qui doivent être soumises aux garanties à la demande des fournisseurs. L'amendement est entré en vigueur le 12 septembre 1994 (INFCIRC/433/Mod.1).

TABLEAU A15. (suite)

Partie(s) ^{b/}	Objet	Entrée en vigueur	INFCIRC
iii) Accords conclus avec des États dotés d'armes nucléaires sur la base d'offres de soumission volontaire			
Chine	Matières nucléaires dans les installations choisies sur la liste d'installations communiquée par la Chine	18 septembre 1989	369
États-Unis	Matières nucléaires dans les installations choisies par l'Agence	9 décembre 1980	288
Fédération de Russie	Matières nucléaires dans les installations choisies sur la liste d'installations communiquée par la Fédération de Russie	10 juin 1985	327
France	Matières nucléaires dans les installations soumises aux garanties	12 septembre 1981	290
Royaume-Uni	Matières nucléaires dans les installations choisies par l'Agence	14 août 1978	263
iv) Autres accords de garanties généralisées			
Albanie	Toutes les matières et installations nucléaires	25 mars 1988	359
Argentine/Brésil	Toutes les matières nucléaires dans toutes les activités nucléaires	4 mars 1994	435
v) Autres accords de garanties			
Afrique du Sud/États-Unis		26 juillet 1967	98
Afrique du Sud/France		5 janvier 1977	244
Argentine ^{f/} /États-Unis ^{i/}		25 juillet 1969	130
Autriche ^{h/} /États-Unis		24 janvier 1970	152
Brésil ^{f/} /Allemagne ^{h/}		26 février 1976	237
Brésil ^{f/} /États-Unis ^{i/}		31 octobre 1968	110
Colombie/États-Unis		9 décembre 1970	144
Corée, République de/États-Unis		5 janvier 1968	111
Corée, République de ^{h/} /France		22 septembre 1975	233
Espagne/Allemagne ^{h/}		29 septembre 1982	305
Espagne/Canada ^{h/}		10 février 1977	247
Espagne ^{h/} /États-Unis ^{i/}		9 décembre 1966	92
Inde/Canada ^{h/}		30 septembre 1971	211
Iran, République islamique d' ^{h/} /États-Unis		20 août 1969	127
Israël/États-Unis		4 avril 1975	249
Japon ^{h/} /Canada ^{h/}		20 juin 1966	85
Japon ^{h/} /France		22 septembre 1972	171
Pakistan/Canada		17 octobre 1969	135
Pakistan/France		18 mars 1976	239
Philippines ^{h/} /États-Unis		19 juillet 1968	120
Portugal ^{h/} /États-Unis ^{i/}		19 juillet 1969	131
Suède ^{h/} /États-Unis		1 ^{er} mars 1972	165
Suisse ^{h/} /États-Unis ^{i/}		28 février 1972	161
Turquie ^{h/} /États-Unis ^{i/}		5 juin 1969	123
Venezuela ^{h/} /États-Unis ^{i/}		27 mars 1968	122

TABLEAU A15. (suite)

Partie(s) ^{b/}	Objet	Entrée en vigueur	INFCIRC
vi)	L'Agence applique aussi des garanties au titre de deux accords (INFCIRC/133 et INFCIRC/158) à des installations nucléaires situées à Taiwan (Chine). Conformément à la décision adoptée par le Conseil des gouverneurs le 9 décembre 1971 selon laquelle le Gouvernement de la République populaire de Chine est le seul habilité à représenter la Chine à l'Agence, les relations entre l'Agence et les autorités de Taiwan (Chine) sont non gouvernementales. L'Agence applique les accords sur cette base.		
^{a/}	Les accords de garanties conclus en application du Traité sur la zone dénucléarisée du Pacifique Sud (Traité de Rarotonga) ne sont pas indiqués séparément car le Traité dispose que les garanties de l'Agence sont appliquées en vertu d'accords équivalents quant à leur portée et à leurs effets à un accord exigé à propos du TNP en vertu des dispositions reproduites dans le document INFCIRC/153 (corrigé). Au 31 décembre 1997, les 11 États parties au Traité (Australie, Fidji, îles Cook, Îles Salomon, Kiribati, Nauru, Nioué, Nouvelle-Zélande, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Samoa et Tuvalu) étaient couverts par des accords conclus dans le cadre du TNP.		
^{b/}	Une mention dans cette colonne n'implique nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou d'un territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.		
^{c/}	Les garanties de l'Agence exigées par cet accord de projet sont appliquées conformément à l'accord de garanties généralisées entre l'Argentine, le Brésil, l'ABACC et l'Agence (INFCIRC/435).		
^{d/}	Les garanties de l'Agence exigées par cet accord de projet sont appliquées conformément à un accord de garanties conclu dans le cadre du Traité de Tlatelolco et concernant l'État en question.		
^{e/}	Les garanties de l'Agence exigées par cet (ces) accord(s) de projet sont appliquées conformément à un accord conclu dans le cadre du TNP et concernant l'État en question.		
^{f/}	L'application des garanties de l'Agence en vertu de cet accord a été suspendue dans l'État en question. Des garanties sont appliquées conformément à l'accord de garanties généralisées conclu entre l'Argentine, le Brésil, l'ABACC et l'Agence (INFCIRC/435).		
^{g/}	L'application des garanties de l'Agence au titre de cet accord a été suspendue dans l'État en question, cet État ayant conclu un accord dans le cadre du Traité de Tlatelolco.		
^{h/}	L'application des garanties de l'Agence au titre de cet accord a été suspendue dans l'État en question, cet État ayant conclu un accord dans le cadre du TNP.		
^{i/}	L'application des garanties de l'Agence au titre de cet accord a été suspendue aux États-Unis afin d'observer une disposition du document INFCIRC/288.		

TABLEAU A16. **SITUATION AU 31 DÉCEMBRE 2000 CONCERNANT LA CONCLUSION DE PROTOCOLES ADDITIONNELS AUX ACCORDS DE GARANTIES**

État	Protocole	INFCIRC
Allemagne	signé le 22 septembre 1998	
Andorre	approuvé le 7 décembre 2000	
Arménie	signé le 29 septembre 1997	
Australie	entré en vigueur le 12 décembre 1997	217/Add.1
Autriche	signé le 22 septembre 1998	
Azerbaïdjan	entré en vigueur le 29 novembre 2000	580/Add.1
Bangladesh	approuvé le 25 septembre 2000	
Belgique	signé le 22 septembre 1998	
Bulgarie	entré en vigueur le 10 octobre 2000	178/Add.1
Canada	entré en vigueur le 8 septembre 2000	164/Add.1
Chine	signé le 31 décembre 1998	
Chypre	signé le 29 juillet 1999	
Corée, République de	signé le 21 juin 1999	
Croatie	entré en vigueur le 6 juillet 2000	463/Add.1
Cuba	signé le 15 octobre 1999	
Danemark	signé le 22 septembre 1998	
Équateur	signé le 1 ^{er} octobre 1999	
Espagne	signé le 22 septembre 1998	
Estonie	signé le 13 avril 2000	
États-Unis d'Amérique	signé le 12 juin 1998	
Fédération de Russie	signé le 22 mars 2000	
Finlande	signé le 22 septembre 1998	
France	signé le 22 septembre 1998	
Géorgie	signé le 29 septembre 1997	
Ghana*	signé le 12 juin 1998	226/Add.1
Grèce	signé le 22 septembre 1998	
Hongrie	entré en vigueur le 4 avril 2000	174/Add.1
Indonésie	entré en vigueur le 29 septembre 1999	283/Add.1
Irlande	signé le 22 septembre 1998	
Italie	signé le 22 septembre 1998	
Japon	entré en vigueur le 16 décembre 1999	255/Add. 1
Jordanie	entré en vigueur le 28 juillet 1998	258/Add.1
Lettonie	approuvé le 7 décembre 2000	
Lituanie	entré en vigueur le 5 juillet 2000	413/Add.1
Luxembourg	signé le 22 septembre 1998	
Monaco	entré en vigueur le 30 septembre 1999	524/Add.1
Namibie	signé le 22 mars 2000	
Nigeria	approuvé le 7 juin 2000	
Norvège	entré en vigueur le 16 mai 2000	177/Add.1
Nouvelle-Zélande	entré en vigueur le 24 septembre 1998	185/Add.1
Ouzbékistan	entré en vigueur le 21 décembre 1998	508/Add.2
Pays-Bas	signé le 22 septembre 1998	
Pérou	signé le 22 mars 2000	
Philippines	signé le 30 septembre 1997	
Pologne	entré en vigueur le 5 mai 2000	179/Add.1
Portugal	signé le 22 septembre 1998	
République tchèque	signé le 28 septembre 1999	
Roumanie	entré en vigueur le 7 juillet 2000	180/Add.1
Royaume-Uni	signé le 22 septembre 1998	
Saint-Siège	entré en vigueur le 24 septembre 1998	187/Add.1
Slovaquie	signé le 27 septembre 1999	
Slovénie	entré en vigueur le 22 août 2000	538/Add.1
Suède	signé le 22 septembre 1998	

TABLEAU A16. (suite)

État	Protocole	INFCIRC
Suisse	signé le 16 juin 2000	
Turquie	signé le 6 juillet 2000	
Ukraine	signé le 15 août 2000	
Uruguay	signé le 29 septembre 1997	

* En attendant son entrée en vigueur, le protocole est appliqué provisoirement dans cet État avec effet à compter de la date de la signature.

TABLEAU A17. QUANTITÉS APPROXIMATIVES DE MATIÈRES SOUMISES AUX GARANTIES DE L'AGENCE À LA FIN DE 2000

Type de matières	Quantités de matières (t)			
	Accords de garanties généralisées ^{a/}	INFCIRC/66 ^{b/}	États dotés d'armes nucléaires	Quantités en QS
Matières nucléaires				
Plutonium ^{c/} contenu dans du combustible irradié	534,4	27,9	80,5	80 360
Plutonium séparé hors des coeurs de réacteurs	12,5	0,1	59,7	9 031
Plutonium recyclé dans des éléments combustibles se trouvant dans des coeurs de réacteurs	10,3	0,4	0	1 340
Uranium hautement enrichi (20 % ou plus d'uranium ²³⁵)	11,0	0,1	10,7	604
Uranium faiblement enrichi (moins de 20 % d'uranium ²³⁵)	42 147	2 786	4 041	13 204
Matières brutes ^{d/} (uranium naturel ou appauvri et thorium)	78 942	1 646	11 089	6 990
Matières non nucléaires^{e/}				
Eau lourde	0	493	0	25
Total (quantités significatives)				111 554

^{a/} Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco et autres accords de garanties généralisées.

^{b/} Non compris les établissements situés dans des États dotés d'armes nucléaires; y compris les établissements de Taiwan (Chine).

^{c/} Cette rubrique inclut une quantité estimée à 90 tonnes (11 199 QS) de plutonium contenu dans du combustible irradié, qui n'est pas encore déclarée à l'Agence en vertu des procédures de notification convenues (le plutonium non déclaré est contenu dans des assemblages combustibles irradiés auxquels s'appliquent un contrôle comptable par article et des mesures C/S).

^{d/} Les chiffres de ce tableau n'incluent pas les matières visées aux alinéas a) et b) du paragraphe 34 du document INFCIRC/153 (corrigé).

^{e/} Matières non nucléaires soumises aux garanties de l'Agence aux termes d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2.

TABLEAU A18. **NOMBRE D'INSTALLATIONS NUCLÉAIRES SOUMISES AUX GARANTIES OU CONTENANT DES MATIÈRES SOUS GARANTIES AU 31 DÉCEMBRE 2000**

Une liste exhaustive des installations par État peut être consultée sur le site WorlAtom de l'Agence. Un exemplaire imprimé est disponible sur demande auprès de la Division de l'information.

	Nombre d'installations (d'établissements)							
	Accords de garanties généralisées ^{a/}		INFCIRC/66 ^{b/}		États dotés d'armes nucléaires		Total	
Réacteurs de puissance	184	(221)	11	(14)	1	(1)	196	(236)
Réacteurs de recherche et assemblages critiques	147	(160)	8	(8)	1	(1)	156	(168)
Usines de transformation	12	(12)	1	(1)	0	(0)	13	(13)
Usines de fabrication de combustible	38	(39)	4	(4)	0	(0)	42	(43)
Usines de retraitement	5	(5)	1	(1)	0	(0)	6	(6)
Usines d'enrichissement	9	(9)	0	(0)	2	(4)	11	(13)
Installations d'entreposage indépendantes	62	(63)	4	(4)	7	(8)	73	(75)
Autres installations	82	(92)	1	(1)	2	(2)	85	(95)
Total partiel	539	(600)	30	(33)	13	(16)	582	(649)
Autres emplacements	316	(413)	3	(31)	0	(0)	319	(444)
Établissements non nucléaires	0	(0)	1	(1)	0	(0)	1	(1)
Totaux	855	(1 013)	34	(65)	13	(16)	902	(1 094)

^{a/} Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco et autres accords de garanties généralisées.

^{b/} Non compris les établissements situés dans des États dotés d'armes nucléaires; y compris les établissements de Taiwan (Chine).

TABLEAU A19. **PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS UTILISÉS ET ACTIVITÉS MENÉES AUX FINS DES GARANTIES**

	1999	2000
		Nombre total
Systèmes de mesure gamma		
Systèmes à bas pouvoir de résolution (sondes)	75	75
Systèmes à haut pouvoir de résolution (analyseurs)	39	39
Analyseurs multicanaux portatifs	280	355
Détecteurs	908	995
Systèmes de mesure neutronique		
Têtes de détection pour les mesures neutroniques actives	32	37
Têtes de détection pour les mesures neutroniques passives	35	38
Électronique de comptage par coïncidences neutroniques	92	91
Systèmes de mesure pour le combustible usé		
Dispositifs d'observation de l'effet Tcherenkov	96	109
Systèmes de mesure des rayonnements pour le combustible usé	175	184
Électronique de mesure pour le combustible irradié	75	75
Autres systèmes de mesure		
Dispositifs pour les caractéristiques physiques	150	144
Systèmes de surveillance optique		
Appareils photos	715	715
Systèmes vidéo à caméra unique	505	516
Systèmes vidéo à caméras multiples	134	158
Postes de visionnage	142	142
Scellés		
Scellés vérifiables in situ	1 328	1 389
Systèmes de surveillance radiologique	81	101
Activités		
Scellés à embout métallique distribués	21 300	22 262
Scellés à embout métallique vérifiés	19 718	18 848
Envois d'équipements et de fournitures	534	467
Transports à la main d'équipements et de fournitures	514	748
Envois de matières et de produits chimiques de référence dans les installations	289	293
Envois d'échantillons prélevés lors des inspections, d'étalons de matières radioactives et d'articles contaminés au Laboratoire d'analyse pour les garanties	232	235
Opérations d'achat	1 423	1 439

TABLEAU A20. **APPUI SUPPLÉMENTAIRE AUX GARANTIES APPORTÉ PAR DES ÉTATS**

États et organismes représentant des groupes d'États qui ont des programmes d'appui officiels	États ayant des contrats de recherche-développement et des programmes d'essai
Allemagne, Argentine, Australie, Belgique, Canada, Corée, République de, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Finlande, France, Hongrie, Japon, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Union européenne	Autriche, Fédération de Russie Israël, Lettonie, Pakistan

TABLEAU A21. CONVENTIONS NÉGOCIÉES ET ADOPTÉES SOUS LES AUSPICES DE L'AGENCE ET DONT LE DIRECTEUR GÉNÉRAL EST LE DÉPOSITAIRE (SITUATION ET FAITS NOUVEAUX)

Accord sur les privilèges et immunités de l'AIEA (reproduit dans le document INFCIRC/9/Rev.1). En 2000, un État a accepté l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 67 Parties.

Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires (reproduite dans le document INFCIRC/500). Entrée en vigueur le 12 novembre 1977. La situation de la Convention est restée inchangée en 2000, avec 32 Parties.

Protocole de signature facultative concernant le règlement obligatoire des différends (reproduit dans le document INFCIRC/500/Add.3). Entré en vigueur le 13 mai 1999. La situation du Protocole est restée inchangée en 2000, avec deux Parties.

Convention sur la protection physique des matières nucléaires (reproduite dans le document INFCIRC/274/Rev.1). Entrée en vigueur le 8 février 1987. En 2000, quatre États ont adhéré à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 68 Parties.

Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (reproduite dans le document INFCIRC/335). Entrée en vigueur le 27 octobre 1986. En 2000, deux États ont adhéré à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 86 Parties.

Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (reproduite dans le document INFCIRC/336). Entrée en vigueur le 26 février 1987. En 2000, trois États ont adhéré à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 82 Parties.

Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris (reproduit dans le document INFCIRC/402). Entré en vigueur le 27 avril 1992. En 2000, un État a adhéré au Protocole. À la fin de l'année, il y avait 21 Parties.

Convention sur la sûreté nucléaire (reproduite dans le document INFCIRC/449). Entrée en vigueur le 24 octobre 1996. En 2000, un État a adhéré à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 53 Parties.

Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (reproduite dans le document INFCIRC/546). Ouverte à la signature le 29 septembre 1997. En 2000, dix États ont adhéré à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 23 États contractants et 41 signataires.

Protocole d'amendement de la Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires (reproduit dans le document INFCIRC/566). Ouvert à la signature le 29 septembre 1997. En 2000, un État a adhéré au Protocole. À la fin de l'année, il y avait trois États contractants et 14 signataires.

Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires (reproduite dans le document INFCIRC/567). Ouverte à la signature le 29 septembre 1997. En 2000, un État a adhéré à la Convention. À la fin de l'année, il y avait trois États contractants et 13 signataires.

Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (AFRA) (deuxième prorogation) (reproduit dans le document INFCIRC/377). Entré en vigueur le 4 avril 2000. À la fin de l'année, il y avait 20 Parties.

Deuxième Accord portant prorogation de l'Accord régional de coopération sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires, 1987 (RCA) (reproduit dans le document INFCIRC/167/Add.18). Entré en vigueur le 12 juin 1997. La situation de l'Accord est restée inchangée en 2000, avec 17 Parties.

Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA (RSA). En 2000, trois États ont conclu l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 92 États qui avaient conclu des accords RSA.

Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) (reproduit dans le document INFCIRC/582). Ouvert à la signature le 25 septembre 1998. En 2000, un État a adhéré à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait un État contractant et 14 signataires.

TABLEAU A22. PROJETS DE RECHERCHE COORDONNÉE — NOUVEAUX OU ACHEVÉS EN 2000

La liste de tous les PRC en cours peut être consultée sur le site WorldAtom de l'Agence.

Un exemplaire imprimé est disponible sur demande auprès de la Division de l'information.

Énergie d'origine nucléaire

Préservation et application de la technologie des réacteurs à haute température refroidis par gaz : 2000-2005
Méthodes de gestion de l'information pour les applications de l'approche systémique de la formation (ASF) : 2000-2003
Comparaison des méthodes d'analyse pour les structures nucléaires sismiquement isolées : 1996-2000
Mécanisme d'action du nickel dans la fragilisation par irradiation des matériaux des cuves sous pression : 2000-2003
Systèmes de codage des arrêts de centrales nucléaires : 1999-2000
Possibilités qu'offrent les cycles du combustible basés sur le thorium de limiter le plutonium et de réduire la toxicité des déchets à long terme : 1995-2000
Application des résultats des programmes de surveillance à l'évaluation de l'intégrité des cuves sous pression : 2000-2003
Recours à un cycle du combustible basé sur le thorium dans les systèmes alimentés par accélérateur pour incinérer le plutonium et réduire la toxicité des déchets à long terme : 1996-2000

Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets

Corrosion des gaines en aluminium du combustible utilisé des réacteurs de recherche dans l'eau : 1995-2000
Évaluation de la sûreté et des aspects relatifs à l'environnement et à la non-prolifération du partage et de la transmutation des actinides et des produits de fission : 1996-2000
Développement technologique et pratique de la surveillance en ligne de la chimie de l'eau en relation avec le comportement du combustible et le transport d'activité : 1995-2000
Technologies et méthodes de stabilisation et d'isolement à long terme des résidus du traitement de l'uranium : 2000-2004

Évaluation comparative des sources d'énergie

Études de cas pour évaluer et comparer différentes sources d'énergie dans le cadre de stratégies d'approvisionnement durable en énergie et en électricité : 1996-2000

Alimentation et agriculture

Mise au point d'attractifs améliorés et leur utilisation dans les programmes de lutte contre les mouches des fruits à l'aide de la TIS : 2000-2005
Amélioration d'arbres fruitiers tropicaux et sous-tropicaux par recours aux mutations induites et à la biotechnologie : 2000-2005
Contrôle de la qualité des pesticides : 2000-2005
Sérosurveillance de la peste bovine en Afrique à l'aide de techniques d'immunodosage : 1997-2000
Recours aux techniques isotopiques pour les études sur la gestion du renouvellement des matières organiques et des nutriments pour une production agricole durable et plus abondante et pour la préservation de l'environnement : 1995-2000

Santé humaine

Évaluation, à l'aide de techniques nucléaires et connexes d'analyse, des niveaux et des effets sanitaires des particules en suspension dans l'air dans les secteurs minier et métallurgique : 1996-2000
Tomographie à émission monophotonique des os pour les patients souffrant de douleurs dorsales inexplicables : 1997-2000
Évaluation comparative de la tomographie à émission monophotonique, de l'imagerie par résonance magnétique et de la tomographie X du cerveau en état ictal chez les patients souffrant d'accès réfractaires : 2000-2003
Comparaison d'études internationales de l'ostéoporose à l'aide de techniques isotopiques : 1994-2000

TABLEAU A22. (suite)

Élaboration d'un programme d'assurance de la qualité de la dosimétrie en radiothérapie dans les pays en développement : 1995-2000

Élaboration de techniques dans des LSED pour la dissémination d'étalons de la dose absorbée dans l'eau : 2000-2003

Dosimétrie en radiologie diagnostique X – Code international de bonne pratique : 2000-2005

Biodosimétrie par résonance paramagnétique électronique : 1998-2000

Évaluation de radiopharmaceutiques au technétium 99m utilisés pour le diagnostic et le traitement du cancer du sein : 1997-2000

Corrélation génotype/phénotype dans les cas de thalassémie et de dystrophie musculaire : 1998-2000

Imagerie *in vivo* des infections et inflammations : 1997-2000

Thérapie intravasculaire à l'aide de radiopharmaceutiques émetteurs bêta pour la prévention de nouvelles sténoses à la suite d'une angioplastie coronarienne transluminale percutanée : 2000-2004

Production locale et évaluation de réactifs primaires pour le radio-immunodosage de l'alpha foeto-protéine : 1997-2000

Traitement du cancer du foie à l'aide de méthodes faisant appel aux radionucléides, l'accent étant mis sur la thérapie transartérielle et la dosimétrie interne : 2000-2005

Typification moléculaire des souches de mycobacterium pour le traitement des tuberculoses multirésistantes : 1997-2000

Caractérisation radiochimique, chimique et physique de particules radioactives dans l'environnement : 2000-2005

Radio-immunodosage pour les produits de glycation avancée pour le traitement à long terme du diabète sucré : 2000-2004

Projet sur l'homme asiatique de référence (phase 2) – Ingestion et taux dans les organes d'éléments traces importants en protection radiologique (RCA) : 1995-2000

Relation entre le reflux vésico-urétéral, la pyélonéphrite et les cicatrices rénales chez les enfants atteints d'infections récurrentes des voies urinaires : 1997-2000

Recours à la radiothérapie dans le traitement des cancers avancés : 1995-2000

Environnement marin, ressources en eau et industrie

Application des techniques isotopiques pour l'évaluation des systèmes aquifères dans les grandes zones urbaines : 1997-2000

Utilisation des isotopes pour l'évaluation du comportement des polluants dans la zone non saturée en vue de la protection des eaux souterraines : 2000-2003

Techniques isotopiques pour l'évaluation des eaux souterraines profondes en déplacement lent et leur application potentielle à l'évaluation des sites de stockage définitif de déchets : 1997-2000

Composition isotopique des précipitations dans le bassin méditerranéen par rapport aux schémas de circulation de l'air et au climat : 2000-2004

Origines de la salinité et impacts sur les eaux douces souterraines – Optimisation des techniques isotopiques : 2000-2005

Radiosynthèse de membranes stimulables, d'hydrogels et d'adsorbants à des fins de séparation : 2000-2004

Technologie des radiotraceurs pour l'étude et l'optimisation des opérations et processus techniques : 1998-2000

Études d'évaluation de la sédimentation à l'aide des radionucléides de l'environnement et leur application à la préservation des sols : 1995-2000

Recours aux techniques isotopiques pour l'étude des fluides acides en exploitation géothermique : 1997-2000

Utilisation des traceurs et des isotopes stables pour l'étude de la pollution des eaux de surface : 1997-2000

Validation de protocoles pour l'évaluation par radiographie de la corrosion et des dépôts dans les conduites : 1997-2000

Sciences physiques et chimiques

Application des faisceaux d'ions MeV pour la mise au point et la caractérisation de matériaux semi-conducteurs : 1997-2000

TABLEAU A22. (suite)

Applications et développement de la diffusion neutronique à angle fermé : 2000-2003
Données atomiques et données sur les interactions paroi-plasma pour la modélisation des écorceurs de réacteurs à fusion : 1995-2000
Analyse de masse de l'hydrogène à l'aide de neutrons : 1997-2000
Développement et application de la spectrométrie alpha : 2000-2004
Mise au point d'agents au technétium 99m pour l'imagerie de récepteurs du système nerveux central : 1995-2000
Mise au point d'outils et d'instruments de dépannage informatisés : 1996-2000
Mise au point de trousse de radio-immunosage de marqueurs tumoraux : 1998-2000
Mise au point de trousse de radiopharmaceutiques au technétium 99m pour l'imagerie d'infections : 2000-2003
Éléments de la conception de réacteurs de fusion à confinement inertiel : 2000-2005
Applications *in situ* des techniques de fluorescence X : 2000-2004
Techniques nucléaires d'analyse pour les recherches archéologiques : 1996-2000
Optimisation des procédures de synthèse et de contrôle de la qualité pour la préparation de peptides marqués au fluorure 18 et à l'iode 123 : 1997-2000
Cibles solides standardisées pour la production en cyclotron de radionucléides aux fins de diagnostic et de thérapie : 2000-2003
Application de faisceaux d'ions à l'analyse d'éléments légers dans des couches minces, y compris l'utilisation de profils en profondeur : 2000-2003
Validation de techniques nucléaires pour l'analyse de métaux précieux et rares dans les concentrés de minerais : 1997-2000

Sûreté nucléaire

Recherches sur les méthodologies d'analyse des incidents : 1997-2000

Sûreté radiologique

Recherches sur des méthodes et procédures appropriées pour l'application des techniques d'étude probabiliste de la sûreté aux grandes sources de rayonnements : 2000-2003
Limites des évaluations radioépidémiologiques des effets stochastiques des rayonnements dans le cadre de la radioprotection : 1994-2000

Sûreté des déchets radioactifs

Élaboration de méthodes permettant de comparer les impacts potentiels des déchets résultant de la production d'électricité : 1997-2000
Perfectionnement des méthodes d'évaluation de la sûreté pour les installations de stockage définitif de déchets radioactifs à faible profondeur : 1997-2000
Utilisation d'indicateurs de la sûreté sélectionnés (concentrations, flux) pour l'évaluation du stockage définitif des déchets radioactifs : 2000-2005

TABLEAU A23. **COURS, SÉMINAIRES ET ATELIERS EN 2000**

Énergie d'origine nucléaire

Cours

Cours interrégional sur la gestion aux fins de l'excellence dans la performance des centrales nucléaires — France

Cours interrégional sur la qualification du personnel des centrales nucléaires et le rôle de la direction — Allemagne, République de Corée

Cours régional sur la modernisation des systèmes de contrôle-commande des centrales nucléaires — Allemagne

Cours régional sur la gestion de projets électronucléaires — République de Corée

Cours régional sur le renforcement de la gestion des projets électronucléaires — Espagne

Ateliers

Atelier AIEA-FORATOM sur les systèmes de gestion intégrée des installations nucléaires — Slovénie

Atelier régional sur l'évaluation des résultats des essais non destructifs pour la prédiction de la durée de vie restante — République tchèque

Atelier régional sur les bonnes pratiques appliquées dans les stratégies nationales de gestion de la durée de vie des centrales nucléaires — Slovénie

Atelier régional sur l'impact des privatisations et de la déréglementation du marché sur l'exploitation des centrales nucléaires — Hongrie

Atelier régional sur l'amélioration de l'efficacité des inspections en service par la qualification des systèmes d'inspection — Bulgarie

Atelier régional sur l'inspection interne et externe des cuves sous pression des réacteurs — Croatie

Cours régional sur la gestion de la mise à l'arrêt anticipée des centrales nucléaires — Allemagne

Atelier régional sur les méthodes modernes de conception des systèmes de contrôle informatisés des centrales nucléaires — Chine

Atelier régional sur l'essai en ligne des instruments de mesure de la température et de la pression et d'autres équipements clés des centrales nucléaires — Mexique

Cours régional sur les questions d'exploitation et de sûreté dans les centrales nucléaires — République de Corée

Atelier régional sur l'intégrité des tubes générateurs de vapeur — Fédération de Russie

Atelier sur les données relatives aux réactions nucléaires et sur les réacteurs nucléaires : physique, conception et sûreté — Centre international de physique théorique Abdus Salam, Trieste

Séminaires

Séminaire national sur la gestion des projets électronucléaires — Chine

Séminaire sur les systèmes entraînés par des accélérateurs et la transmutation des déchets nucléaires : options et tendances — Centre international de physique théorique Abdus Salam, Trieste

Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets

Cours

Cours interrégional sur le déclassement des réacteurs de recherche et d'autres petites installations nucléaires — États-Unis d'Amérique

Évaluation comparative des sources d'énergie

Cours

Cours régional sur des études de cas visant à évaluer l'énergie nucléaire en tant que mécanisme pour un développement propre dans le cadre du Protocole de Kyoto — République de Corée

Cours régional sur l'application des méthodes et des outils de l'Agence à l'analyse des problèmes environnementaux prioritaires — Indonésie

Contribution de l'énergie nucléaire et d'autres options énergétiques à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre — Autriche

Séminaires

Séminaire pour l'échange de données d'expérience concernant l'évaluation comparative des options de production de l'électricité à l'attention de coordonnateurs nationaux — République de Corée

TABLEAU A23. (suite)

Alimentation et agriculture

Cours

Cours sur le diagnostic différentiel des myiases dues à la lucilie bouchère de l'Ancien Monde et à d'autres larves de mouches — Royaume-Uni
 Cours sur le contrôle du processus d'irradiation des aliments — États-Unis d'Amérique
 Cours FAO/AIEA sur l'introduction de mesures d'assurance/de contrôle de la qualité dans les laboratoires d'analyse de pesticides — Autriche
 Cours régional FAO/AIEA sur la lucilie bouchère de l'Ancien Monde — République islamique d'Iran
 Cours régional FAO/AIEA sur la technique de l'insecte stérile en tant qu'élément d'une gestion intégrée de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase à l'échelle d'une zone — République-Unie de Tanzanie
 Cours régional pour l'Asie sur les nouvelles frontières en matière de mise au point et de manipulation des mutants — Chine
 Cours OMS/AIEA sur les trypanosomoses africaines — France

