

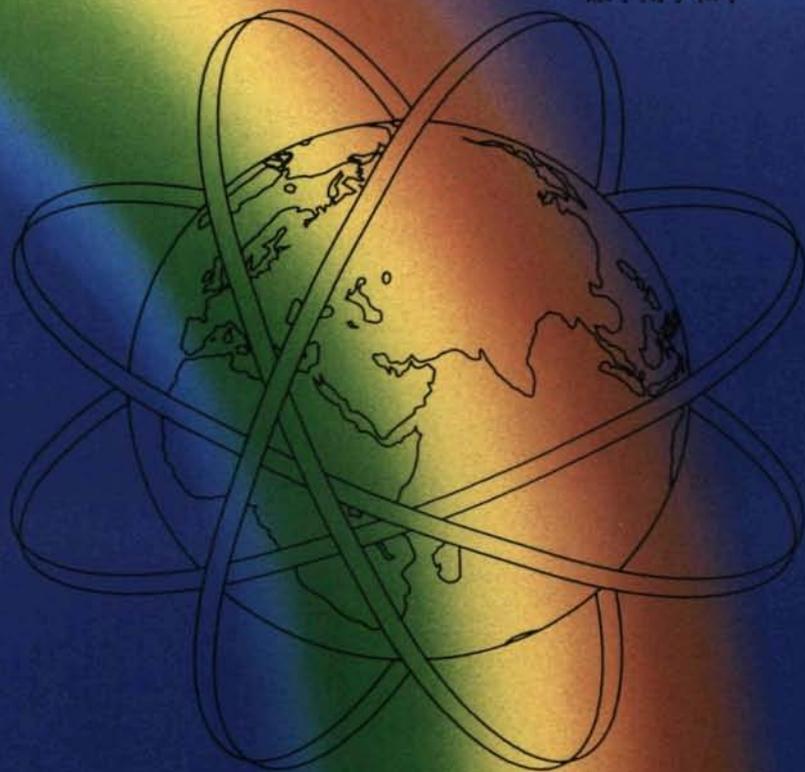
AIEA BULLETIN



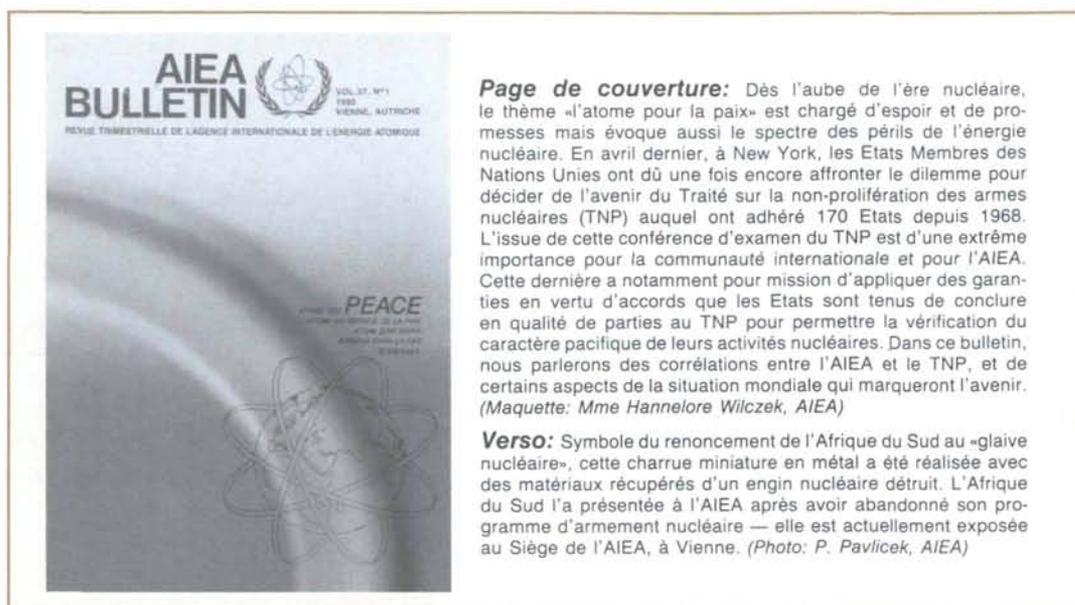
VOL.37, N°1
1995
VIENNE, AUTRICHE

REVUE TRIMESTRIELLE DE L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE

ATOMS FOR **PEACE**
L'ATOME AU SERVICE DE LA PAIX
АТОМ ДЛЯ МИРА
ATOMOS PARA LA PAZ
原子用于和平







Page de couverture: Dès l'aube de l'ère nucléaire, le thème «l'atome pour la paix» est chargé d'espoir et de promesses mais évoque aussi le spectre des périls de l'énergie nucléaire. En avril dernier, à New York, les Etats Membres des Nations Unies ont dû une fois encore affronter le dilemme pour décider de l'avenir du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) auquel ont adhéré 170 Etats depuis 1968. L'issue de cette conférence d'examen du TNP est d'une extrême importance pour la communauté internationale et pour l'AIEA. Cette dernière a notamment pour mission d'appliquer des garanties en vertu d'accords que les Etats sont tenus de conclure en qualité de parties au TNP pour permettre la vérification du caractère pacifique de leurs activités nucléaires. Dans ce bulletin, nous parlerons des corrélations entre l'AIEA et le TNP, et de certains aspects de la situation mondiale qui marqueront l'avenir. (Maquette: Mme Hannelore Wilczek, AIEA)

Verso: Symbole du renoncement de l'Afrique du Sud au «glaive nucléaire», cette charrue miniature en métal a été réalisée avec des matériaux récupérés d'un engin nucléaire détruit. L'Afrique du Sud l'a présentée à l'AIEA après avoir abandonné son programme d'armement nucléaire — elle est actuellement exposée au Siège de l'AIEA, à Vienne. (Photo: P. Pavlicek, AIEA)

SOMMAIRE

- Perspectives** Garanties de l'AIEA: les corrélations
Jan Priest / 2
- Coopération technique de l'AIEA: améliorer les transferts de technologie
Paulo M.C. Barretto / 3
- Les garanties de l'AIEA dans les années 90: édifier sur l'acquis
Bruno Pellaud et Richard Hooper / 14
- L'atome au service de la paix: partager les bienfaits des techniques nucléaires
Jihui Qian et Aleksander Rogov / 21
- Rapports régionaux** Les garanties dans l'Union européenne: la nouvelle formule de partenariat
Svein Thorstensen et Kaluba Chitumbo / 25
- Comptabilité et contrôle des matières nucléaires: coordonner l'assistance aux Etats nouvellement indépendants
Svein Thorstensen / 29
- Le Traité de Tlatelolco: instrument de paix et de développement pour l'Amérique latine
Enrique Román-Morey / 33
- La coopération nucléaire en Afrique: développer les compétences et les ressources
Ali Boussaha et Mokdad Maksoudi / 37
- Rapports nationaux** Vérification du nucléaire en Afrique du Sud
Adolf von Baeckmann, Garry Dillon et Demetrius Perricos / 42
- Initiatives des Etats-Unis relatives aux matières fissiles: conséquences pour l'AIEA
Fred McGoldrick / 49
-
- Rubriques** Actualités internationales/Données statistiques / **53**
- Vacances de postes annoncées à l'AIEA / **66**
- Nouvelles publications de l'AIEA / **68**
- AIEA Bulletin 1994/Auteurs et collaborateurs / **69**
- Bases de données en ligne / **70**
- Colloques et séminaires organisés par l'AIEA/
Programmes de recherche coordonnée de l'AIEA / **72**

Garanties de l'AIEA: les corrélations

Les activités de vérification de l'AIEA dans leurs rapports avec le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP)

par Jan Priest

En avril de cette année, les Etats parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) se sont réunis pour examiner le fonctionnement du TNP et décider de sa prorogation. Tous les cinq ans depuis l'entrée en vigueur du TNP, en 1970, une conférence se réunit à cette même fin en vue de s'assurer que les objectifs et les dispositions du TNP sont en voie de réalisation.