Ateliers

Atelier AFRA sur l'adoption de techniques de sélection convenant à la mise au point de matériel génétique résistant à la sécheresse — Nigeria
 Atelier AFRA sur la production d'étalons et d'articles pour le contrôle interne de la qualité du radio-immunos dosage de la progestérone par auto-sensibilisation — Maurice
 Atelier AFRA/ARCAL/RCA sur la mise au point d'un protocole international pour l'irradiation comme traitement quarantenaire des produits agro-alimentaires — Maroc
 Atelier CLAM/FAO/AIEA sur la mouche des pêches (*Bactocera zonata*) — Espagne
 Atelier régional FAO sur les stratégies applicables à la lucilie bouchère dans les Caraïbes — Panama
 Atelier régional FAO/AIEA sur la mutagenèse *in vitro*, la culture de tissus et les marqueurs moléculaires — Thaïlande
 Atelier régional FAO/AIEA pour l'information du public sur le recours à l'irradiation comme traitement sanitaire et phytosanitaire des aliments — Malaisie
 Voyage d'étude/atelier FAO/AIEA sur le charançon rouge du palmier et la mouche des pêches — Égypte
 Atelier FAO/AIEA sur l'homologation de l'irradiation comme traitement sanitaire et phytosanitaire des produits agro-alimentaires — Australie
 Atelier FAO/AIEA sur la mise au point de matériel didactique normalisé pour aider les États Membres à mettre en place des systèmes de qualité destinés aux laboratoires de diagnostic vétérinaire — Autriche
 Atelier FAO/AIEA sur le sexage génétique et la génétique des populations de lucilie bouchère — Autriche
 Atelier FAO/AIEA sur l'amélioration de la technique de l'insecte stérile appliquée à la carpopapse afin de faciliter sa propagation sur le terrain — Autriche
 Atelier FAO/AIEA sur l'amélioration et l'harmonisation du diagnostic et de la surveillance de la peste bovine — Mali
 Atelier FAO/AIEA sur des protocoles *in vitro* et la sélection de mutants à l'aide de la toxine du Bayoud — Maroc
 Atelier FAO/AIEA sur la mise au point de régimes alimentaires économiques pour l'élevage en masse de mouches tsé-tsé — Autriche
 Atelier FAO/AIEA pour les pays d'Europe orientale sur le développement de l'assurance de la qualité pour l'analyse de mycotoxines dans l'alimentation humaine et animale — Autriche
 Atelier FAO/AIEA sur la fourniture de mouches stériles pour l'application de la technique de l'insecte stérile à la mouche méditerranéenne des fruits dans le bassin méditerranéen — Autriche
 Atelier FAO/AIEA/AFRA sur l'acceptation de l'irradiation des aliments par le secteur industriel et le public — Ghana
 Atelier FAO/AIEA/UCR sur les techniques de culture *in vitro* pour l'amélioration de cultures vivrières tropicales à multiplication végétative — Costa Rica
 Atelier RCA sur la production de traceurs iodés pour le radio-immunos dosage de la progestérone par auto-sensibilisation — Thaïlande
 Atelier régional pour l'Asie sur l'irradiation des denrées alimentaires — Chine
 Atelier régional pour l'Asie de l'Ouest sur l'utilisation d'engrais phosphatés aux fins de l'irrigation fertilisante — Autriche

TABLEAU A23. (suite)

Atelier régional pour l'Asie de l'Ouest sur l'utilisation d'eau d'irrigation de médiocre qualité aux fins de l'irrigation fertilisante — Liban

Atelier sur les possibilités d'écouler les denrées alimentaires irradiées — États-Unis d'Amérique

Santé humaine

Cours

Cours sur la radiobiologie clinique fondamentale (AIEA-ESTRO) — Slovaquie

Cours sur la recherche clinique en radio-oncologie (AIEA-ESTRO) — Royaume-Uni

Cours sur les bases scientifiques de la radio-oncologie — Singapour

Cours sur les bases scientifiques de la radio-oncologie : principes et méthodes (AIEA-ESTRO) — Espagne

Cours sur le recours à l'imagerie pour la détermination du volume des cibles en radiothérapie (AIEA-ESTRO) — Italie

Cours sur la physique appliquée à la radiothérapie clinique (AIEA-ESTRO) — Belgique

Cours sur la planification des traitements en radiothérapie : techniques modernes de curiethérapie (AIEA-ESTRO) — Italie

Cours sur la planification des traitements en radiothérapie : principes et pratiques (AIEA-ESTRO) — Pays-Bas

Formation collective à la détermination d'éléments traces aux fins de la biodisponibilité *in vivo* — Chine

Cours interrégional sur l'utilisation de techniques de biologie moléculaire et de radionucléides traceurs dans le cadre de la lutte contre les maladies infectieuses — Thaïlande

Réunion de coordonnateurs de projets sur l'assurance de la qualité en radiostérilisation de greffons de tissus — Indonésie

Cours régional sur l'utilisation de radionucléides pour la prise en charge de maladies infectieuses et inflammatoires — Algérie

Cours régional sur l'application d'un manuel de règles et procédures nucléaires en néphro-urologie — Cuba

Cours régional sur la tomographie à émission monophotonique du cœur/cerveau — Cuba

Cours régional sur les techniques de la tomographie à émission monophotonique du cœur et de scintimammographie pour des techniciens de médecine nucléaire — Bangladesh

Cours régional sur l'irradiation de cellules dans la pratique clinique en médecine nucléaire — France

Cours régional sur la médecine nucléaire de type interventionnel — Bulgarie

Cours régional sur l'automatisation de laboratoires de radio-immunodosage — République Arabe Syrienne

Cours régional sur la scintigraphie par perfusion du myocarde à l'aide de la tomographie à émission monophotonique — Inde

Cours régional sur le recours à la médecine nucléaire en pédiatrie — Afrique du Sud

Cours régional sur les aspects physiques de l'assurance de la qualité en radiothérapie — Australie

Cours régional sur la production de réactifs primaires pour le radio-immunodosage de marqueurs tumoraux — Tunisie

Cours régional sur la tomographie par émission de positons dans la pratique clinique — Chine

Cours régional sur l'assurance de la qualité de l'imagerie par tomographie à émission monophotonique — Arabie Saoudite

Cours régional sur le radio-immunodosage de l'antigène spécifique prostatique libre et de la gonadotrophine chorionique humaine — Jordanie

Cours régional sur la prise en charge du diabète à l'aide de techniques faisant appel aux radionucléides — Philippines

Cours régional sur le traitement radiothérapeutique des tumeurs infantiles — Égypte

Cours régional sur l'entretien d'accélérateurs linéaires utilisés en médecine — Jordanie

Cours régional sur l'utilisation efficace du matériel de l'AMRA — Maroc

Cours régional sur les aspects physiques de l'assurance de la qualité en radiothérapie — République Arabe Syrienne

Cours régional sur les aspects physiques de l'assurance de la qualité en radiothérapie — Australie

Ateliers

Atelier international sur BioMap — Portugal

TABLEAU A23. (suite)

Atelier national pour la synthèse du sous-projet PNUD/RCA/AIEA sur la pollution atmosphérique et ses tendances : analyse par activation neutronique et études de la pollution atmosphérique à l'aide de techniques d'analyse nucléaires en Slovaquie — Philippines

Atelier régional sur les techniques avancées de tomographie à émission monophotonique — Brésil

Atelier régional sur l'utilisation efficace du logiciel PIP — Émirats arabes unis

Atelier régional sur les applications des techniques isotopiques en nutrition humaine portant plus particulièrement sur les programmes relatifs aux micronutriments — Chine

Atelier régional sur le contrôle de la qualité de systèmes de tomographie à émission monophotonique — Algérie

Atelier régional sur le traitement du cancer du foie au moyen de radionucléides — Singapour

Atelier régional sur la scintimammographie et l'utilisation de sondes gamma pour le traitement chirurgical du cancer du sein — Indonésie

Atelier de recherche sur la surveillance des radionucléides naturels et artificiels et des déchets contenant des métaux lourds dans l'environnement — Fédération de Russie

Atelier sur l'entretien et le contrôle de la qualité des appareils de radiothérapie au cobalt 60 — Kenya

Atelier sur les micronutriments et la santé : mécanismes de biologie moléculaire — Malaisie

Atelier sur la normalisation des mesures de doses dans des installations d'étalonnage — Algérie

Atelier sur l'utilisation d'isotopes stables pour l'évaluation de programmes d'intervention nutritionnelle en Amérique latine — Argentine

Séminaires

Séminaire sur les procédures d'étalonnage et la traçabilité des mesures des rayonnements dans les États baltes — Lituanie

Séminaire sur les techniques d'analyse appliquées à la surveillance de l'environnement — Inde

Environnement marin, ressources en eau et industrie

Cours

Cours régional avancé sur l'écoulement numérique spécifique à un site et la modélisation des mouvements des ressources en eau — Thaïlande

Cours sur les pesticides chlorés et les PCB — AIEA-LEM, Monaco

Cours sur la détermination d'éléments traces dans des échantillons du milieu marin — Maroc

Cours sur la détermination d'éléments traces dans des échantillons du milieu marin — AIEA-LEM, Monaco

Cours sur l'analyse des hydrocarbures de pétrole et des pesticides chlorés dans des échantillons de l'environnement — Ukraine

Cours régional sur l'application de traceurs à l'étude des processus de migration et des taux de sédimentation dans le milieu marin — Thaïlande

Cours régional sur la modélisation géochimique appliquée à la gestion des ressources en eau — Philippines

Cours régional sur les isotopes et la modélisation géochimique appliqués à la gestion des ressources en eau souterraines — Zimbabwe

Cours régional pour des gestionnaires des ressources en eau d'Asie et du Pacifique sur les avancées des applications isotopiques dans la gestion des ressources en eau — République de Corée

Ateliers

Atelier d'évaluation du projet RAS/8/084 — Philippines

Atelier sur la surveillance *in situ* de la radioactivité marine — Irlande

Atelier sur les isotopes dans le secteur du climat et comité directeur scientifique du GNP — Allemagne

Sciences physiques et chimiques

Cours

Formation collective de boursiers à la maintenance des instruments de spectroscopie nucléaire — Laboratoires de l'Agence, Seibersdorf

Formation collective de boursiers aux procédures et aux applications de l'analyse par fluorescence X — Laboratoires de l'Agence, Seibersdorf

Cours national sur les accélérateurs — Indonésie

TABLEAU A23. (suite)

Cours national sur la construction et la réparation d'ordinateurs personnels et de réseaux locaux —
Zambie

Cours national sur des instruments nucléaires dotés de microprocesseurs — Myanmar, Sri Lanka

Cours national sur le conditionnement du courant pour une utilisation sûre et fiable des systèmes électro-
niques — République-Unie de Tanzanie

Cours régional et examen sur les essais de méthodes d'examen des surfaces, niveau 2 — Jordanie

Cours régional sur la conception et les applications de jauges nucléaires portables — Nouvelle-Zélande

Cours régional sur la fabrication d'éprouvettes pour les essais non destructifs — Jordanie

Cours régional sur la radiopharmacie hospitalière — Chypre

Cours régional sur la radiographie industrielle numérique — République de Corée

Cours régional sur les procédures modèles d'examen par courants de Foucault, niveau 3 — Pakistan

Cours régional sur les essais non destructifs dans les chemins de fer — Afrique du Sud

Cours régional sur les essais non destructifs de structures en béton — Singapour

Cours régional sur les procédures, le contrôle de la qualité et la sûreté du radiotraitement — Chili

Cours régional sur le contrôle et l'assurance de la qualité en radiochimie et en radio-analyse — Égypte

Cours régional sur le radiotraitement de polysaccharides naturels — Viet Nam

Cours régional sur la radiostérilisation aux fins d'applications médicales et pharmaceutiques — Tunisie

Cours régional sur les essais radiographiques, niveau 3 — République Arabe Syrienne

Cours régional sur les techniques faisant appel aux radiotraceurs et aux sources scellées et sur leurs
applications dans l'industrie et l'environnement — Afrique du Sud

Cours régional sur les applications des radiotraceurs dans le traitement des minerais — Indonésie

Cours régional sur des logiciels standard pour les applications des traceurs et la conception et l'étalon-
nage de jauges nucléaires — Viet Nam

Cours régional sur les applications des traceurs dans les gisements pétrolifères — Argentine

Cours régional sur les essais par ultrasons, niveau 3 — République islamique d'Iran

Cours national sur la réparation et l'entretien d'instruments dotés de microprocesseurs et de microcontrô-
leurs — Soudan

Cours national sur la recherche-développement sur la technologie de pointe — Indonésie

Cours national sur des systèmes de lecture de détecteurs thermoluminescents — El Salvador

Cours national sur les appareils à rayons X — Bolivie, Équateur, El Salvador

Cours régional sur le traitement numérique du signal — Cuba

Cours régional sur les compteurs à scintillation liquide — Malaisie

Cours régional sur l'entretien, le dépannage et la réparation d'instruments fondés sur la technologie du
montage en surface — Maroc

Cours régional sur le dépannage d'instruments nucléaires fondés sur des techniques de pointe —
Malaisie

Ateliers

Atelier régional spécialisé sur l'assurance de la qualité dans la production de sources de curiethérapie au
cobalt 60 — Chine

Atelier régional pour responsables sur l'étude du guide consacré aux bonnes pratiques de fabrication et
l'auto-évaluation des projets — République de Corée

Atelier régional sur les détecteurs — Mexique

Atelier régional sur les instruments électroniques numériques — Brésil

Atelier régional sur le traitement par faisceaux d'électrons de la pâte à papier dans l'industrie de la
rayonne viscosse — Inde

Atelier régional sur les gamma-caméras — Venezuela

Atelier régional sur les bonnes pratiques de fabrication pour la production de trousse et de radiopharma-
ceutiques au technétium 99m en salle blanche — Indonésie

Cours régional sur l'instrumentation en médecine nucléaire — Pérou

Atelier régional sur la maintenance et la réparation d'électromètres et de chambres — Brésil

Atelier régional sur la conception, l'étalonnage et les applications de jauges nucléaires — Brésil

Cours régional sur l'assurance de la qualité pour le contrôle biologique de trousse et de
radiopharmaceutiques au technétium 99m — Malaisie

Atelier régional sur l'assurance de la qualité de trousse et de constituants au technétium 99m —
Thaïlande

TABLEAU A23. (suite)

Atelier régional sur le radiotraitement de déchets agricoles — Malaisie
Atelier régional sur l'utilisation de radiotraceurs pour contrôler le bon fonctionnement des usines de traitement des eaux usées — République de Corée
Atelier régional sur l'application des techniques de balayage gamma et neutronique dans l'industrie pétrochimique — Venezuela
Deuxième atelier régional sur l'assurance/contrôle de la qualité des techniques d'analyse nucléaires — Lettonie
Deuxième atelier régional sur le radiotraitement des eaux usées industrielles — République tchèque
Atelier pour un groupe de travail sur les essais non destructifs dans l'industrie — Afrique du Sud
Atelier sur les données relatives aux réactions nucléaires et sur les réacteurs nucléaires : physique, conception et sûreté — Italie

Sûreté nucléaire

Cours

Cours sur la gestion aux fins de l'excellence dans la performance des centrales nucléaires — France
Cours interrégional sur les progrès réalisés dans la surveillance, l'évaluation et le renforcement de la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires — États-Unis d'Amérique
Cours interrégional sur les aspects réglementaires et la documentation relative à la sûreté des réacteurs de recherche — États-Unis d'Amérique
Cours interrégional sur la sûreté de l'entreposage du combustible usé — États-Unis d'Amérique
Cours national de formation professionnelle de base sur la sûreté nucléaire — Roumanie
Cours régional de formation professionnelle de base sur la sûreté nucléaire — Brésil
Cours régional sur la gestion du combustible nucléaire/coeur — République de Corée
Cours régional sur le choix des sites des centrales nucléaires — Indonésie
Cours régional pour des décideurs sur les informations concernant la sûreté nucléaire — Malaisie
Cours régional sur la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires, y compris la gestion — Allemagne
Cours régional sur la sûreté d'exploitation des réacteurs de recherche — Japon
Cours régional sur les dispositions institutionnelles à prendre préalablement à l'introduction de l'électronucléaire — Siège
Cours régional sur le contrôle réglementaire des centrales nucléaires — Allemagne
Cours régional sur l'inspection axée sur les risques : théorie et applications — Lituanie
Cours régional sur l'évaluation de la sûreté des centrales nucléaires pour contribuer à la prise de décisions — Finlande
Cours régional sur la sûreté d'exploitation et d'utilisation des réacteurs de recherche — Indonésie
Cours régional sur l'utilisation de codes de calcul pour l'analyse des accidents — Croatie
Cours régional sur les essais par ultrasons pour détecter, caractériser et réparer des fissures intergranulaires dues à la corrosion sous contrainte, détecter des défauts et examiner le revêtement des soudures — Fédération de Russie

Ateliers

Atelier régional sur la gestion des configurations et de la sûreté pendant des arrêts programmés — République de Corée
Cours régional sur les questions d'exploitation et de sûreté dans les centrales nucléaires et notamment sur la gestion de la sûreté opérationnelle — République de Corée
Atelier sur la mise au point, l'évaluation et l'autorisation des modifications dans les centrales nucléaires — Slovénie
Atelier sur l'élaboration et la validation de procédures opérationnelles d'urgence — République tchèque
Atelier sur les niveaux d'intervention en cas d'urgence dans les centrales nucléaires — Chine
Atelier sur la protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires — Chine
Atelier sur les mesures d'exécution et les inspections intégrées par l'organisme réglementaire — Indonésie
Atelier sur la gestion de la sûreté et la culture de sûreté — Slovénie
Atelier sur la modélisation des risques externes dans l'analyse probabiliste de la sûreté — Bulgarie
Atelier sur l'analyse de la sûreté nucléaire des réacteurs de recherche — Viet Nam
Atelier sur la sûreté nucléaire et l'évaluation des risques — Indonésie

TABLEAU A23. (suite)

Atelier sur le retour d'informations sur l'expérience d'exploitation en ce qui concerne les facteurs humains — Bulgarie

Atelier sur la surveillance et l'évaluation de la sûreté d'exploitation — Slovénie

Atelier sur les indicateurs de performance de la sûreté d'exploitation — Chine

Atelier sur la mise en application de normes de sûreté d'exploitation et les meilleures pratiques en la matière — Siège

Atelier sur les examens périodiques de la sûreté — Chine

Atelier sur les examens périodiques de la sûreté et le vieillissement — République tchèque

Atelier sur une approche probabiliste de la prise de décisions en matière réglementaire — Belgique

Atelier sur les applications de l'évaluation probabiliste de la sûreté — Chine

Atelier sur l'expérience de la mise en service de centrales nucléaires au niveau réglementaire — Siège

Atelier sur l'information du public et des médias dans le domaine réglementaire — Slovénie

Atelier sur les prescriptions et les pratiques réglementaires pour la gestion du vieillissement — Slovaquie

Atelier sur l'évaluation de la sûreté, les normes de sûreté et la conduite des inspections dans les réacteurs de recherche — Siège

Atelier sur l'évaluation de la sûreté et le contrôle réglementaire des réacteurs de recherche — Viet Nam

Atelier sur la culture de sûreté et les réacteurs de recherche — Hongrie

Atelier sur la ligne de conduite à adopter en cas d'accident grave et les objectifs de sûreté — Chine

Atelier sur le renforcement de la gestion de l'électronucléaire — Chine

Atelier sur la caractérisation, la gestion et l'entreposage du combustible usé — Pologne

Atelier sur le processus de déclassement : aspects réglementaires, techniques et organisationnels — Slovénie

Atelier sur la contribution des systèmes de surveillance du risque à la sûreté opérationnelle — République tchèque

Sûreté radiologique

Cours

Formation collective à l'évaluation de l'infrastructure législative et réglementaire — République tchèque

Formation collective à la sûreté radiologique et à la sûreté des déchets dans les industries du pétrole et du gaz — République Arabe Syrienne

Formation collective à la radioprotection, à la gestion des déchets et à l'assurance de la qualité en médecine nucléaire — Suède

Formation collective à la sûreté radiologique dans les irradiateurs industriels — Canada

Cours commun AIEA/OMD/INTERPOL de sensibilisation à la lutte contre le trafic illicite de matières nucléaires et d'autres matières radioactives — Autriche

Cours national sur la lutte contre le trafic illicite de matières nucléaires et d'autres matières radioactives — Bélarus, Ukraine

Cours national sur la dosimétrie en radiothérapie — Lituanie

Cours national pour radioprotectionnistes sur la radioprotection — Costa Rica

Cours national sur la radioprotection en radiologie diagnostique — L'ex-République yougoslave de Macédoine

Cours national sur la radioprotection en radiologie diagnostique et en médecine nucléaire — Estonie

Cours national sur la radioprotection en radiographie industrielle — République de Moldova

Cours national sur la radioprotection dans les établissements médicaux — Géorgie

Cours national sur la radioprotection dans les pratiques médicales — Albanie; Arménie; Lettonie; République de Moldova

Cours national sur l'entretien et la maintenance de systèmes de dosimétrie par thermoluminescence — Finlande

Formation collective de troisième cycle à la radioprotection et à la sûreté des sources de rayonnements — Malaisie

Cours pilote de formation professionnelle à la radioprotection — Bélarus

Radioprotection lors des expositions médicales — Singapour

Cours régional pour des inspecteurs sur l'application des guides en vue de l'élaboration d'un ensemble de mesures initiales à prendre en cas d'événements radiologiques — Brésil

TABLEAU A23. (suite)

Cours régional sur l'étalonnage de dosimètres et d'instruments de surveillance servant à la radioprotection — Lettonie
Cours régional sur les interventions médicales lors d'accidents radiologiques — Argentine
Cours régional sur la planification, l'organisation et l'exécution d'un programme réglementaire de radioprotection — Afrique du Sud
Cours national sur la radioprotection en radiologie diagnostique et interventionnelle — Panama
Cours régional sur le contrôle réglementaire des sources de rayonnements — Slovaquie
Cours régional sur la préparation et les interventions pour les cas d'urgence radiologique — Cuba
Cours régional sur le transport des matières radioactives — Argentine, Australie, Bélarus
Cours régional de troisième cycle sur la radioprotection — République Arabe Syrienne
Cours régional théorique de troisième cycle sur la radioprotection et la sûreté nucléaire — Argentine
Cours régional théorique de troisième cycle sur la radioprotection et la sûreté des sources de rayonnements — Afrique du Sud
Cours régional de formation d'instructeurs : enseignement médical pour la préparation aux accidents nucléaires — Ukraine

Ateliers

Atelier national sur la délivrance des autorisations et les inspections — Ouzbékistan
Atelier national sur la sûreté radiologique et la sûreté des déchets dans les pratiques industrielles — Bangladesh
Atelier national sur la radioprotection et l'assurance de la qualité en radiothérapie — Bangladesh
Atelier national sur la radioprotection pour des radiologues et des techniciens de radiographie — Albanie
Atelier national sur la radioprotection en radiodiagnostic — Sri Lanka
Atelier régional sur l'étalonnage de dosimètres individuels et d'instruments de surveillance servant à la radioprotection — Japon
Atelier régional sur la mise en place de moyens de radioprotection pour les interventions en cas d'accidents nucléaires ou de situations d'urgence radiologique et d'un cadre juridique régissant les plans de préparation et d'intervention en cas d'urgence, ainsi que la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires — Brésil
Atelier national sur la radioprotection et la sûreté radiologique en radiothérapie — Philippines
Atelier régional sur la radioprotection en radiologie diagnostique et interventionnelle — France
Atelier régional sur la sûreté des sources de rayonnements et des matières radioactives — Viet Nam
Atelier régional sur la normalisation des mesures de doses dans des installations d'étalonnage — Algérie
Atelier régional sur le Système d'information des autorités de réglementation (RAIS) — Afrique du Sud
Atelier sur les procédures pratiques d'intervention en cas d'urgence radiologique — Slovénie
Atelier sur les arrêts pour entretien : pratiques et optimisation — Chine
Atelier sur les procédures d'information du public en cas de situations d'urgence nucléaire — Viet Nam

Sûreté des déchets radioactifs

Cours

Cours régional sur la limitation des rejets et la surveillance des matières radioactives associées à des pratiques médicales et industrielles dans l'environnement — Chili
Cours régional sur la limitation des rejets et la surveillance de l'environnement dans le cadre du projet modèle sur le renforcement des infrastructures de sûreté radiologique et de sûreté des déchets en Europe — Estonie
Cours régional sur la surveillance des effluents et l'évaluation de l'environnement — Japon
Cours régional sur l'application des méthodologies d'évaluation de la sûreté pour des installations de stockage définitif à proximité de la surface — Espagne

Ateliers

Atelier régional sur l'application des principes de radioprotection à la gestion des déchets — République de Corée
Atelier régional sur l'application des méthodologies d'évaluation de la sûreté au stockage définitif à proximité de la surface — Hongrie

TABLEAU A24. PRINCIPALES PUBLICATIONS PARUES EN 2000

Seule une partie des publications scientifiques de l'Agence parues en 2000 a été sélectionnée dans le présent tableau. Une liste exhaustive de toutes les publications peut être consultée sur le site WorldAtom de l'Agence.

Un exemplaire imprimé est disponible sur demande auprès de la Division de l'information.

Énergie d'origine nucléaire

Economic evaluation of bids for nuclear power plants — Collection Rapports techniques n° 396
Nuclear power reactors in the world — Collection Données de référence n° 2
Quality assurance for software important to safety — Collection Rapports techniques n° 397

Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets

MOX fuel cycle technologies for medium and long term deployment — C&S Papers Series CSP-3/P
Uranium 1999: Resources, production and demand (en collaboration avec l'AEN/OCDE)
Waste management database profiles, No. 3 (CD-ROM)
Waste management research abstracts, Vol. 25 (CD-ROM)

Évaluation comparative des sources d'énergie

Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2020 (2000 edition) — Collection Données de référence n° 1

Sciences physiques et chimiques

Bulletin on atomic and molecular data for fusion, Nos 58 and 59
CINDA 1999 (1988–1999): Index to literature and computer files on microscopic neutron data — Special publication
CINDA 2000 (1998–2000): Index to literature and computer files on microscopic neutron data — Special publication
Nuclear Fusion
Nuclear Fusion — Yokohama special issue 3
Research reactors of the world — Collection Données de référence n° 3

Sûreté nucléaire

Fire safety in the operation of nuclear power plants — Collection Normes de sûreté NS-G-2.1
Legal and governmental infrastructure for nuclear, radiation, radioactive waste and transport safety — Collection Normes de sûreté GS-R-1
Operational limits and conditions and operating procedures for nuclear power plants — Collection Normes de sûreté NS-G-2.2
Safety of nuclear power plants: Design — Collection Normes de sûreté NS-R-1
Safety of nuclear power plants: Operation — Collection Normes de sûreté NS-R-2
Software for computer based systems important to safety in nuclear power plants — Collection Normes de sûreté NS-G-1.1

Sûreté radiologique

Calibration of radiation protection monitoring instruments — Collection Rapports de sûreté n° 16
Indirect methods for assessing intakes of radionuclides causing occupational exposure — Collection Rapports de sûreté n° 18
Lessons learned from accidental exposures in radiotherapy — Collection Rapports de sûreté n° 17
National competent authorities responsible for approvals and authorizations in respect of the transport of radioactive material, List No. 31. 2000 Edition — IAEA-NCAL-31
Regulations for the safe transport of radioactive material, 1996 edition (revised) — Safety Standards Series No. TS-R-1 (ST-1, Revised)
The radiological accident in Istanbul — Special Publication
The radiological accident in Lilo — Special Publication
The radiological accident in Yanango — Special Publication

Sûreté des déchets radioactifs

Predisposal management of radioactive waste, including decommissioning — Collection Normes de sûreté
n° WS-R-2

Regulatory control of radioactive discharges to the environment — Collection Normes de sûreté
n° WS-G-2.3

Safety of radioactive waste management — Collection Comptes rendus

**INSTALLATIONS SOUS GARANTIES DE L'AGENCE OU CONTENANT DES MATIERES SOUS GARANTIES
AU 31 DECEMBRE 2000**

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Réacteurs de puissance				
Afrique du Sud	Koeberg-1	1	Le Cap	x
	Koeberg-2	1	Le Cap	x
Allemagne	AVR	1	Juliers	—
	KWG Grohnde	1	Grohnde	x
	GKN-2	1	Neckarwestheim	x
	RWE Biblis-A	1	Biblis	x
	RWE Biblis-B	1	Biblis	x
	KBR Brokdorf	1	Brokdorf	x
	KKB Brunsbüttel	1	Brunsbüttel	x
	KKE Emsland	1	Lingen	x
	KKG Grafenrheinfeld	1	Grafenrheinfeld	x
	KKI Isar-Ohu	1	Ohu bei Landshut	x
	KKI Isar-2	1	Essenbach	x
	KKK Krümmel	1	Geesthacht	x
	RWE Mülheim-Kärlich	1	Mülheim-Kärlich	x
	GKN Neckarwestheim	1	Neckarwestheim	x
	KWO Obrigheim	1	Obrigheim	x
	KKP Philippsburg-1	1	Philippsburg	x
	KKP Philippsburg-2	1	Philippsburg	x
	KRB II, Gundremmingen B	1	Gundremmingen	x
	KRB II, Gundremmingen C	1	Gundremmingen	x
	KKS Stade	1	Stade	x
	KKU Unterweser	1	Unterweser	x
	HKG-THTR 300	1	Hamm	—
	KKW Greifswald 1	2	Lubmin	—
	KKW Greifswald 2	2	Lubmin	—
	KKW Greifswald 3	1	Lubmin	—
	KKW Rheinsberg	1	Rheinsberg	x
	Argentine	Atucha	1	Lima
Embalse		1	Embalse	—
Arménie	Armenia	2	Medzamor	—
Belgique	BR3-Mol	1	Mol	x
	DOEL-1	2	Doel	x
	DOEL-3	1	Doel	x
	DOEL-4	1	Doel	x
	Tihange-1	1	Tihange	x
	Tihange-2	1	Tihange	x
	Tihange-3	1	Tihange	x
Brésil	Admiral Alvaro Alberto (Angra-1)	1	Angra dos Reis	x
	Admiral Alvaro Alberto (Angra-2)	1	Angra dos Reis	—
Bulgarie	Kozloduy-I	2	Kozloduy	x
	Kozloduy-II	2	Kozloduy	x
	Kozloduy-III	2	Kozloduy	x
Canada	Bruce A	4	Tiverton	x
	Bruce B	4	Tiverton	x
	Darlington	4	Bowmanville	x
	Gentilly-2	1	Gentilly	x
	Pickering	8	Pickering	x
	Point Lepreau	1	Point Lepreau	x