Or, le TNP étant initialement entré en vigueur pour vingt-cinq ans, cette conférence s'est occupée principalement de sa prorogation. Son article X.2 prévoit en effet que, «vingt-cinq ans après l'entrée en vigueur du Traité, une conférence sera convoquée en vue de décider si le Traité demeurera en vigueur pour une durée indéfinie, ou sera prorogé pour une ou plusieurs périodes supplémentaires d'une durée déterminée. Cette décision sera prise à la majorité des parties au Traité».

L'AIEA ne fait pas office de Secrétariat pour le TNP et n'est pas habilitée à inviter les Etats à y adhérer, mais elle assume une responsabilité formelle dans le cadre de l'article III. Vu son mandat, ses compétences et son expérience, elle est aussi parfaitement apte à contribuer à la mise en œuvre d'autres articles.

Dans le contexte le plus général, deux rôles lui sont confiés par le TNP. Premièrement, elle seconde et oriente les efforts qui visent, conformément à l'article IV.2 du TNP, un «développement plus poussé des applications de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, en particulier sur les territoires des Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont Parties au Traité, compte dûment tenu des besoins des régions du monde qui sont en voie de développement». Deuxièmement, elle administre les garanties internationales dans le domaine nucléaire, conformément à l'article III du TNP, pour s'assurer que les Etats non dotés d'armes nucléaires parties au TNP

respectent leur engagement de non-prolifération, et cela «en vue d'empêcher que l'énergie nucléaire ne soit détournée de ses utilisations pacifiques vers des armes nucléaires ou d'autres dispositifs explosifs nucléaires».

Pour placer ce double rôle dans son contexte historique, il faut se souvenir que, depuis la démonstration de la puissance de l'atome par Fermi en 1942, le problème fondamental auquel l'humanité a dû faire face est de savoir comment exploiter l'énergie nucléaire pour le bien de l'humanité tout en dressant un obstacle permanent de plus en plus infranchissable à la prolifération des armes nucléaires. La double nature de l'énergie nucléaire que rappelle le TNP était déjà très présente à l'esprit des rédacteurs du Statut de l'AIEA. Aussi celle-ci a-t-elle été créée en 1957 avec la double mission de favoriser les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire et de s'assurer dans toute la mesure de ses moyens «que l'aide fournie par elle-même ou à sa demande ou sous sa direction ou sous son contrôle n'est pas utilisée de manière à servir à des fins militaires» (Statut de l'AIEA, article II).

C'est dans cette intention que l'article III.A.5 du Statut autorise l'Agence à «instituer» et «appliquer» des garanties dans les circonstances où l'Agence elle-même est la source ou l'intermédiaire de l'assistance, et à «étendre l'application de ces garanties, à la demande des parties, à tout accord bilatéral ou multilatéral ou, à la demande d'un Etat, à telle ou telle des activités de cet Etat dans le domaine de l'énergie atomique». Par ailleurs, l'article XII stipule que, «pour tout projet de l'Agence, ou tout autre arrangement où l'Agence est invitée par les parties intéressées à appliquer des garanties, l'Agence a les responsabilités et les droits suivants, dans la mesure où ils s'appliquent à ce projet ou à cet arrangement: examiner les plans des installations et de l'équipement spécialisés, y compris les réacteurs nucléaires, ... pour s'assurer ... qu'ils permettront d'appliquer

M. Priest est chef de la Section des garanties et de la politique de non-prolifération, Division des relations extérieures de l'AIEA.

Coopération technique de l'AIEA: améliorer les transferts de technologie

Stratégies et méthodes nouvelles ont été mises en œuvre pour mieux aider les pays à appliquer sans risque les techniques nucléaires

Tandis que le transfert des techniques nucléaires se fait selon divers modes bilatéraux et multilatéraux, l'AIEA est depuis longtemps le maître d'œuvre de la coopération scientifique et technique internationale. Plus de quatre-vingts pays du monde entier reçoivent aujourd'hui une assistance technique financée par elle et plus de 1 200 projets sont inscrits à son programme de coopération technique pour 1995.

Le Statut de l'AIEA, entré en vigueur en 1957, constitue le fondement des activités visant à faciliter le développement pacifique de l'énergie nucléaire, et en définit le cadre.

Le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), entré en vigueur en 1970, c'est-à-dire plus de dix ans après la création de l'Agence, reprend le même thème. Plus précisément, son article IV prévoit notamment que «toutes les Parties au Traité s'engagent à faciliter un échange aussi large que possible d'équipement, de matières et de renseignements scientifiques et technologiques en vue des utilisations de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, et ont le droit d'y participer. Les Parties au Traité en mesure de le faire devront aussi coopérer en contribuant, à titre individuel ou conjointement avec d'autres Etats ou des organisations internationales, au développement plus poussé des applications de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, en particulier sur les territoires des Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont Parties au Traité, compte dûment tenu des besoins des régions du monde qui sont en voie de développement».

De même qu'aux précédentes conférences d'examen du TNP, les signataires ont examiné attentive-

ment les activités de coopération technique de l'AIEA en avril dernier pour décider de la prorogation du TNP. Dans le présent article sont exposés dans leur ensemble les programmes de l'AIEA visant à assister le transfert des techniques nucléaires, et plus particulièrement leur organisation, leur portée, leur financement et leurs orientations (*voir l'article sur les projets et activités de coopération technique de l'AIEA, page 21*).

par Paulo M.C.
Barretto

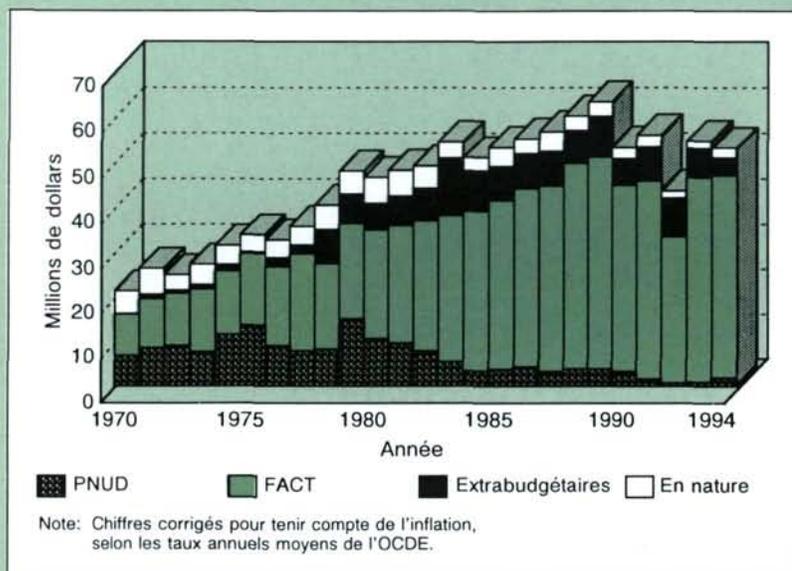
Le dispositif de l'AIEA pour le transfert de la technologie

Au sein de l'AIEA, le Département de la coopération technique et deux départements techniques — celui de la recherche et des isotopes et celui de l'énergie et de la sûreté nucléaires — sont les principales voies du transfert de la technologie. Le financement des activités des deux derniers est assuré par le budget ordinaire de l'AIEA. Quant à l'assistance technique fournie par le Département de la coopération technique, elle est financée en grande partie par des ressources extrabudgétaires, c'est-à-dire par les contributions volontaires des Etats Membres de l'AIEA.