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Chine	Qinshan	1	Hai Yan	x
Corée, République de	Kori-1	1	Pusan	x
	Kori-2	1	Pusan	x
	Kori-3	1	Pusan	x
	Kori-4	1	Pusan	x
	Ulchin-1	1	Ulchin	x
	Ulchin-2	1	Ulchin	x
	Ulchin-3	1	Ulchin	x
	Ulchin-4	1	Ulchin	x
	Wolsong-1	1	Kyongju	x
	Wolsong-2	1	Kyongju	x
	Wolsong-3	1	Kyongju	x
	Wolsong-4	1	Kyongju	x
	Younggwang-1	1	Younggwang	x
	Younggwang-2	1	Younggwang	x
	Younggwang-3	1	Younggwang	x
	Younggwang-4	1	Younggwang	x
Cuba Espagne	Juragua	2	Juragua	x
	Almaraz-1	1	Almaraz	x
	Almaraz-2	1	Almaraz	x
	Asco-1	1	Asco	x
	Asco-2	1	Asco	x
	Cofrentes	1	Cofrentes	x
	José Cabrera	1	Almonazid de Zorita	x
	Santa María de Garona	1	Santa María de Garona	x
	Trillo-I	1	Trillo	x
	Vandellos-1	1	Vandellos	—
Vandellos-2	1	Vandellos	x	
Finlande	Loviisa	2	Loviisa	—
	TVO I	1	Olkiluoto	—
	TVO II	1	Olkiluoto	—
Hongrie	PAKS-I	2	Paks	x
	PAKS-II	2	Paks	x
Inde	RAPS	2	Rajasthan	x
	TAPS	2	Tarapur	x
Italie	ENEL-Latina	1	Borgo-Sabatino	x
	ENEL-Caorso	1	Caorso	x
	ENEL-Trino	1	Trino-Vercellese	x
Japon	Fugen	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-1	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-2	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-3	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-4	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-5	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-6	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-1	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-2	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-3	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-4	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Genkai-1	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-2	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-3	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-4	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
	Hamaoka-1	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-2	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-3	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-4	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Ikata-1	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Ikata-2	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Ikata-3	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Joyo	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	Kashiwazaki-1	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-2	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-3	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-4	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-5	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-6	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-7	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Mihama-1	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Mihama-2	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Mihama-3	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Monju	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Ohi-1 et 2	2	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Ohi-3	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Ohi-4	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Onagawa-1	1	Oshika-gun, Miyaki-ken	x
	Onagawa-2	1	Oshika-gun, Miyaki-ken	x
	Sendai-1	1	Sendai-shi, Kagoshima-ken	x
	Sendai-2	1	Sendai-shi, Kagoshima-ken	x
	Shika	1	Hakui-gun, Ishikawa-ken	x
	Shimane-1	1	Yatsuka-gun, Shimane-ken	x
	Shimane-2	1	Yatsuka-gun, Shimane-ken	x
	Takahama-1	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-2	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-3	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-4	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Tokai-1	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Tokai-2	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Tomari-1	1	Furuu-gun, Hokkaido	x
	Tomari-2	1	Furuu-gun, Hokkaido	x
	Tsuruga-1	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Tsuruga-2	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
Kazakhstan	BN-350	1	Aktau	—
Lituanie	Ignalina	2	Visaginas	x
Mexique	Laguna Verde 1	1	Alto Lucero	x
	Laguna Verde 2	1	Alto Lucero	x
Pakistan	KANUPP	1	Karachi	x
	Chasnupp-1	1	Kundian	—
Pays-Bas	Borssele	1	Borssele	x
	Dodewaard	1	Dodewaard	x
Philippines	Bataan	1	Morong, Bataan	x
Roumanie	Cernavoda-1	1	Cernavoda	—
R.P.D. de Corée	Nyongbyon-1	1	Nyongbyon	—
République tchèque	EDU-1	2	Dukovany	x
	EDU-2	2	Dukovany	x
	Temelin	2	Temelin	—

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur	
Slovaquie	A1	1	Bohunice	x	
	EMO-1	2	Mochovce	—	
	V-1	2	Bohunice	x	
	V-2	2	Bohunice	x	
Slovénie	Krško	1	Krško	x	
Suède	Barsebäck 1	1	Malmö	—	
	Barsebäck 2	1	Malmö	—	
	Forsmark 1	1	Uppsala	—	
	Forsmark 2	1	Uppsala	—	
	Forsmark 3	1	Uppsala	—	
	Oskarshamn 1	1	Oskarshamn	—	
	Oskarshamn 2	1	Oskarshamn	—	
	Oskarshamn 3	1	Oskarshamn	—	
	Ringhals 1	1	Göteborg	—	
	Ringhals 2	1	Göteborg	—	
	Ringhals 3	1	Göteborg	—	
	Ringhals 4	1	Göteborg	—	
	Suisse	KKB Beznau I	1	Beznau	x
		KKB Beznau II	1	Beznau	x
KKG Gösgen		1	Gösgen-Däniken	x	
KKL Leibstadt		1	Leibstadt	x	
KKM Mühleberg		1	Mühleberg	x	
Ukraine	Tchernobyl	3	Tchernobyl	—	
	Khmelnitski 1	1	Neteshin	—	
	Rovno 1 et 2	2	Kouznetsovsk	—	
	Rovno 3	1	Kouznetsovsk	—	
	Ukraine Sud 1	1	Youjnoukrainsk	—	
	Ukraine Sud 2	1	Youjnoukrainsk	—	
	Ukraine Sud 3	1	Youjnoukrainsk	—	
	Zaporojie 1	1	Energodar	—	
	Zaporojie 2	1	Energodar	—	
	Zaporojie 3	1	Energodar	—	
	Zaporojie 4	1	Energodar	—	
	Zaporojie 5	1	Energodar	—	
	Zaporojie 6	1	Energodar	—	
Réacteurs de recherche et assemblages critiques					
Afrique du Sud	SAFARI-1	1	Pelindaba	x	
Algérie	Réacteur NUR	1	Alger	—	
	Réacteur de recherche Es Salam	1	Ain Oussera	—	
Allemagne	BER-2	1	Berlin	x	
	FH-Furtwangen	1	Furtwangen	x	
	FRF-2	1	Francfort	x	
	FRM	1	Garching	x	
	GKSS-FRG1&FRG2	2	Geesthacht	x	
	KFA-FRJ2	1	Juliers	x	
	SUR 100	1	Kiel	x	
	SUR 100	1	Ulm	x	
	SUR 100	1	Stuttgart	x	
	SUR 100	1	Berlin	x	
	SUR 100	1	Aix-la-Chapelle	x	
Techn. Univ. AKR	1	Dresde	x		
Techn. Hochschule ZLR	1	Zittau	x		

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
	Triga	1	Mayence	x
	MHH-Triga	1	Hanovre	x
	DKFZ-Triga	1	Heidelberg	x
	Réacteur de recherche VKT	1	Rosendorf	x
Argentine	Réacteur argentin-1	1	Constituyentes	x
	Réacteur argentin-3	1	Ezeiza	x
	Réacteur argentin-4	1	Rosario	x
	Réacteur argentin-6	1	Bariloche	x
	Réacteur argentin-0	1	Córdoba	x
	Réacteur argentin-8	1	Pilcaniyeu	x
Australie	HIFAR	1	Lucas Heights	x
	MOATA	1	Lucas Heights	x
Autriche	ASTRA	1	Seibersdorf	—
	Siemens Argonaut Reactor	1	Graz	—
	Triga II	1	Vienne	—
Bangladesh	Atomic Energy Research Est.	1	Dhaka	x
Bélarus	Sosny	1	Minsk	—
Belgique	BR1-CEN	1	Mol	x
	BR2-CEN-BRO2	2	Mol	x
	CEN-Venus	1	Mol	x
	Thetis	1	Gand	x
Brésil	IEA-R1	1	São Paulo	—
	RIEN-1 Argonaut RR	1	Rio de Janeiro	x
	IPR-RI-CDTN	1	Belo Horizonte	x
	Assemblage critique de l'IPEN	1	São Paulo	x
Bulgarie	IRT-2000	1	Sofia	x
Canada	Biologie, Chimie, Physique	2	Chalk River	x
	McMaster	1	Hamilton	x
	NRU	1	Chalk River	x
	NRX	1	Chalk River	x
	Slowpoke-EACL	1	Ottawa	x
	Slowpoke-Ecole Polytechnique	1	Montréal	x
	Slowpoke-Kingston	1	Kingston	x
	Slowpoke-Saskatchewan	1	Saskatoon	x
	Slowpoke-Univ. de l'Alberta	1	Edmonton	x
	Slowpoke-Univ. de Dalhousie	1	Halifax	x
	DIF	1	Chalk River	—
Chili	La Reina	1	Santiago	x
	Lo Aguirre	1	Santiago	x
Chine	HGTR	1	Nankou	—
Colombie	IAN-R1	1	Bogotá	x
Corée, République de	Triga II et III	2	Séoul	x
	Université Kyunghee	1	Suwoon	x
	Hanaro	1	Taejon	x
Danemark	DR-1	1	Roskilde	x
	DR-3	1	Roskilde	x
Égypte	RR-I	1	Inshas	x
	MPR	1	Inshas	—
Estonie	Réacteur de Paldiski	1	Paldiski	—
Finlande	FIR 1	1	Espoo	—
Ghana	GHARR-1	1	Legon-Accra	x

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Grèce	GRR-1	1	Attiki	x
Hongrie	Réacteur d'enseignement	1	Budapest	x
	VVR-S M 10	1	Budapest	x
Indonésie	PPNY	1	Jogjakarta	x
	RSG-GAS	1	Serpong	x
	PPTN	1	Bandung	x
Iran, Rép. islamique d'	TRR	1	Téhéran	x
	HWZPR	1	Ispahan	x
	MNSR	1	Ispahan	x
Israël	IRR-1	1	Soreq	x
Italie	AGN-201	1	Palerme	x
	Poltec.	1	Milan	x
	RTS-1	1	San Piero a Grado	x
	TAPIRO	1	Santa Maria di Galeria	x
	Triga-RC1	1	Santa Maria di Galeria	x
	Triga-2	1	Pavie	x
Jamahiriya Arabe Libyenne	Réacteur IRT	1	Tajura	x
Jamaïque	Centre de sciences nucléaires	1	Kingston	x
Japon	DCA	1	Oarai-Machi, Ibaraki-ken	x
	FCA	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	HTR	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	HTRR	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JMTR	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JMTRCA	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JRR-2	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JRR-3	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JRR-4	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	KUCA	3	Osaka	x
	KUR	1	Sennan-gun, Osaka	x
	NCA	1	Kawasaki-shi	x
	NSRR	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	RR de l'Université Rikkyo	1	Nagasaka, Kanagawa-ken	x
	Réacteur de l'Université Kinki	1	Higashiosaka-shi, Osaka-fu	x
	Réacteur Musashi	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	TCA	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	TODAI	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	TTR	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	VHTRC	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Kazakhstan	Réacteur d'essai Kourchatov	3	Semipalatinsk	—
	VVR-K	1	Almaty	—
Lettonie	IRT	1	Riga	x
Malaisie	Puspati	1	Bangi, Selangor	x
Mexique	Triga Mark III	1	Ocoyoacac	x
Norvège	HBWR-Halden	1	Halden	x
	JEEP-II	1	Kjeller	x
Ouzbékistan	Photon	1	Tachkent	—
	VVR-SM	1	Tachkent	—
Pakistan	PARR-1	1	Rawalpindi	x
	PARR-2	1	Rawalpindi	x

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Pays-Bas	HOR	1	Delft	x
	HFR	1	Petten	x
	LFR	1	Petten	x
Pérou	RP-0	1	Lima	x
	RP-10	1	Lima	x
Philippines	PRR-1	1	Quezon City, Diliman	x
Pologne	Agata et Anna	2	Świerk	x
	Ewa	1	Świerk	x
	Maria	1	Świerk	x
Portugal	RPI	1	Sacavem	x
R.A. Syrienne	MNSR	1	Damas	x
Rép. dém. du Congo	Triga II	1	Kinshasa	x
République populaire démocratique de Corée	Assemblage critique	1	Bungang-Ri, Nyongbyon	x
République tchèque	IRT	1	Bungang-Ri, Nyongbyon	x
	LR-0	1	Řež	x
	Réacteur d'enseignement de l'Université VR-1P	1	Prague	x
	VVR-S	1	Řež	x
Roumanie	Triga II	1	Pitești-Colibași	x
	VVR-S	2	Magurele	x
Slovénie	Triga II	1	Ljubljana	x
Suède	RR de Studsvik	2	Studsvik	—
Suisse	AGN 211P	1	Bâle	x
	Crocus	1	Lausanne	x
	Proteus	1	Würenlingen	x
	Saphir	1	Würenlingen	x
Thaïlande	TRR-1	1	Bangkok	x
Turquie	Centre de recherche et de formation nucléaires Çekmece	1	Istanbul	x
	ITU-TRR Triga Mark II	1	Istanbul	x
	RR de Kiev	1	Kiev	—
Ukraine	IR-100 RR	1	Sébastopol	—
	Centro Investigaciones Nucleares	1	Montevideo	x
Venezuela	RV-I	1	Altos de Pipe	x
Viet Nam	Réacteur de recherche de Dalat	1	Dalat, Lam Dong	x
	RA-RB	2	Vinča	x
Usines de transformation, y compris les usines pilotes				
Afrique du Sud	Usine de transformation		Pelindaba	x
	Usine de production d'uranium fortement enrichi — UF ₆		Pelindaba	x
Argentine	Installation de production d'UF ₆		Pilcaniyeu	—
	Usine de transformation d'UO ₂		Córdoba	—
Canada	CAMECO		Port Hope	x
Chili	Lab. exp. de transformation		Santiago	x
Japon	JCO		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Ningyo R&D		Tomata-gun, Okayama-ken	x
	PCDF		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Mexique	Usine pilote de fabrication de combustible	Salazar	x
Roumanie	Usine de fabrication de poudre d'UO ₂	Feldioara	—
Suède	Ranstad Mineral	Ranstad	—
Usines de fabrication de combustible, y compris les usines pilotes			
Afrique du Sud	Fabrication de combustible MTR	Pelindaba	x
	Fabrication de combustible à uranium faiblement enrichi	Pelindaba	x
Algérie	UDEC	Site nucléaire de Draria	—
Allemagne	Comb. nucléaires avancés Siemens MOX	Lingen Hanau	x x
Argentine	Usine expérimentale	Constituyentes	—
	Usine de fabrication de combustible	Ezeiza	x
	Usine de fabrication de combustible	Constituyentes	—
Belgique	BN-MOX	Dessel	x
	FBFC	Dessel	x
	FBFC MOX	Dessel	—
Brésil	Usine de fabrication de combustible	Resende	x
Canada	CRNL Fuel Fabrication	Chalk River	x
	Installation de fabrication de combustible	Chalk River	x
	GEC Inc.	Toronto	x
	GEC Inc.	Peterborough	x
	Zircatec	Port Hope	x
Chili	UMF	Santiago	—
Corée, République de	Usine de fabrication de combustible CANDU	Taejon	x
	KNFFP	Taejon	x
Danemark	Métallurgie	Roskilde	x
Égypte	FMPP	Inshas	—
Espagne	Usine de fabrication de combustible ENUSA	Juzbado	—
Inde	Zone d'assemblage du combustible céramique	Hyderabad	x
	EFFP-NFC	Hyderabad	x
Indonésie	Installation expérimentale d'éléments combustibles (IEBE)	Serpong	x
	Installation de production d'éléments combustibles pour réacteurs de recherche (IPEBRR)	Serpong	x
Iran, Rép. islamique d'	Laboratoire de fabrication de combustible	Ispahan	—
Italie	Fabnuc	Bosco Marengo	x
Japon	JNF	Yokosuka-shi, Kanagawa-ken	x
	MNF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NFI (Kumatori-1)	Sennan-gun, Osaka	x
	NFI (Kumatori-2)	Sennan-gun, Osaka	x
	NFI Tokai	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	PFPF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	PFPF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Kazakhstan	Usines métallurgiques Ulbinski	Kamenogorsk	—