Transferts de technologie par les départements techniques. Les activités de transfert de la technologie sont confiées aux départements techniques et se répartissent comme suit:

- **Le Système international de documentation nucléaire (INIS).** Il demeure l'un des principaux moyens dont dispose l'AIEA pour diffuser l'information scientifique et technique. Il englobe pratiquement tous les aspects des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire et comporte une base d'environ 1,8 million de données. Y participent actuellement 65 pays en développement, 23 pays industriels et 17 organisations internationales.

M. Barretto est directeur de la Division des programmes de coopération technique, Département de la coopération technique de l'AIEA.



Ressources disponibles pour la coopération technique de l'AIEA 1970-1994

● **Réunions et publications.** L'AIEA organise quelque 400 réunions par an sur divers sujets de science et de technologie nucléaires, dont 10 à 14 grandes conférences, colloques et séminaires. Près de 2 500 participants y ont assisté en 1994. Nombre de réunions, projets et programmes des départements techniques donnent lieu à des publications et documents techniques largement distribués parmi les Etats Membres.

● **Centres et laboratoires de recherche.** L'AIEA est la seule organisation internationale qui dispose de ses propres laboratoires de recherche et de services, lesquels contribuent grandement au transfert des techniques nucléaires. Ses laboratoires de Seibersdorf, près de Vienne, offrent un large éventail de services techniques à l'appui de programmes de physique, de chimie, d'hydrologie, d'instrumentation nucléaire et d'agriculture. Son laboratoire de l'environnement marin de Monaco étudie la pollution et la radioactivité des océans, lacs et autres masses d'eau. Il collabore en maintes occasions avec des établissements océanographiques du monde entier et entreprend des projets en coopération avec d'autres programmes et organismes internationaux pour l'environnement qui ont recours à des techniques nucléaires et non nucléaires. Par ailleurs, le Centre international de physique théorique de Trieste (Italie), financé conjointement par l'Italie, l'UNESCO et l'AIEA, gère l'échange et le transfert de connaissances scientifiques de pointe.

● **Contrats et accords de recherche.** L'AIEA assiste la recherche à l'aide des 1 950 contrats et accords de recherche, actuellement en vigueur dans plus de 90 pays industriels et en développement, et inscrits pour la plupart dans les programmes de recherche coordonnée (PRC) exécutés par des équipes de scientifiques de divers pays chargées d'étudier et de résoudre en commun les problèmes qui se posent dans différents domaines. Au cours

des dix dernières années, elle a consacré près de 43 millions de dollars au financement direct de la recherche.

Transfert de la technologie par l'intermédiaire des projets de coopération technique. Pour l'année en cours, le programme de coopération technique de l'AIEA — principale voie de transfert de la technologie — comporte plus de 1 200 projets dans plus de 80 pays en développement. Ces projets, nationaux, régionaux ou interrégionaux, consistent en une grande variété de travaux scientifiques et techniques concernant l'énergie d'origine nucléaire, le cycle du combustible nucléaire, la gestion des déchets radioactifs, l'alimentation et l'agriculture, la santé, l'industrie et les sciences de la terre, la physique et la chimie, la radioprotection, la sûreté des installations nucléaires et, enfin, la direction et le financement du programme.

Conditions et contrôles. Vu la portée, l'ampleur et la nature de ce programme, il a fallu prévoir des conditions et des contrôles spéciaux pour l'exécution des projets. Dans le cadre fixé par le Statut de l'AIEA, la fourniture d'assistance technique est régie par deux documents, dont un accord complémentaire révisé (ACR), qui vise à s'assurer que l'assistance technique fournie au titre du programme est exclusivement utilisée à des fins pacifiques, et exige que les normes et mesures de sûreté de l'AIEA soient appliquées à cette assistance. Presque tous les Etats Membres qui reçoivent une assistance technique ont conclu un ACR. A la suite de la dislocation de l'Union soviétique et des événements survenus en Europe centrale et orientale, plusieurs Etats nouvellement indépendants sont devenus membres de l'AIEA entre 1992 et 1994. Bien qu'ils n'aient pas encore signé un ACR, l'AIEA s'est empressée de répondre à leurs demandes d'assistance technique afin de régler certains des problèmes les plus urgents.

Formes d'assistance. L'aide est destinée à mettre en place ou améliorer des techniques et installations nucléaires; elle est fournie sous trois formes: services d'experts, matériel et formation (bourses, voyages d'étude et stages). Elle est particulièrement importante quand elle vise à créer ou améliorer la réglementation et les infrastructures de sûreté radiologique, conditions préalables à toute assistance dans certains domaines d'activité.

Depuis que le TNP est entré en vigueur, en 1970, plus de 17 000 scientifiques et spécialistes de pays en développement ont reçu des bourses ou participé à des voyages d'étude, plus de 18 600 stagiaires ont reçu une formation, près de 30 000 experts ont été envoyés en mission dans le monde entier pour assister le développement du nucléaire et plus de 290 millions de dollars d'équipement et de matières ont été fournis au titre des projets.

Financement et ressources. Tandis que les frais d'administration et autres afférents aux projets de coopération technique sont entièrement couverts par le budget ordinaire de l'AIEA, l'assistance technique

proprement dite est financée par des contributions volontaires des Etats directement versées à l'AIEA ou au Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). Au cours des dernières années, environ 75% de toutes les ressources sont venues du Fonds d'assistance et de coopération techniques (FACT), dont l'objectif, fixé chaque année par les organes directeurs de l'AIEA, a augmenté depuis 1971 pour atteindre 58,5 millions de dollars en 1994. Tous les Etats Membres de l'AIEA sont invités à alimenter le FACT, mais tous ne le font pas. Parmi les autres sources de financement figurent les recettes extrabudgétaires sous forme de dons faits par certains pays pour des projets déterminés, l'assistance en nature fournie par les Etats (services d'experts, dons de matériel ou bourses à titre gratuit), et des fonds du PNUD destinés aux projets de ce dernier qui impliquent la science et la technologie nucléaires.