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
R.P.D. de Corée	Usine de fabrication de combustible nucléaire	Nyongbyon	—
Roumanie	Romfuel	Pitești-Colibași	x
Suède	ABB	Västeras	—
Usines de retraitement chimique, y compris les usines pilotes			
Allemagne	WAK	Eggenstein-Leopoldshafen	x
Inde	PREFRE	Tarapur	x
Italie	EURE	Saluggia	x
	ITREC-Trisaia	Rotondella	x
Japon	Usine de retraitement de Tokai	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
République populaire démocratique de Corée	Laboratoire de radiochimie	Bungang-Ri, Nyongbyon	—
En outre, les installations de R-D et les emplacements ci-après sont associés au retraitement :			
Argentine	Lapep	Buenos Aires	—
	Division des produits de fission	Ezeira	—
Brésil	Projet de retraitement	São Paulo	—
Indonésie	RMI	Serpong	—
Japon	SCF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JAERI Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JNC Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Sumitomo Met. Mining	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Usines d'enrichissement, y compris les usines pilotes			
Allemagne	UTA-1	Gronau	x
Argentine	Usine d'enrichissement de Pilcaniyeu	Pilcaniyeu	—
Brésil	Usine d'enrichissement (première cascade)	Resende	—
	Laboratoire d'enrichissement	Ipero	—
	Usine pilote d'enrichissement de l'uranium	São Paulo	—
	Lab. de spectroscopie laser	San Jose dos Campos	—
Chine	Shaanxi	Han Zhang	—
Japon	Usine d'enrichissement de l'uranium	Tomata-gun, Okayama-ken	x
	Usine d'enrichissement de Rokkasho	Kamikita-gun, Aomori-ken	x
Pays-Bas	URENCO	Almelo	x
Royaume-Uni	URENCO E22, E23 & A3	Capenhurst	x
En outre, les installations de R-D et les emplacements ci-après sont associés à l'enrichissement :			
Allemagne	URENCO	Juliers	—
Brésil	Laboratoire d'UF ₆	Belo Horizonte	—
Japon	Asahi Chemical Industry	Hyuga-shi, Miyazaki-ken	x
	Laboratoire Hitachi	Hitachi-shi, Ibaraki-ken	x
	JAERI Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NDC U-Lab.	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JNC Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Centre de R-D Toshiba	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	CTF	Kitakami-gun, Amori-ken	x
Pays-Bas	URENCO	Almelo	x

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur	
Installations de stockage indépendantes				
Afrique du Sud	Stockage des déchets	Pelindaba	—	
	Installation de stockage en vrac	Pelindaba	x	
	Stockage d'uranium fortement enrichi sous voûte d'isolement	Pelindaba	x	
	Stockage de tuyauteries Thabana	Pelindaba	x	
	Usine Z	Pelindaba	x	
	Bâtiment E	Valindaba	—	
	Installation d'entreposage d'emballages Castor de Koeberg	Le Cap	—	
	Bundeslager	Wolfgang	—	
	ANF UF6 Lager	Lingen	x	
	KFA AVR BL	Juliers	—	
Allemagne	KFA AVR	Juliers	x	
	BZA-Ahaus	Ahaus	—	
	NCS-Lagerhalle	Hanau	—	
	Energiewerke Nord GmbH	Lubmin	x	
	Energiewerke Nord-ZLN	Lubmin	—	
	Transportbehälterlager	Gorleben	—	
	TR Halle 87	Rosendorf	—	
	Kernmateriallager	Rosendorf	—	
	Magasin central	Ezeiza	x	
	Magasin central	Constituyentes	—	
Argentine	Stockage de matières nucléaires	Constituyentes	—	
	Stockage à sec de combustible utilisé	Medzamor	—	
Arménie	Stockage sous voûte d'isolement	Lucas Heights	x	
Australie	Belgoprocess	Dessel	x	
Belgique	Elbel	Beveren	—	
	Stockage sous eau	Tihange	—	
	Stockages d'Aramar (2)	Ipero	—	
Brésil	Installation de production d'UF ₆	São Paulo	—	
	Stockage à long terme	Kozloduy	x	
Bulgarie	Matières nucléaires	Chalk River	x	
Canada	Stockage de conteneurs de combustible utilisé	Chalk River	x	
	Stockage à sec Douglas Point	Tiverton	x	
	Gentilly-1	Gentilly	x	
	Stockage de combustible utilisé	Chalk River	x	
	EACL Recherche	Pinawa	x	
	PUFDSF	Pickering	x	
	Danemark	Magasin Risø	Roskilde	x
		Risø - Déchets	Roskilde	—
	États-Unis d'Amérique	Stockage de Pu sous voûte d'isolement	Hanford, Wash.	—
		Usine Y-12	Oak Ridge, Tenn.	x
Casemate		Golden, Col.	—	
Fédération de Russie	Mashinostroitel'nyi Zavod	Ehlektrostal	—	
Finlande	Magasin TVO-KPA	Olkiluoto	—	
France	COGEMA UP2 et UP3	La Hague	x	
Hongrie	Stockage central de radionucléides	Budapest	x	
	MVDS	Paks	x	
Inde	AFR	Tarapur	x	
Indonésie	TC et ISFSF	Serpong	—	

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Iraq	Tuwaita - Emplacement C	Tuwaita	—
Italie	Compes. Deposito	Saluggia	x
	Installation nucléaire Essor	Ispra	—
	Stockage Essor	Ispra	x
Japon	Centre de recherches KUFFS	Ispra	—
	KUFFS	Kyoto	x
	Fukushima Dai-Ichi SFS	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	JAERI Mutsu	Mutsu-shi, Aomori-ken	x
	RSFS	Kamikita-gun, Aomori-ken	x
Kazakhstan	RSFS	Kamikita-gun, Aomori-ken	x
	Stockage de thorium Ulbinski	Kamenogorsk	—
Lituanie	Stockage à sec de combustible usé	Visaginas	—
Pakistan	Dépôt de Hawks Bay	Karachi	x
Pays-Bas	Stockage Covra	Vlissingen	—
Portugal	Instalação de Armazenagem	Sacavem	x
R.P.D. de Corée	Stockage de combustible nucléaire	Bungang-Ri, Nyongbyon	—
République tchèque	Stockage Škoda	Bolevec	x
	Stockage HLW	Řež	—
	ISFS Dukovany	Dukovany	—
Royaume-Uni	Entrepôt no 9 de matières nucléaires spéciales	Sellafield	x
	Entrepôt de plutonium Thorp	Sellafield	—
Slovaquie	AFRS	Bohunice	x
Suède	Stockage central à long terme	Oskarshamn	—
Ukraine	Stockage de Tchernobyl	Tchernobyl	—
Autres installations			
Afrique du Sud	Installation pilote d'enrichissement déclassée	Pelindaba	x
	Décontamination et récupération de déchets	Pelindaba	x
	Ensemble de cellules chaudes	Pelindaba	x
	Installation de métallurgie de l'uranium naturel et appauvri	Pelindaba	x
Allemagne	KFA-heisse Zellen	Juliers	x
	KFK-heisse Zellen	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	Siemens-heisse Zellen	Karlstein	x
	KFA Lab.	Juliers	x
	Transuran	Eggenstein-Leopoldshafen	x
Argentine	VKT. Tec. ZTR	Rosendorf	x
	Installation alpha	Constituyentes	—
	Usine expérimentale d'UO2	Cordoba	—
	Laboratoire d'uranium enrichi	Ezeiza	—
	Division des produits de fission	Ezeiza	x
	Usine de fabrication de combustible LFR	Ezeiza	—
	Buenos Aires	Buenos Aires	—
Australie	Usine de fabrication de poudre d'uranium	Constituyentes	—
	Laboratoire Triple Altura	Ezeiza	—
Belgique	Lab. de recherche	Lucas Heights	x
	IRMM-Geel	Geel	x
	CEN-Labo	Mol	x
	CEN-Déchets	Dessel	—

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
	I.R.E.	Fleurus	x
Brésil	CEN-Laboratoire de Pu	Mol	x
	Unité coord. tech. comb.	São Paulo	x
	Laboratoire d'isotopes	São Paulo	—
	Projet uranium métal	São Paulo	—
	Lab. de matières nucléaires	Ipero	—
	Lab. dev. comb. et instr. nucl.	São Paulo	—
	Projet de reconversion	São Paulo	—
	Projet de retraitement	São Paulo	x
Corée, République de	Stockage pour les garanties	São Paulo	x
	PIEF	Taejeon	x
	Usine d'acrylonitrile	Ulsan	x
Corée, République de	DFDF	Taejeon	x
	DUF 4	Taejeon	—
	HFFL	Taejeon	x
	IMEF	Taejeon	x
	KAERI R&D	Taejeon	—
Estonie	Balti ES	Narva	—
États-Unis d'Amérique	B&W NNFD	Lynchburg, Virg.	—
	BWXT Installation 179	Lynchburg, Virg.	—
Hongrie	Institut des isotopes	Budapest	x
Indonésie	RMI	Serpong	x
Iran, R.I. d'	LWSCR	Ispahan	x
	GSCR	Ispahan	—
Italie	CNEN-LAB. PU.	Santa Maria di Galeria	x
Japon	JAERI-Oarai R&D	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JAERI-Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Kumatori R&D	Sennan-gun, Osaka	x
	Laboratoire des matières uranifères	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	Mitsui Iwakuni-Ohtake	Kuga-gun, Yamaguchi	x
	Mitsui Toatsu	Takai-shi, Osaka-fu	x
	NDC Lab. chaud pour combustible	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NDC Lab. pour combustibles	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NERL, Université de Tokyo	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NFD	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	NFI Tokai-2	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NRF Installation d'irradiation au moyen de neutrons	Tsukuba-shi, Ibaraki-ken	x
	PNC FMF	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	PNC IRAF	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	PNC-Oarai R&D	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	PNC Tokai R&D	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	SCF	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Showa-Kawasaki	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	Sumitomo-Chiba	Sodegaura-shi, Chiba-ken	x
	Norvège	Laboratoires de recherche	Kjeller
Pays-Bas	ECN et JRC	Petten	x
Pologne	Institut de chimie et de génie nucléaires	Varsovie	—
	Institut de recherche nucléaire	Świerk	x
R.P.D. de Corée	Assemblage sous-critique	Pyongyang	x
République tchèque	Institut du combustible nucléaire (UJP)	Zbraslav	x
	Laboratoires de recherche	Řež	x

État ^{a/}	Nom abrégé de l'installation	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Suisse	EIR	Würenlingen	x
	CERN	Genève	x
Turquie	Usine pilote de combustible nucléaire	Istanbul	x
Ukraine	Tchernobyl (sarcophage tranche 4)	Tchernobyl	—
	Stockage Khmel'nitski FF	Neteshin	—
	KHFTI	Kharkov	—
	Stockage FF Rovno	Kouznetsovsk	—
	Stockage Ukraine Sud	Youjnoukrainsk	—
	Stockages FF Zaporojie	Energodar	—
	Assemblage sous-critique de Sébastopol	Sébastopol	—
Etablissements non nucléaires			
Cuba	Stockage d'équipements	Prov. de La Havane	—

^{a/}Une mention dans cette colonne n'implique nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

Note : L'Agence appliquait aussi des garanties à six réacteurs de puissance, cinq réacteurs de recherche ou assemblages critiques, une usine pilote de transformation de l'uranium, deux usines de fabrication de combustible, deux installations de stockage et une installation de recherche-développement situés à Taiwan (Chine).

Retour

PROJETS DE RECHERCHE COORDONNÉE

Énergie d'origine nucléaire

Création d'une base de données relative aux propriétés thermophysiques des matériaux pour REO et REL : 1999-2003

Évaluation de la performance des réacteurs à haute température refroidis par gaz : 1998-2002

Méthodes de gestion de l'information pour les applications de l'approche systémique de la formation (ASF) : 2000-2003

Comparaison des techniques d'inspection et de diagnostic des tubes sous pression : 1998-2001

Mécanisme d'action du nickel dans la fragilisation par irradiation des matériaux des cuves sous pression : 2000-2003

Approches nationales pour ce qui est de la mise en concordance des objectifs en matière de performance et des budgets d'exploitation et de maintenance des centrales nucléaires : 1999-2003

Systèmes de codage des arrêts de centrales nucléaires : 1999-2000

Optimisation du couplage de réacteurs nucléaires et de systèmes de dessalement : 1998-2001

Possibilités qu'offrent les cycles du combustible basés sur le thorium de limiter le plutonium et de réduire la toxicité des déchets à long terme : 1995-2000

Base scientifique et solutions techniques pour une évaluation efficiente des systèmes de contrôle-commande informatisés : 1999-2003

Application des résultats des programmes de surveillance à l'évaluation de l'intégrité des cuves sous pression : 2000-2003

Programmes et méthodes nouveaux de réduction des incertitudes du calcul des effets de la réactivité pour les réacteurs rapides à métal liquide : 1999-2003

Recours à un cycle du combustible basé sur le thorium dans les systèmes alimentés par accélérateur pour incinérer le plutonium et réduire la toxicité des déchets à long terme : 1996-2000

Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets

Vieillessement des matériaux dans les installations d'entreposage de combustible usé : 1999-2003

Analogues anthropiques et leur utilisation pour susciter la confiance en ce qui concerne le stockage définitif de déchets de haute activité à longue période : 1999-2003

Durabilité chimique et évaluation de la performance de combustible usé et de déchets de haute activité conditionnés dans des dépôts simulés : 1998-2002

Méthodes combinées de traitement des déchets radioactifs liquides : 1997-2001

Corrosion des gaines en aluminium du combustible usé des réacteurs de recherche dans l'eau : 1995-2000

Techniques de déclasserement des réacteurs de recherche : 1997-2001

Évaluation de la sûreté et des aspects relatifs à l'environnement et à la non-prolifération du partage et de la transmutation des actinides et des produits de fission : 1996-2000

Dégradation des propriétés mécaniques et physiques des alliages au zirconium causée par l'hydrogène et les hydrures : 1998-2003

Comportement à long terme des colis de déchets de faible ou moyenne activité dans des conditions de dépôt : 1997-2002

Modélisation du transport de substances radioactives dans le circuit primaire des réacteurs à eau : 1996-2001

Évaluation de la performance du combustible usé et recherche dans ce domaine : 1997-2002

Développement technologique et pratique de la surveillance en ligne de la chimie de l'eau en relation avec le comportement du combustible et le transport d'activité : 1995-2000

Technologies et méthodes de stabilisation et d'isolement à long terme des résidus du traitement de l'uranium : 2000-2004

Traitement des effluents liquides des mines et des installations de traitement de l'uranium pendant et après leur exploitation : 1996-2001

Évaluation comparative des sources d'énergie

Estimation des coûts externes de production d'électricité dans les pays en développement à l'aide de méthodes simplifiées : 1999-2001

Impact des prescriptions concernant l'infrastructure sur la compétitivité des centrales nucléaires : 1999-2002

Rôle de l'électronucléaire et d'autres options énergétiques dans le respect des objectifs internationaux concernant la réduction des gaz à effet de serre : 1999-2001

Alimentation et agriculture

Méthode moléculaire et génétique de mise au point de souches de sexage pour des applications sur le terrain dans les programmes de lutte contre les mouches des fruits par la technique de l'insecte stérile : 1994-2001

Méthodes autres que la chromatographie en phase gazeuse et la chromatographie en phase liquide à haute performance pour doser les résidus de pesticides dans les céréales : 1997-2002

Évaluation de l'érosion du sol par les techniques au césium 137 et des techniques connexes en tant que base de la préservation des sols, d'une production durable et de la protection de l'environnement : 1995-2001

Évaluation de l'efficacité des stratégies de vaccination contre la peste aviaire et la maladie de Gumboro à l'aide de techniques basées sur l'immunodosage pour accroître la production aviaire en Afrique : 1998-2002

Automatisation de l'élevage en masse des mouches tsé-tsé pour les programmes d'utilisation de la technique de l'insecte stérile : 1994-2001

Biologie cellulaire et biotechnologie, y compris les techniques de mutation, pour la création de nouveaux génotypes de banane : 1994-2001

Classification des sols sur la base des facteurs de transfert des radionucléides du sol aux plantes de référence : 1998-2003

Détermination des profils de pathogènes bactériens humains dans les aliments destinés à l'exportation par l'introduction de dosages microbiologiques de qualité assurée : 1998-2003

Élaboration, validation et normalisation de méthodologies pour l'utilisation des techniques PCR et PCR-ELISA dans le diagnostic et la surveillance des programmes d'élimination totale ou partielle de la trypanosomiase : 1999-2004

Élaboration et validation de méthodes normalisées pour l'utilisation de l'amplification génique et de techniques moléculaires connexes pour un diagnostic rapide et amélioré des maladies animales : 1997-2001

Mise au point d'attractifs améliorés et leur utilisation dans les programmes de lutte contre les mouches des fruits à l'aide de la TIS : 2000-2006

Élaboration grâce aux techniques nucléaires et connexes de pratiques de gestion pour une production agricole durable sur des sols tropicaux acides : 1999-2004

Amélioration de la technique de l'insecte stérile par transformation génétique des arthropodes à l'aide de techniques nucléaires : 1994-2002

Évaluation de l'utilisation des techniques nucléaires pour la colonisation et la production de prédateurs naturels : 1999-2004

Évaluation des méthodes d'analyse pour doser la contamination par des mycotoxines de produits destinés à l'alimentation humaine et animale : 1998-2003

Applications génétiques visant à améliorer la technique de l'insecte stérile pour l'élimination totale ou partielle de la mouche tsé-tsé : 1997-2003

Amélioration génétique de cultures négligées ou sous-exploitées dans les pays à faible revenu et à déficit alimentaire grâce aux techniques d'irradiation et connexes : 1998-2003

Attractifs améliorés pour accroître l'efficacité des méthodes de réduction des populations de mouches tsé-tsé et des systèmes de barrières utilisés dans les campagnes d'élimination totale ou partielle de la mouche tsé-tsé : 1994-2002

Amélioration d'arbres fruitiers tropicaux et sous-tropicaux par recours aux mutations induites et à la biotechnologie : 2000-2005

L'irradiation en tant que traitement phytosanitaire des produits agro-alimentaires : 1998-2003

Gestion des éléments nutritifs et de l'eau dans les zones arides et semi-arides pour accroître la production végétale : 1997-2002

Caractérisation moléculaire de gènes mutés contrôlant des caractéristiques importantes pour l'amélioration des cultures semencières : 1999-2004

Surveillance de la pleuropneumonie contagieuse bovine en Afrique à l'aide de dosages immuno-enzymologiques : 1997-2002

Analyse des mutations des caractères des racines de plantes vivrières annuelles en rapport avec la performance des plantes : 1999-2004
Assurance de la qualité de mouches des fruits produites en masse et lâchées : 1999-2004
Contrôle de la qualité des pesticides : 2000-2005
Recours aux techniques isotopiques pour les études sur la gestion du renouvellement des matières organiques et des nutriments pour une production agricole durable et plus abondante et pour la préservation de l'environnement : 1995-2000
Utilisation de la protéine non structurale du virus de la fièvre aphteuse pour différencier les animaux vaccinés des animaux infectés : 1999-2004
Utilisation des techniques nucléaires et colorimétriques pour mesurer chez les ruminants l'apport en protéines microbiennes provenant des ressources alimentaires locales : 1996-2001
Utilisation des techniques nucléaires et connexes pour élaborer des dosages simples de tanins afin de prévoir et d'améliorer la sûreté et l'efficacité des aliments à base de feuillage tannifère pour les ruminants : 1998-2003
Utilisation des techniques nucléaires pour élaborer des pratiques de gestion intégrée des éléments nutritifs et de l'eau pour l'agroforesterie : 1998-2005
Validation de méthodes chromatographiques de dépistage sur couche mince pour l'analyse des résidus de pesticides (dans les légumes) : 1996-2001

Santé humaine

Application des techniques nucléaires à la prévention des maladies dégénératives (obésité et diabète non insulino-dépendant) chez les personnes âgées : 1998-2002
Aspects de la radiobiologie applicables en radiothérapie clinique – augmentation du nombre de fractions par semaine : 1998-2005
Évaluation, à l'aide de techniques nucléaires et connexes d'analyse, des niveaux et des effets sanitaires des particules en suspension dans l'air dans les secteurs minier et métallurgique : 1996-2000
Tomographie à émission monophotonique des os pour les patients souffrant de douleurs dorsales inexplicables : 1997-2000
Application clinique des radiosensibilisateurs en radiothérapie du cancer : 1994-2001
Comparaison de logiciels d'application clinique entre des laboratoires de médecine nucléaire grâce à des fantômes logiciels mis au point par l'AIEA et COST-B2 : 1999-2003
Évaluation comparative des modalités de téléthérapie : 2001-2002
Évaluation comparative de la tomographie à émission monophotonique, de l'imagerie par résonance magnétique et de la tomographie X du cerveau en état ictal chez les patients souffrant d'accès réfractaires : 2000-2003
Études internationales comparatives de l'ostéoporose à l'aide de techniques isotopiques : 1994-2000
Élaboration et validation d'un système de communication par Internet pour des études cliniques et techniques en médecine nucléaire : 1998-2001
Élaboration d'un code de pratique sur la détermination de la dose d'irradiation par des faisceaux de photons, d'électrons et de protons à partir d'étalons de mesure de la dose absorbée dans l'eau : 1997-2002
Élaboration d'un programme d'assurance de la qualité de la dosimétrie en radiothérapie dans les pays en développement : 1995-2000
Mise au point d'une trousse sérologique améliorée pour le diagnostic de la maladie de Chagas par des méthodes faisant appel aux radionucléides : 1999-2001
Dosimétrie en radiologie diagnostique X – Code international de bonne pratique : 2000-2003
Biodosimétrie par résonance paramagnétique électronique : 1998-2000
Évaluation de radiopharmaceutiques au technétium 99m utilisés pour le diagnostic et le traitement du cancer du sein : 1997-2000
Corrélation génotype/phénotype dans les cas de thalassémie et de dystrophie musculaire : 1998-2000
Étude à l'aide des techniques nucléaires des impacts sanitaires du cycle du mercure dans des environnements contaminés : 1999-2004
Marqueurs du virus de l'immunodéficience humaine chez des patientes traitées par radiothérapie pour un cancer du col de l'utérus : 1999-2001
Imagerie *in vivo* des infections et inflammations : 1997-2000

Thérapie intravasculaire à l'aide de radiopharmaceutiques émetteurs bêta pour la prévention de nouvelles sténoses à la suite d'une angioplastie coronarienne transluminale percutanée : 2000-2004

Évaluations isotopiques pour le suivi de la croissance des nouveau-nés : 1999-2002

Production locale et évaluation de réactifs primaires pour le radio-immunos dosage de l'alpha foeto-protéine : 1997-2000

Traitement du cancer du foie à l'aide de méthodes faisant appel aux radionucléides, l'accent étant mis sur la thérapie transartérielle et la dosimétrie interne : 2000-2005

Typification moléculaire des souches de mycobacterium pour le traitement des tuberculoses multi-résistantes : 1997-2000

Caractérisation radiochimique, chimique et physique de particules radioactives dans l'environnement : 2000-2005

Radio-immunos dosage pour les produits de glycation avancée pour le traitement à long terme du diabète sucré : 2000-2003

Essai clinique randomisé d'une combinaison de la radiothérapie et de la mitomycine C pour le traitement de tumeurs avancées de la tête et du cou : 1994-2003

Projet sur l'homme asiatique de référence (phase 2) – Ingestion et taux dans les organes d'éléments traces importants en protection radiologique (RCA) : 1995-2000

Combinaison d'une hyperthermie localisée et de la radiothérapie pour le traitement de cancers localement avancés : 1997-2002

Relation entre les infections récurrentes des voies respiratoires inférieures, le reflux gastro-œsophagien et l'asthme bronchique chez l'enfant : 1999-2003

Relation entre le reflux vésico-urétéral, la pyélonéphrite et les cicatrices rénales chez les enfants atteints d'infections récurrentes des voies urinaires : 1997-2000

Importance de la charge virale et du type de virus dans les hépatites B et C pour la pathogénèse et l'efficacité du traitement : 1999-2002

Utilisation des techniques isotopiques pour examiner l'importance des infections et autres atteintes de la petite enfance pour la morbidité diarrhéique, la mauvaise assimilation et les troubles du développement : 1999-2003

Recours à la radiothérapie dans le traitement des cancers avancés : 1995-2000

Validation et utilisation de plantes comme biomoniteurs de la pollution atmosphérique par des éléments traces, analysée grâce à des techniques nucléaires et apparentées : 1997-2002

Environnement marin, ressources en eau et industrie

Application des techniques isotopiques pour l'évaluation des systèmes aquifères dans les grandes zones urbaines : 1997-2000

Utilisation des isotopes pour l'évaluation du comportement des polluants dans la zone non saturée en vue de la protection des eaux souterraines : 2000-2003

Mise au point d'agents au technétium 99m pour l'imagerie de récepteurs du système nerveux central : 1995-2000

Mise au point de trousse de radio-immunos dosage de marqueurs tumoraux : 1998-2000

Mise au point de trousse de radiopharmaceutiques au technétium 99m pour l'imagerie d'infections : 2000-2003

Mise au point de biomolécules radiomarquées de localisation des tumeurs pour une radiothérapie ciblée : 1997-2001

Réponse isotopique aux changements dynamiques dans les aquifères du fait d'une exploitation de longue durée : 1997-2000

Techniques isotopiques pour l'évaluation des eaux souterraines profondes en déplacement lent et leur application potentielle à l'évaluation des sites de stockage définitif de déchets : 1997-2000

Composition isotopique des précipitations dans le bassin méditerranéen par rapport aux schémas de circulation de l'air et au climat : 2000-2004

Techniques nucléaires d'analyse pour les recherches archéologiques : 1996-2000

Optimisation des procédures de synthèse et de contrôle de la qualité pour la préparation de peptides marqués au fluorure 18 et à l'iode 123 : 1997-2000

Origines de la salinité et impacts sur les eaux douces souterraines – Optimisation des techniques isotopiques : 2000-2005

Dynamique du transport des radionucléides dans les eaux douces : 1997-2000
Technologie des radiotraceurs pour l'étude et l'optimisation des opérations et processus techniques : 1998-2000
Études d'évaluation de la sédimentation à l'aide des radionucléides de l'environnement et leur application à la préservation des sols : 1995-2000
Cibles solides standardisées pour la production en cyclotron de radionucléides aux fins de diagnostic et de thérapie : 2000-2003
Recours aux techniques isotopiques pour l'étude des fluides acides en exploitation géothermique : 1998-2001
Utilisation du radiotraitement pour la stérilisation ou la décontamination des produits et des matières premières pharmaceutiques : 1999-2001
Utilisation des traceurs et des isotopes stables pour l'étude de la pollution des eaux de surface : 1997-2000
Validation de techniques nucléaires pour l'analyse de métaux précieux et rares dans les concentrés de minerais : 1997-2000
Validation de protocoles pour l'évaluation par radiographie de la corrosion et des dépôts dans les conduites : 1997-2000
Études mondiales de la radioactivité marine : 1998-2001

Sciences physiques et chimiques

Application des faisceaux d'ions MeV pour la mise au point et la caractérisation de matériaux semi-conducteurs : 1997-2000
Application des techniques nucléaires au repérage des mines terrestres antipersonnel : 1999-2002
Applications et développement de la diffusion neutronique à angle fermé : 2000-2003
Données atomiques et données sur les interactions paroi-plasma pour la modélisation des écorceurs de réacteurs à fusion : 1995-2000
Analyse de masse de l'hydrogène à l'aide de neutrons : 1997-2000
Données pour les sections efficaces avec échange de charge destinées à des études sur le plasma : 1997-2002
Comparaison de configurations toroïdes compactes : 1998-2002
Développement et applications de la spectrométrie alpha : 2002-2004
Mise au point d'agents au technétium 99m pour l'imagerie de récepteurs du système nerveux central : 1995-2000
Création d'une base de données sur l'analyse par activation neutronique à gamma instantané : 1999-2003
Mise au point d'outils et d'instruments de dépannage informatisés : 1996-2000
Mise au point de trousse de radio-immunos dosage de marqueurs tumoraux : 1998-2000
Mise au point de trousse de radiopharmaceutiques au technétium 99m pour l'imagerie d'infections : 2000-2003
Éléments de la conception de réacteurs de fusion à confinement inertiel : 2000-2003
Données sur le rendement des produits de fission pour la transmutation des déchets nucléaires contenant des actinides mineurs : 1997-2001
Applications *in situ* des techniques de fluorescence X : 2000-2004
Techniques nucléaires d'analyse pour les recherches archéologiques : 1996-2000
Mise à l'épreuve des paramètres de modèles nucléaires pour l'évaluation des données nucléaires (bibliothèque des paramètres d'entrée de référence – phase II) : 1998-2002
Optimisation des procédures de synthèse et de contrôle de la qualité pour la préparation de peptides marqués au fluorure 18 et à l'iode 123 : 1997-2000
Actualisation des données de décroissance X et gamma pour l'étalonnage des détecteurs : 1998-2002
Application de faisceaux d'ions à l'analyse d'éléments légers dans des couches minces, y compris l'utilisation de profils en profondeur : 2000-2003
Validation de techniques nucléaires pour l'analyse de métaux précieux et rares dans les concentrés de minerais : 1997-2000
Projet d'actualisation de la bibliothèque WIMS : 1998-2001

Sûreté nucléaire

Élaboration et application d'indicateurs pour suivre la performance en matière de sûreté d'exploitation des centrales nucléaires : 1999-2003

Recherches sur les méthodologies d'analyse des incidents : 1997-2000

Exercice interlaboratoires sur les cuves sous pression des réacteurs refroidis et modérés par eau (VVER-440) – irradiation, fragilisation et recuit du métal des cuves sous pression : 1996-2001

Sûreté des RBMK par rapport aux événements extérieurs : 1997-2002

Sûreté radiologique

Gravité des accidents pendant le transport aérien de matières radioactives : 1998-2001

Méthodes et procédures appropriées pour l'application des techniques d'étude probabiliste de la sûreté aux grandes sources de rayonnements : 2000-2003

Biodosimétrie cytogénétique : 1998-2002

Élaboration d'une base radiologique pour les prescriptions de sûreté concernant le transport de matières de faible activité spécifique et d'objets contaminés superficiellement : 1997-2001

Qualité des images et optimisation des doses aux patientes en mammographie dans les pays d'Europe orientale : 1999-2003

Limites des évaluations radioépidémiologiques des effets stochastiques des rayonnements dans le cadre de la radioprotection : 1994-2000

Sûreté des déchets radioactifs

Méthodes de modélisation et d'évaluation de la biosphère (BIOMASS) : 1998-2002

Élaboration de méthodes permettant de comparer les impacts potentiels des déchets résultant de la production d'électricité : 1997-2000

Perfectionnement des méthodes d'évaluation de la sûreté pour les installations de stockage définitif de déchets radioactifs à faible profondeur : 1997-2000

Utilisation d'indicateurs de sûreté sélectionnés (concentrations, flux) pour l'évaluation du stockage définitif des déchets radioactifs : 2000-2005