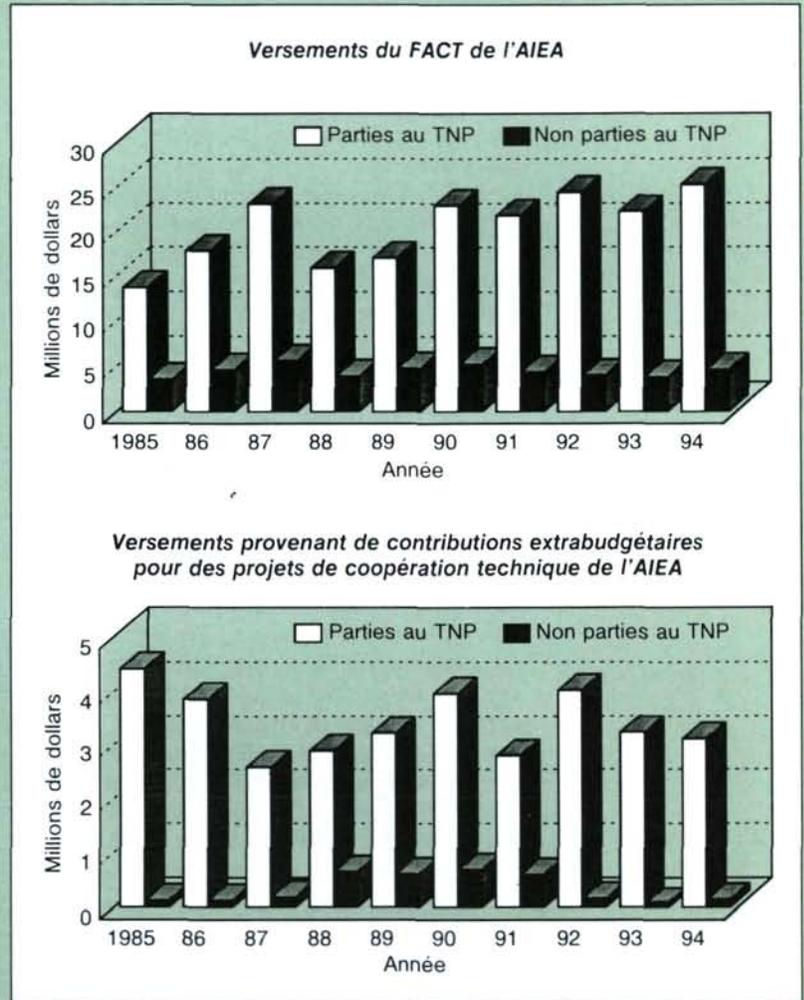
Depuis 1970, le total des ressources nouvelles du programme de coopération technique de l'AIEA est passé de quelque 4 millions de dollars à plus de 53 millions en 1994 (voir le graphique, page 4).

La coopération technique et les parties au TNP. Lorsqu'elle élabore le programme de coopération technique, l'AIEA ne distingue pas entre les Etats signataires et non signataires du TNP. Les projets sont exclusivement évalués en fonction de leur faisabilité technique et pratique, des priorités du développement national et des avantages à longue échéance pour l'utilisateur final.

En pratique, la proportion des versements du FACT destinés à des Etats non signataires du TNP est demeurée relativement constante au cours des années, se situant entre 16 et 20%. La répartition des contrats de recherche témoigne de la même tendance. La situation des projets bien fondés qui exigent un financement complémentaire extérieur au FACT (projets dits de la «note^a») est tout à fait différente. Dans leur cas, les pays donateurs ont accordé nettement la préférence au financement de projets dans des pays parties au TNP. Pour les non-signataires, la proportion de ces dons varie entre 2 et 5% (voir les graphiques).

Tendances et problèmes à résoudre

Sous l'angle du développement économique général, notamment en ce qui concerne le stade de développement du nucléaire, de grandes différences existent entre les pays en développement. Sur 32 pays qui exploitent ou construisent actuellement des centrales nucléaires, 17 sont des pays en développement. Certains d'entre eux possèdent même la technologie et les installations du cycle du combustible nucléaire, y compris les techniques très perfectionnées (enrichissement de l'uranium, fabrication du combustible pour réacteur, retraitement du combustible épuisé et production d'eau lourde). Quelques-uns exportent des technologies et matières



nucléaires et fournissent une assistance bilatérale à d'autres pays pour la recherche pure et appliquée et l'exploitation de techniques nucléaires.

Quant aux autres applications, 38 pays en développement exploitent 85 réacteurs de recherche de divers types et puissances. Des infrastructures scientifiques et techniques nucléaires ont été constituées autour de ces installations, favorisant la recherche fondamentale et appliquée, la production de radioisotopes et de radiopharmaceutiques, et le développement d'activités connexes. La plupart des pays en développement ont l'expérience de l'emploi des isotopes et des rayonnements dans de nombreux domaines (agriculture, hydrologie, industrie et médecine), dans lesquels bon nombre d'entre eux sont probablement relativement avancés. Dans certains autres, en particulier parmi les moins développés, les activités nucléaires consistent essentiellement à exploiter des techniques nucléaires limitées et à donner la formation correspondante.

Dans le domaine de l'assistance technique fournie à une si grande variété de pays, les techniques qui autrefois étaient transférées à des groupes de spécialistes des établissements de recherche des organismes nationaux de l'énergie atomique attei-

Assistance technique et TNP

gnent aujourd'hui directement le destinataire, notamment le personnel hospitalier, utilisateur final des techniques de diagnostic en médecine nucléaire, ou les spécialistes des organismes de gestion des eaux qui appliquent des techniques d'hydrologie isotopique.

Les pays en développement contribuent de plus en plus aux activités régionales de coopération technique de l'AIEA en qualité tant de pays d'accueil pour les stages que de fournisseurs de services d'experts. Trois accords régionaux de coopération sont mis en œuvre pour l'Afrique, l'Amérique latine, et l'Asie du Sud-Est et Pacifique. Cinquante-quatre Etats Membres de l'AIEA ont souscrit ces accords. Plus de trente projets régionaux de plusieurs années sont en cours et environ quarante sessions régionales de formation sont organisées chaque année.

Les fonds de coopération technique affectés à des projets sur la gestion des déchets radioactifs, la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires ont augmenté, répondant aux besoins et aux intérêts de nombreux pays en développement. La sûreté radiologique appelle des améliorations. Les dispositifs actuels de contrôle de la sûreté radiologique sont jugés insuffisants dans plus d'un tiers des pays membres de l'AIEA. Dans certains cas, les infrastructures nécessaires manquent encore. Vu le développement rapide et continu de l'application des techniques nucléaires, l'AIEA a pris des mesures pour renforcer son assistance en matière de sûreté radiologique et accordé, dans ses plans à moyen terme, une haute priorité à la sûreté nucléaire, la radioprotection et la gestion des déchets.

Enfin, l'AIEA note un afflux de demandes d'assistance technique dans des domaines de pointe et plus complexes, ce qui témoigne, dans une certaine mesure, de l'efficacité de son aide passée. Nombre de pays en développement qui ont bénéficié de son assistance technique ont réalisé des applications très perfectionnées de techniques nucléaires et ils recherchent maintenant un appui pour de plus grands projets — par exemple, la création d'une installation de production de radio-isotopes, la mise en place d'un réacteur de recherche ou d'un cyclotron, le traitement et le stockage de déchets radioactifs ou la destruction d'organismes nuisibles à l'agriculture. De tels projets exigeront des engagements à longue échéance et bien souvent une coopération bilatérale complémentaire.

A cet égard, les pays nouvellement indépendants issus de l'ex-Union soviétique se heurtent à des problèmes de nature différente. Ils connaissent de grandes difficultés dues à de précédents programmes nucléo-énergétiques et d'applications associées du nucléaire. Une assistance technique est nécessaire pour remplacer des infrastructures caduques, créer des organes de réglementation, former du personnel, et assister la mise en œuvre de mesures correctrices pour moderniser les installations nucléaires et y appliquer les normes actuelles d'exploitation et de sûreté tout en maîtrisant les problèmes d'environ-

nement. Il faut que ces pays commencent par instituer des pratiques de réglementation éprouvées à l'échelle internationale et se préparent en vue du déclassement de certaines de leurs installations nucléaires. Plusieurs initiatives ont été prises par des organisations internationales, dont l'AIEA, pour régler ces problèmes, mais il reste encore beaucoup à faire.

Intensification du transfert de la technologie

La plupart des Etats Membres de l'AIEA étant parties au TNP, on comprend qu'ils aient certains intérêts et besoins communs spécifiquement inclus dans les plans à moyen terme et les programmes biennaux de l'AIEA, lesquels tiennent compte de l'évolution actuelle et future des utilisations pacifiques de l'énergie atomique.

La croissance démographique mondiale est un important facteur qui amènera une demande croissante d'énergie, en particulier d'électricité. Comme il n'existe pas d'organisation intergouvernementale mondiale pour l'énergie, l'AIEA stimulera et coordonnera, le cas échéant, l'action internationale nécessaire à l'évaluation des avantages et des problèmes que présentent diverses options énergétiques, y compris le nucléaire.

Lorsqu'on examine la contribution de l'AIEA au transfert des technologies nucléo-énergétiques et associées, il faut voir que l'industrie nucléaire a fortement promu la commercialisation de nombreuses techniques et que de nouveaux fournisseurs sont apparus sur le marché, dont certains dans des pays en développement. La fonction de l'AIEA dans l'avenir devrait consister à rechercher des moyens d'appuyer et d'assister les acheteurs et d'éliminer les obstacles au libre choix. Son rôle traditionnel de centre d'échange d'informations dans ce domaine peut être appelé à se développer si la demande d'électricité nucléaire augmente et amène un élargissement des programmes d'études et réalisations en matière de technologie et de conception des réacteurs électrogènes. L'AIEA devrait aussi être prête à donner suite aux demandes d'assistance des pays en développement qui envisagent l'option nucléaire, notamment pour la formation et la création des ressources humaines nécessaires.

Les populations du monde, dont la plupart vivent dans des pays en développement, ont de grands besoins de denrées alimentaires et d'eau douce, de services médicaux et de produits industriels. Les techniques nucléaires, en nombre toujours croissant, peuvent amener des améliorations de la production et de la conservation des denrées, des services médicaux, de la production industrielle et des approvisionnements en eau. Elles sont souvent compétitives avec d'autres méthodes et même, dans certains cas, les seules utilisables. Les possibilités d'échanger l'expérience acquise avec les méthodes nucléaires et

de les transférer aux pays en développement ne font que se multiplier elles aussi. Pour la plupart de ces pays, c'est dans les domaines autres que la production d'électricité que les applications de l'énergie nucléaire demeureront les plus intéressantes.

La tâche à moyen terme de l'AIEA consistera presque invariablement à créer ou à développer les moyens nécessaires au niveau national, essentiellement par l'intermédiaire de son programme de coopération technique. Pour ce faire, il faudra déterminer avec précision les domaines où l'assistance donnera les meilleurs résultats. On s'occupe donc tout particulièrement de projets qui s'accordent avec les plans nationaux de développement, ont un caractère pratique, visent un but précis et sont conçus pour contribuer très sensiblement au développement général du pays. Les projets qui réunissent toutes ces conditions sont dits «modèles» et servent à jalonner la voie dans laquelle s'est engagé le programme de coopération technique de l'AIEA.

A partir des évaluations qu'elle a faites, l'AIEA a énoncé un certain nombre d'objectifs généraux pour ses activités à moyen terme. L'un d'entre eux est l'intensification du transfert de la technologie et de connaissances techniques nucléaires aux pays en développement, plus spécialement aux fins suivantes:

- Veiller, grâce à des contacts interactifs avec les services d'Etat responsables, à ce que les transferts de la technologie facilités par l'Agence soient en accord avec les plans de développement nationaux. L'assistance de l'AIEA aura pour but le renforcement des infrastructures nationales afin de les rendre autonomes. Dans le cadre de cette stratégie, on s'occupera davantage du développement des ressources humaines, des services de contrôle de la qualité et de la maintenance de l'instrumentation nucléaire;
- Aider les pays à instituer et à étoffer leurs systèmes de sûreté nucléaire, de radioprotection et de gestion des déchets, en offrant de la formation et des conseils, condition préalable à la mise en œuvre de programmes nucléo-énergétiques;
- Fournir en priorité une assistance pour le transfert de la technologie dans le domaine correspondant aux besoins fondamentaux de l'être humain, tels les approvisionnements en denrées alimentaires et en eau, la santé et la production d'énergie, et pour le transfert des techniques facilitant la protection de l'environnement et le développement durable;
- Promouvoir dans les pays en développement uniquement les techniques nucléaires qui présentent un net avantage sur les techniques non nucléaires et, à cette fin, les comparer entre elles, compte tenu des conditions qui règnent dans les pays bénéficiaires;
- Coopérer avec les organisations internationales compétentes à la création de bases de données appropriées et à l'analyse systématique des effets économiques, pathogènes, écologiques et clima-

tiques des diverses options énergétiques; en particulier, assister ces études en offrant des analyses et des données sur l'énergie d'origine nucléaire et diffuser largement les résultats aux experts des Etats Membres;

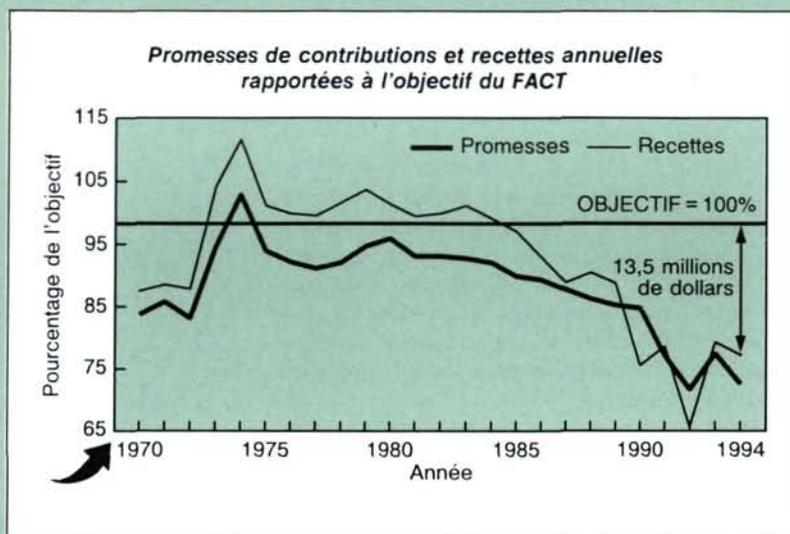
- Favoriser l'échange d'informations et les débats au niveau international avec les Etats Membres intéressés et des interlocuteurs tels que l'Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires et diverses institutions financières internationales, afin d'élaborer de nouveaux projets de financement, de construction et d'exploitation de centrales nucléaires dans les pays en développement;
- Faire des analyses et des études stratégiques de caractère mondial sur des aspects spécifiques de l'énergie d'origine nucléaire et du cycle du combustible, sans oublier la continuité de l'approvisionnement.

Un autre objectif est l'assistance aux pays pour atteindre et maintenir un haut degré de sûreté nucléaire dans le monde entier et minimiser l'impact écologique des activités et applications nucléaires pacifiques de tous ordres et, plus spécialement:

- Fournir des conseils et une aide de caractère international aux services nationaux de sûreté nucléaire, en particulier aux services de réglementation, pour détecter et corriger les insuffisances de la sûreté dans les installations nucléaires en exploitation et prévenir les accidents;
- Seconder les organismes nationaux et internationaux à la recherche d'un consensus sur les principes de sûreté à retenir pour la conception des centrales nucléaires de l'avenir;
- S'efforcer de réaliser, sur le plan international, un consensus technique sur des méthodes acceptables de gestion et d'élimination des déchets nucléaires de toute sorte, en cherchant à gagner la confiance du public en cette matière;
- Fournir à plus grande échelle des conseils et une assistance de caractère international aux services nationaux de sûreté nucléaire pour garantir la sûreté des réacteurs de recherche, des installations de gestion du combustible épuisé, des établissements utilisant des sources radioactives, en visant notamment les grands réacteurs de recherche et les irradiateurs;
- Harmoniser l'approche internationale de tous les aspects de la sûreté nucléaire et inclure les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique dans les normes et guides de l'AIEA.