Retour

PUBLICATIONS PARUES EN 2000

Énergie d'origine nucléaire

- Analysis phase of systematic approach to training (SAT) for nuclear plant personnel — IAEA-TECDOC-1170
- Desalination Economic Evaluation Program (DEEP) (user's manual) — Computer Manual Series No. 14
- Economic evaluation of bids for nuclear power plants — Technical Reports Series No. 396
- Effective handling of software anomalies in computer based systems at nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1140
- Examining the economics of seawater desalination using the DEEP code — IAEA-TECDOC-1186
- Experimental tests and qualification of analytical methods to address thermohydraulic phenomena in advanced water cooled reactors — IAEA-TECDOC-1149
- Guidance for preparing user requirements documents for small and medium reactors and their application — IAEA-TECDOC-1167
- Heat transport and afterheat removal for gas cooled reactors under accident conditions — IAEA-TECDOC-1163
- Irradiation damage in graphite due to fast neutrons in fission and fusion systems — IAEA-TECDOC-1154
- LMFR core thermohydraulics: status and prospects — IAEA-TECDOC-1157
- Management of ageing of instrumentation and control equipment in nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1147
- Nuclear power reactors in the world — Reference Data Series No. 2
- Quality assurance for software important to safety — Technical Reports Series No. 397
- Quality assurance standards comparison between IAEA 50-C/SG-Q and ISO 9001:1994 — IAEA-TECDOC-1182
- Small power and heat generation systems on the basis of propulsion and innovative reactor technologies — IAEA-TECDOC-1172
- Status of non-electric nuclear heat applications: technology and safety — IAEA-TECDOC-1184
- Technologies for improving current and future light water reactor operation and maintenance: Development on the basis of experience — IAEA-TECDOC-1175
- Thorium based fuel options for the generation of electricity: developments in the 1990s — IAEA-TECDOC-1155
- Transient and accident analysis of a BN-800 type LMFR with near zero void effect — IAEA-TECDOC-1139
- Unusual occurrences during LMFR operation — IAEA-TECDOC-1180

Cycle du combustible nucléaire et technologie des déchets

- Advanced methods of process/quality control in nuclear reactor fuel manufacture — IAEA-TECDOC-1166
- Control assembly materials for water reactors: Experience, performance and perspectives — IAEA-TECDOC-1132
- Decommissioning of WWER type nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1133
- Extrapolation of short term observations to time periods relevant to the isolation of long lived radioactive waste — IAEA-TECDOC-1177
- Fuel chemistry and pellet-clad interaction related to high burnup fuel — IAEA-TECDOC-1179
- Handling, conditioning and storage of spent sealed radioactive sources — IAEA-TECDOC-1145
- Inspection and verification of waste packages for near surface disposal — IAEA-TECDOC-1129
- Iodine induced stress corrosion cracking of Zircaloy fuel cladding materials — IAEA-TECDOC-1185
- Management of radioactive waste from the use of radionuclides in medicine — IAEA-TECDOC-1183
- Methods of exploitation of different types of uranium deposits — IAEA-TECDOC-1174
- MOX fuel cycle technologies for medium and long term deployment — C&S Papers Series CSP-3/P
- Recycle and reuse of materials and components from waste streams of nuclear fuel cycle facilities — IAEA-TECDOC-1130
- Site characterization techniques used in environmental restoration activities — IAEA-TECDOC-1148
- Uranium 1999: Resources, production and demand (jointly with OECD/NEA)
- Waste management database profiles, No. 3 (CD-ROM)
- Waste management research abstracts, Vol. 25 (CD-ROM)

Évaluation comparative des sources d'énergie

- DECADES tools user's manual for Version 1.0 — IAEA DECADES Project Document No. 3
- Energy, electricity and nuclear power — C&S Papers Series P-5/P
-

Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2020 (2000 edition) — Reference Data Series No.1

Enhanced electricity system analysis for decision making: A Reference Book — IAEA DECADES Project Document No. 4

Alimentation et agriculture

Animal production and health newsletter, Nos 31 and 32

Comparison of soil water measurement using the neutron scattering, time domain reflectometry and capacitance methods — IAEA-TECDOC-1137

Guidelines for the use of performance indicators in rinderpest surveillance programmes — IAEA-TECDOC-1161

Improved diagnosis and control of foot and mouth disease in South East Asia using ELISA based technologies — IAEA-TECDOC-1150

Insect and pest control newsletter, Nos 55 and 56

Irradiation of fish, shellfish and frog legs — A compilation of technical data for authorization and control — IAEA-TECDOC-1158

Management and conservation of tropical acid soils for sustainable crop production — IAEA-TECDOC-1159

Optimizing nitrogen fertilizer application to irrigated wheat — IAEA-TECDOC-1164

Plant breeding and genetics newsletter, Nos 5 and 6

Soil and water management and crop nutrition newsletter, Vol. 23, Nos 1 and 2

Santé humaine

Dosimetry for radiation processing — IAEA-TECDOC-1156

SSDL newsletter, Nos 42, 43

Use of nuclear and related analytical techniques in environmental research as exemplified by selected air pollution studies — IAEA-TECDOC-1152

Validation of data and methods recommended in the international Code of Practice for dosimetry, IAEA Technical Reports Series No 381, use of plane parallel ionization chambers in high energy electron and photon beams — IAEA-TECDOC-1173

Environnement marin, ressources en eau et industrie

Emerging new applications of nucleonic control systems in industry — IAEA-TECDOC-1142

Global marine radioactivity database — IAEA-TECDOC-1146

Modification of materials by ion treatment for industrial applications — IAEA-TECDOC-1165

Radiation processing of flue gases: Guidelines for feasibility studies — IAEA-TECDOC-1189

Radioactivity in the Arctic Seas — IAEA-TECDOC-1075

Report on the intercomparison run and certified reference material IAEA-381: Radionuclides in Irish Sea water — IAEA/MEL/66

Surface method testing (liquid penetrant testing and magnetic particle testing) at Level 2 — Training Course Series No. 11

Worldwide and regional intercomparison for the determination of organochlorine compounds, petroleum hydrocarbons and sterols in the sediment sample IAEA-408 — IAEA/MEL/67

Sciences physiques et chimiques

Bulletin on atomic and molecular data for fusion, Nos 58, 59

CINDA 99 (1988–1999) — Annual publication.

Development of a database for prompt gamma ray neutron activation analysis — INDC(NDS)-411

Handbook on photonuclear data for application cross-sections and spectra — IAEA-TECDOC-1178

IAEA Advisory Group meeting on technical aspects of atomic and molecular data processing and exchange — INDC(NDS)-410

IAEA international database on irradiated nuclear graphite properties — INDC(NDS)-413

IAEA Technical Committee Meeting: 12th meeting of the IFRC subcommittee on atomic and molecular data for fusion — INDC(NDS)-420

Inertial fusion energy research — IAEA-TECDOC-1136

Instrumentation for PIXE and RBS — IAEA-TECDOC-1190
 ITER Council Proceedings: 1999 — ITER EDA Documentation Series No. 17
 ITER EDA newsletter
 ITER FEAT Outline Design Report — ITER EDA Documentation Series No. 19
 Measurement, calculation and evaluation of photon production data — INDC(NDS)-412
 Nuclear data newsletter, Nos 29, 30
 Nuclear Fusion
 Nuclear Fusion — Yokohama special issue 3
 Nuclear model parameter testing for nuclear data evaluation (reference input parameter library: phase II) — INDC(NDS)-416
 Report of the IAEA Advisory Group Meeting on network of nuclear reaction data centres — INDC(NDS)-418
 Report of the IAEA Nuclear Data Section to the International Nuclear Data Committee for the period January–December 1999 — INDC(NDS)-414
 Research reactor utilization, safety and management — C&S Papers Series, CD-ROM
 Research reactors of the world — Reference Data Series No. 3
 Steady state operation of tokamaks — IAEA-TECDOC-1160
 Summary report of the third Research Co-ordination meeting on compilation and evaluation of photonuclear data for applications — INDC(NDS)-409
 Summary report on the first regional workshop on online access to nuclear data — INDC(NDS)-417
 Update of X and gamma ray decay data standards for detector calibration and other applications — INDC(NDS)-415
 Uses of accelerator based neutron sources — IAEA-TECDOC-1153
 Workshop on advanced nuclear data online services — INDC(NDS)-419
 XRF newsletter, No.1

Sûreté nucléaire

Advances in safety related maintenance — IAEA-TECDOC-1138
 Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety: Metal components of BWR containment systems — IAEA-TECDOC-1181
 Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety: In-containment instrumentation and control cables, volume I — IAEA-TECDOC-1188 VOL 1
 Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety: In-containment instrumentation and control cables, volume II — IAEA-TECDOC-1188 VOL 2
 Benchmark study for the seismic analysis and testing of WWER type NPPs — IAEA-TECDOC-1176
 ESRS guidelines for software safety reviews — IAEA Services Series No. 6
 Fire safety in the operation of nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-2.1
 Legal and governmental infrastructure for nuclear, radiation, radioactive waste and transport safety — Safety Standards Series GS-R-1
 Operational limits and conditions and operating procedures for nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-2.2
 Operational safety performance indicators for nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1141
 Primary to secondary leaks in WWER nuclear power plants — IAEA-EBP-WWER No. 13
 Probabilistic safety assessments of nuclear power plants for low power and shutdown modes — IAEA-TECDOC-1144
 Regulatory review of probabilistic (PSA) level 1 — IAEA-TECDOC-1135
 Safety issues and their ranking for 'small series' WWER-1000 nuclear power plants — IAEA-EBP-WWER No. 14
 Safety of nuclear power plants: Design — Safety Standards Series NS-R-1
 Safety of nuclear power plants: Operation — Safety Standards Series NS-R-2
 Software for computer based systems important to safety in nuclear power plants — Safety Standards Series NS-G-1.1
 Status of non-electric nuclear heat applications: Technology and safety — IAEA-TECDOC-1184
 Use of operational experience in fire safety assessment of nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1134

Sûreté radiologique

Calibration of radiation protection monitoring instruments — Safety Reports Series No. 16
Categorization of radiation sources — IAEA-TECDOC-1191
Code of conduct on the safety and security of radioactive sources
Directory of national competent authorities' approval certificates for package design, special form material and shipment of radioactive material — IAEA-TECDOC-1171
Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency — IAEA-TECDOC-1162
IAEA emergency response network — ER-NET (1.0)
Indirect methods for assessing intakes of radionuclides causing occupational exposure — Safety Reports Series No. 18
Joint radiation emergency management plan of the international organizations — ER-JPLAN (1.0)
Lessons learned from accidental exposures in radiotherapy — Safety Reports Series No. 17
National competent authorities responsible for approvals and authorizations in respect of the transport of radioactive material, List No. 31. 2000 Edition — IAEA-NCAL-31
Regulations for the safe transport of radioactive material, 1996 edition (revised) — Safety Standards Series No. TS-R-1 (ST-1, Revised)
The radiological accident in Istanbul — Special Publication
The radiological accident in Lilo — Special Publication
The radiological accident in Yanango — Special Publication

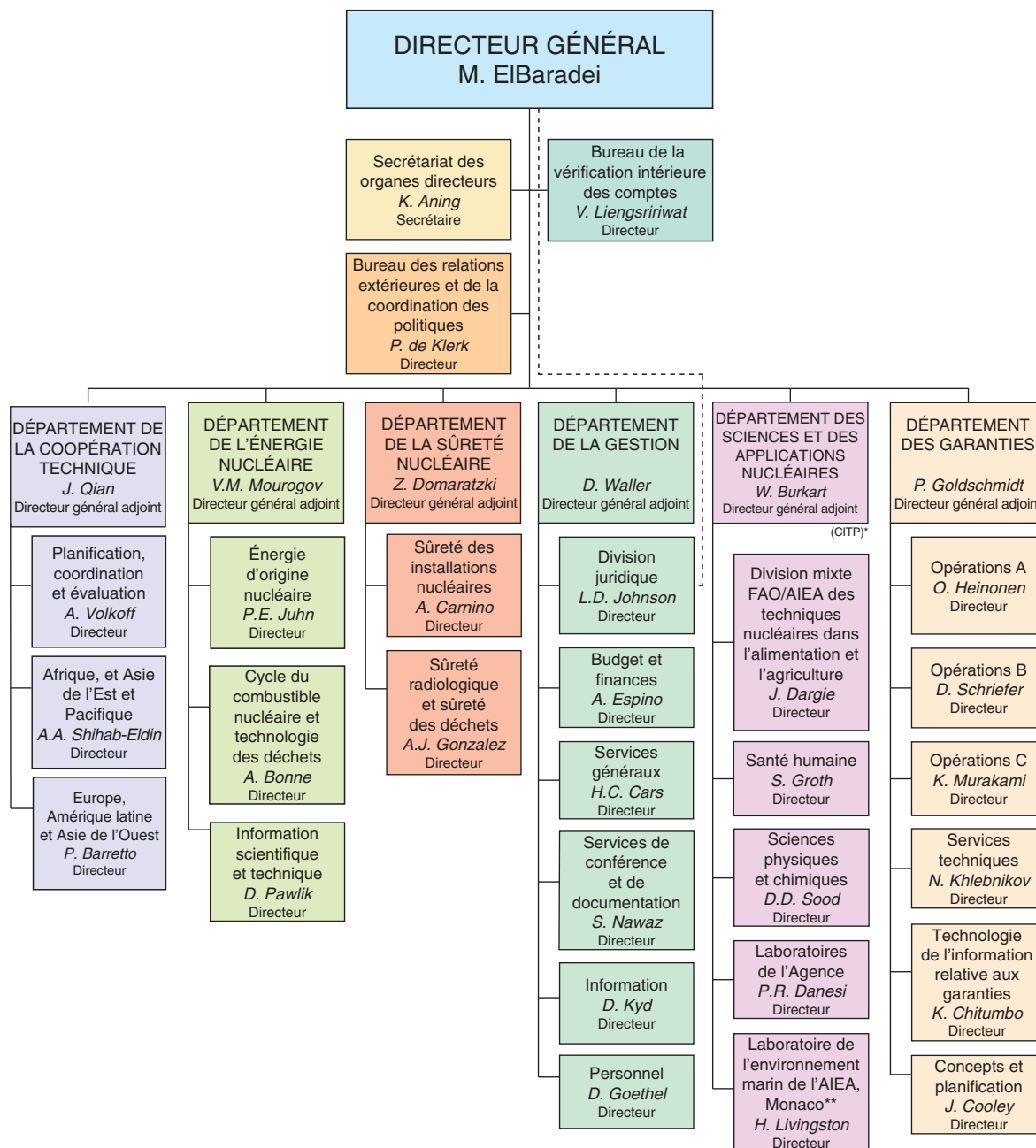
Sûreté des déchets radioactifs

Modelling of the transfer of radiocaesium from deposition to lake ecosystems — IAEA-TECDOC-1143
Predisposal management of radioactive waste, including decommissioning — Safety Standards Series No. WS-R-2
Regulatory control of radioactive discharges to the environment — Safety Standards Series No. WS-G-2.3
Restoration of environments affected by residues from radiological accidents: Approaches to decision making — IAEA-TECDOC-1131
Retrievability of high level waste and spent nuclear fuel — IAEA-TECDOC-1187
Safety of radioactive waste management — Proceedings Series

Retour

ORGANIGRAMME

(État au 31 décembre 2000)



* Le Centre international de physique théorique Abdus Salam (CIPT), légalement appelé "Centre international de physique théorique" fonctionne dans le cadre d'un programme conjoint de l'UNESCO et de l'Agence. C'est l'UNESCO qui l'administre pour le compte des deux organisations. La participation de l'Agence aux activités du Centre est gérée par le Département des sciences et des applications nucléaires.

** Avec la participation du PNUE et de la COI.