Financement de l'aide

Quels sont les effets, sur le plan financier, de cette réorientation des activités de coopération technique? Il est surprenant de constater que le supplément de ressources nécessaires est tout à fait modeste par rapport à l'ampleur des travaux en vue.



Evolution des promesses de contributions et des recettes du FACT de l'AIEA

La plupart des besoins pourraient être assurés par des contributions plus généreuses au FACT de l'AIEA.

Au cours des cinq dernières années, les fonds mis à la disposition du programme de coopération technique pour la fourniture de services se sont peu écartés d'une valeur assez constante de l'ordre de 40 millions de dollars par an. Dans le même temps, en revanche, les recettes ont constamment baissé depuis 1984 en ce qui concerne tant les contributions promises que les recettes effectives censées atteindre l'objectif fixé pour le FACT. Promesses et versements ont commencé à décliner après 1984 jusqu'à 71,3% de l'objectif fixé en 1992. La chute des recettes totales a même été plus prononcée, n'atteignant cette année-là que 65,1% de l'objectif (voir le graphique). La fourniture de services en a souffert et, de fait, de 1987 à 1994, entre 6 et 20% du programme de coopération technique approuvé n'ont pu être financés ou mis en œuvre.

Si l'on reporte cette tendance au prochain cycle de programmation pour 1995-1996, l'écart entre l'objectif et les recettes effectives du FACT se situera entre 13 et 20 millions de dollars par an. Or, si les promesses de contributions et les versements se faisaient en fonction des proportions et des objectifs fixés, la plupart des éléments du programme de coopération technique de l'AIEA approuvés pour 1995-1996 pourraient être financés.

Réduire l'écart technologique

Comme nous venons de l'exposer brièvement, l'AIEA entreprend une foule d'activités en accord avec l'article IV du TNP, activités qui ont grandement contribué à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire dans les pays en développement. Effectivement, les projets financés par l'AIEA ont fourni à la plupart de ces pays les apports indispensables pour

édifier les infrastructures nationales nécessaires à l'implantation de techniques nucléaires dans les domaines correspondant aux besoins fondamentaux de l'être humain, qu'il s'agisse de l'alimentation, de l'eau ou de la santé et de la protection du public.

Au cours des années, les directives et les mécanismes de base du transfert de la technologie nucléaire aux pays en développement se sont concrétisés et ont permis à l'AIEA de fournir avec succès plusieurs sortes d'aide. Il est intéressant de noter, en particulier, que les transferts de technologie et de techniques ont toujours figuré parmi les principaux objectifs de l'AIEA avec l'institution de normes de santé et de sûreté ainsi que la mise à jour et l'application de garanties. Y figurent également des questions telles que l'élaboration de directives et d'une convention internationale sur la protection physique des matières nucléaires. De ce fait, les ressources ont augmenté et l'effort d'ensemble de l'AIEA s'est très sensiblement orienté vers des activités de transferts de technologie tant au titre du programme de coopération technique que par l'intermédiaire des départements techniques de l'Organisation.

Par ailleurs, l'AIEA dispose d'un mécanisme bien en place pour étudier les questions de politique, les assurances contre la prolifération nucléaire et les problèmes de sûreté et d'exécution associés à la coopération technique. A ce dispositif participent les organes directeurs de l'AIEA et divers comités et groupes consultatifs et techniques. L'AIEA est en mesure de déterminer, généralement en temps utile, les modifications et les ajustements techniques nécessaires au maintien de l'efficacité et de la qualité de l'assistance qu'elle prodigue.

Cela dit, il est certain qu'il reste beaucoup à faire pour améliorer les activités de transferts de technologie qui contribuent à réduire l'écart technique entre les pays industriels et les pays en développement. Vu sa structure, son expérience et ses mécanismes de contrôle s'opposant à la prolifération nucléaire, l'AIEA fournit aux Etats parties au TNP — en particulier à ceux d'entre eux qui sont technologiquement les plus avancés — une occasion unique de promouvoir le développement et l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques dans le sens de l'article IV du TNP.

suite de la page 2

efficacement les garanties»; «exiger la tenue et la présentation de relevés d'opérations pour faciliter la comptabilité des matières brutes et des produits fissiles spéciaux»; et «envoyer sur le territoire de l'Etat ou des Etats bénéficiaires des inspecteurs désignés par l'Agence ... ».

Nous allons voir maintenant quels sont les rapports entre l'AIEA et les articles fondamentaux du TNP relatifs à la non-prolifération, au contrôle des armements et au désarmement. Ce faisant, nous examinerons le rôle et le développement des garanties de l'AIEA dans le domaine nucléaire et de son système de vérification*.

Les garanties et le TNP

S'il est vrai que le Statut de l'AIEA institue l'autorité fondamentale pour l'application de garanties et en délimite le champ d'application, l'obligation en droit d'invoquer ces garanties est stipulée ailleurs, c'est-à-dire dans des instruments par lesquels les Etats prennent un engagement ayant juridiquement force exécutoire de ne pas fabriquer ni acquérir des armes nucléaires et d'accepter que soit vérifié le respect de leur engagement. La première initiative de ce genre a été prise à l'échelon régional avec le Traité visant l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine de 1967 (Traité de Tlatelolco).

Quoi qu'il en soit, l'entrée en vigueur du TNP en 1970 était une ouverture. Premièrement, il était, et il est toujours, le premier instrument mondial sur la non-prolifération nucléaire. Deuxièmement, il s'ensuit qu'il confie à l'AIEA la mission de vérifier, à l'échelon *mondial*, par l'intermédiaire de son système de garanties, si les Etats non dotés d'armes nucléaires respectent leur obligation de ne pas utiliser leurs activités nucléaires pacifiques pour mettre au point des engins explosifs nucléaires de quelque sorte que ce soit. Pendant les premières années, les moyens techniques de l'AIEA pour aider à atteindre l'objectif de non-prolifération, c'est-à-dire ses garanties, n'ont pu s'appliquer qu'aux centrales nucléaires et à leur combustible que les pays importaient de l'étranger, et seulement si le fournisseur

insistait pour qu'il en fût ainsi. Pour le reste, le pays concerné était libre de construire une centrale ou de fabriquer du combustible non contrôlé ou de le acheter à des fournisseurs moins exigeants.

L'entrée en vigueur du TNP a marqué une nouvelle étape en ce sens que les Etats non dotés d'armes nucléaires parties à ce nouvel instrument de portée mondiale ont l'obligation de conclure avec l'AIEA un accord de garanties «intégrales» ou «généralisées». En vertu de cet accord, les garanties sont appliquées à toutes les matières brutes ou tous les produits fissiles spéciaux intervenant dans toutes les activités nucléaires pacifiques sur le territoire de l'Etat, sous sa juridiction ou sous son contrôle en quelque lieu que ce soit. Les garanties dans le cadre du TNP ont spécialement visé les matières nucléaires parce que, dès le début, l'action menée contre la prolifération se fondait sur la prémisse que le point le plus sensible était l'acquisition de matières utilisables pour fabriquer des armes, qu'il s'agisse d'uranium fortement enrichi ou de plutonium.

Après l'entrée en vigueur du TNP, le Conseil des gouverneurs de l'AIEA a créé un comité des garanties chargé de le conseiller quant au contenu des accords de garanties à conclure avec les Etats non dotés d'armes nucléaires parties au TNP. Ce comité a rédigé un document intitulé «Structure et contenu des accords à conclure entre l'Agence et les Etats dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires». Le Conseil des gouverneurs a approuvé ce document en 1972 en invitant le Directeur général à l'utiliser comme base de négociations des accords à conclure. Publié par l'AIEA sous la cote INFCIRC/153 (corrigé), il a aussi servi à élaborer la structure et le contenu d'autres accords de garanties généralisées. En outre, bien que les cinq Etats dotés d'armes nucléaires parties au TNP ne soient pas tenus de conclure un accord de garanties avec l'AIEA, chacun d'entre eux a volontairement accepté l'application de garanties à ses activités nucléaires pacifiques, en totalité ou en partie, dans le sens de l'INFCIRC/153 (corrigé).

Droits et obligations. La conclusion d'un accord de garanties TNP entre un Etat et l'AIEA déclenche successivement la négociation par l'AIEA et l'Etat d'un projet de texte (généralement sans problème vu que les accords de garanties TNP se font sur le modèle de l'INFCIRC/153); l'approbation du projet d'accord par le Conseil des gouverneurs de l'AIEA; sa signature par le Directeur général de l'Agence et le représentant de l'Etat intéressé; après son entrée en vigueur, son dépôt auprès des Nations Unies. Cet accord énonce les droits et obligations des parties concernant l'application des garanties. Y figurent l'engagement fondamental de non-prolifération sujet à vérification au titre de l'application des garanties; l'obligation d'instituer un système de comptabilité et de contrôle de toutes les matières nucléaires soumises aux garanties; celle de communiquer à l'AIEA tous renseignements sur l'application des garanties; le droit et l'obligation de l'AIEA de

* D'autres articles du présent numéro du *Bulletin de l'AIEA* (pages 3 et 21) concernent plus spécialement la coopération technique de l'AIEA et l'article IV du TNP. Par ailleurs, l'article V de ce dernier prévoit l'accès, selon des procédures internationales appropriées, aux avantages pouvant découler de toutes applications des explosions nucléaires à des fins pacifiques (ENP). L'AIEA est généralement considérée comme l'organisme compétent à cet égard. Toutefois, la preuve des possibilités et de la sûreté des ENP n'a pas été faite et l'AIEA ne mène actuellement aucune activité dans ce secteur.

	1975	1980	1985	1990	1994
Nombre total d'Etats avec accords de garanties en vigueur	64	86	96	104	118
Nombre total d'Etats avec accords de garanties TNP en vigueur*	46	69	78	86	102
Nombre total d'accords de garanties en vigueur	106	139	163	177	199
Nombre total d'accords de garanties TNP en vigueur	46	65	74	81	94

* Le nombre d'accords de garanties TNP en vigueur diffère du nombre d'Etats parties à ce type d'accords car, dans certains cas, un accord peut s'appliquer à plus d'un Etat (par exemple l'accord avec EURATOM).

Accords de garanties TNP et autres conclus avec l'AIEA

vérifier que l'Etat respecte son engagement fondamental tout en évitant, ce faisant, d'entraver le développement économique et technologique du pays. L'AIEA est également tenue de ne pas divulguer l'information confidentielle de nature commerciale, industrielle ou autre dont elle peut avoir connaissance au cours de l'application des garanties.

Les détails des modalités d'application des garanties sont énoncés dans les «arrangements subsidiaires», spécialement adaptés aux conditions des installations à soumettre aux garanties. Ces documents techniques négociés par l'AIEA et l'Etat intéressé au moment de la conclusion d'un accord de garanties, ou ultérieurement, sont confidentiels et seuls l'AIEA et l'Etat y ont normalement accès.

La transparence nucléaire assurée

Dans un certain sens, les garanties dans le cadre du TNP sont une institutionnalisation de la transparence nucléaire qui permet à l'AIEA de donner à la communauté internationale l'assurance que les activités nucléaires d'un Etat servent exclusivement à des fins pacifiques. Assorties de cette assurance, les garanties affermissent la confiance entre Etats, contribuent à renforcer leur sécurité collective et sont donc un moyen technique d'atteindre un but politique.

Les objectifs techniques des garanties TNP consistent à permettre à l'AIEA de détecter à temps le détournement d'une quantité significative (QS) de matières nucléaires des activités nucléaires pacifiques d'un Etat et de s'assurer que toutes les matières nucléaires soumises aux garanties dans l'Etat sont déclarées. Une QS se détermine d'après la quantité approximative d'un type quelconque de matières nucléaires qui, compte tenu du procédé de conversion utilisé, serait nécessaire pour fabriquer un engin nucléaire explosif. La «détection rapide» désigne le délai maximal en fonction du «délai de transformation» suffisant pour convertir différents types de matières nucléaires en composants d'un

dispositif nucléaire explosif et pendant lequel l'AIEA s'efforce de détecter tout détournement des utilisations pacifiques.

Les garanties — dont les principaux composants sont la comptabilité des matières nucléaires, les mesures de confinement et de surveillance (à l'aide de caméras et de scellés) et les inspections sur place — sont essentiellement un système de contrôle comptable. De même que toutes les méthodes modernes de vérification des comptes, elles permettent de se faire une opinion ou de tirer des conclusions mais non de «certifier» que le contrat est respecté, ni de prédire les intentions futures d'un Etat. Le corps des inspecteurs de l'AIEA n'est pas davantage une sorte de police nucléaire ayant pouvoir de coercition.

Depuis l'entrée en vigueur du TNP, en 1970, l'AIEA a pu donner des assurances très convaincantes de non-détournement de matières nucléaires soumises aux garanties, et détecter les cas de non-respect des obligations découlant des garanties. Lors de précédentes conférences sur le TNP, les participants ont noté avec satisfaction que, dans l'accomplissement de sa mission en vertu du TNP, l'AIEA n'a détecté aucun détournement de quantités significatives de matières nucléaires placées sous les garanties à des fins non pacifiques. Les parties au TNP se sont par ailleurs déclarées résolues à renforcer les obstacles à la prolifération des armes nucléaires et ont vivement recommandé à l'AIEA de se prévaloir pleinement des droits que lui confèrent les accords de garanties.

Néanmoins, d'importants événements survenus depuis 1990 ont révélé l'absolue nécessité de renforcer les méthodes traditionnelles d'application des garanties en vertu du TNP; ils ont aussi changé l'optique politique du système des garanties et appelé des mesures en conséquence, ainsi que de nouvelles fonctions de vérification pour l'AIEA.

Réponse aux nouvelles nécessités

Les violations par l'Iraq de son accord de garanties généralisées conclu avec l'AIEA et de ses obligations en vertu du TNP ont mené à la douloureuse constatation que, tout en demeurant efficace à l'endroit des activités nucléaires *déclarées*, le système des garanties était mal équipé pour détecter des activités *non déclarées*, essentiellement parce qu'il manquait de renseignements sur ces dernières. La découverte de programmes clandestins d'enrichissement et de fabrication d'armement nucléaire que menait l'Iraq a montré à l'évidence que, pour être vraiment efficace, le système des garanties doit être en mesure non seulement de vérifier de façon crédible les activités nucléaires *déclarées*, mais encore de donner autant que possible l'assurance qu'il n'existe pas d'activités *non déclarées*: de là l'action entreprise par l'AIEA pour renforcer les garanties par de nouvelles mesures visant en parti-

culier l'accès à l'information et aux sites, ainsi que le recours au Conseil de sécurité de l'ONU.

Accès à l'information. La raison d'être des mesures visant à faciliter l'accès de l'AIEA à l'information est que, plus on en sait sur les activités nucléaires d'un pays, plus l'analyse et la vérification sont complètes, et d'autant plus convaincante l'assurance qu'il n'y a ni détournement ni activité non déclarée. Il faut donc, pour commencer, que l'Etat fournisse davantage de renseignements à l'Agence qui les complète avec l'information qu'elle obtient au cours de ses opérations de vérification, ou d'autres sources. Par exemple, depuis l'affaire iraquienne, les renseignements descriptifs sur les installations nucléaires doivent être communiqués à l'Agence beaucoup plus tôt qu'auparavant pour donner à celle-ci le temps de s'assurer que ces installations ont uniquement des fins pacifiques et faciliter l'application des garanties. En outre, des renseignements doivent être communiqués, en plus de ceux que prévoient les accords de garanties TNP, sur les exportations et les importations de matières nucléaires et de matières et matériel non nucléaires, et cela afin de permettre à l'AIEA de déterminer si le mouvement des importations et des exportations s'accorde avec les renseignements obtenus par ailleurs sur les programmes nucléaires des Etats. Des dispositions sont également prises pour renforcer et développer la base de données de l'AIEA par inclusion de toute l'information disponible, qu'elle provienne de publications en vente libre, des activités de vérification de l'Agence, des gouvernements ou d'autres sources encore, telles que les satellites civils. On veille de plus à améliorer les moyens analytiques de l'AIEA.

Accès aux sites. Au terme des accords de garanties généralisées, les inspecteurs en mission d'inspection régulière n'ont accès qu'aux «points stratégiques» des installations déclarées, ce qui est indispensable pour l'exécution des mesures de contrôle. Le cas de l'Iraq a montré que cet accès limité est insuffisant si l'on veut détecter des activités non déclarées. C'est pourquoi le Conseil des gouverneurs a rappelé, en février 1992, que l'AIEA avait le droit de procéder à des «inspections spéciales», comme le prévoient les accords de garanties, et d'accéder aux renseignements et aux sites complémentaires qu'elle juge nécessaires pour s'acquitter de ses obligations en vertu de l'accord de garanties pertinent. Les Etats sont aussi encouragés à offrir spontanément un droit d'accès «à tout moment et en tout lieu» à des activités associées au nucléaire.

Recours au Conseil de sécurité de l'ONU.

Ce recours est tout particulièrement important lorsque l'Agence se voit refuser l'accès à l'information ou aux sites. Aux termes de son Statut et des accords de garanties, elle est tenue de signaler au Conseil de sécurité de l'ONU les cas de non-respect des obligations inhérentes aux garanties. C'est alors à ce dernier de décider ce qu'il y a lieu de faire. Il a répondu différemment dans le cas de l'Iraq et dans

celui de la République populaire démocratique de Corée (RPDC). En ce qui concerne l'application des garanties TNP, dont l'AIEA a la responsabilité, le cas de la RPDC montre bien l'efficacité de certaines mesures prises, depuis l'épisode iraquien, pour renforcer le système des garanties.

Développement des garanties. Le renforcement et d'autres améliorations des garanties ont reçu une nouvelle impulsion du rapport que le Groupe consultatif permanent sur l'application des garanties (SAGSI) a présenté en avril 1993 au Directeur général de l'AIEA. A l'issue de l'examen de ce rapport par le Conseil des gouverneurs est né le «Programme 93+2» qui avait pour objet de présenter au Conseil des gouverneurs en mars 1995, c'est-à-dire à la veille de la conférence d'examen du TNP, des propositions visant à améliorer l'efficacité et la rentabilité du système des garanties, accompagnées d'une évaluation des incidences techniques, juridiques et financières. Ces propositions se groupaient en quelque sorte selon les principaux domaines dans lesquels une réforme était déjà en cours. Elles concernaient les mesures complémentaires à prendre pour améliorer l'accès de l'AIEA à l'information et aux sites, et la rationalisation de l'administration (voir l'article page 14).

Les conférences sur le TNP viennent à l'appui.

La conférence sur le TNP devait donner son aval à ce que l'Agence cherche à obtenir en renforçant les garanties. Les précédentes conférences d'examen du TNP ont exprimé ou réaffirmé leur conviction que les garanties jouent un rôle essentiel dans la prévention de la prolifération, et ont félicité l'AIEA pour la façon dont elle applique les garanties dans le respect des principes du TNP et des dispositions plus détaillées des accords de garanties TNP, notamment de son obligation de sauvegarder les intérêts des Etats.

Ces conférences ont également bien accueilli les importantes mesures prises par des Etats parties au TNP pour faciliter l'application des garanties et ont estimé qu'il était de la plus haute importance que les Etats continuent d'accorder leur appui politique, technique et financier au système des garanties. Cet apport continu est vital. Les pratiques, procédures et méthodes d'application des garanties ont connu une évolution progressive depuis l'entrée en vigueur du TNP. La découverte, à l'issue de la guerre du Golfe, de programmes clandestins iraqiens d'enrichissement de l'uranium et de fabrication d'armes nucléaires fut un tournant décisif. L'application de garanties efficaces visant à établir que des matières nucléaires *déclarées* ne sont pas détournées demeurera le principal souci.

Or, les initiatives visant à renforcer l'aptitude de l'AIEA à détecter l'existence de matières et installations nucléaires *non déclarées* ont été prises lorsque le système des garanties appliqué comme il l'était s'est avéré insuffisant. Le succès final de l'action collective menée en vue de renforcer ces garanties sera essentiellement fonction de la mesure dans

laquelle les parties au TNP sont disposées à assurer à l'AIEA l'autorité, la coopération et les ressources nécessaires.

Désarmement et dispositions associées

Les articles VI et VII du TNP diffèrent de son article III en ce qu'ils ne confient à l'AIEA aucune responsabilité *spéciale* dans leur mise en œuvre. De fait, l'article VI pèse, à cet égard, de tout son poids, sur les Etats parties.

Il stipule que «chacune des Parties au Traité s'engage à poursuivre de bonne foi des négociations sur des mesures efficaces relatives à la cessation de la course aux armements nucléaires à une date rapprochée et au désarmement nucléaire, et sur un traité de désarmement général et complet sous un contrôle international strict et efficace».

L'article VII n'impose aucune obligation aux Etats, mais précise, dans le sens de la cessation de la course aux armements nucléaires évoquée à l'article VI, qu'«aucune clause du présent Traité ne porte atteinte au droit d'un groupe quelconque d'Etats de conclure des traités régionaux de façon à assurer l'absence totale d'armes nucléaires sur leurs territoires respectifs».

Il est généralement admis que la mise en œuvre de l'article VI incombe dans une large mesure aux Etats dotés d'armes nucléaires. Lors de précédentes conférences sur le TNP, ils ont été critiqués pour l'insuffisance, quantitative aussi bien que qualitative, de leurs efforts pour contenir ce qu'il est convenu d'appeler la prolifération «verticale».

Nul doute, cependant, que de grands progrès ont été faits, depuis la fin de la guerre froide, vers les objectifs fixés par l'article VI. Dans le climat de détente actuel, les principales puissances militaires contribuent à régler les conflits régionaux plutôt qu'elles ne s'y engagent. Des réductions substantielles des arsenaux nucléaires ont été opérées et d'autres sont prévues, notamment aux termes du Traité START II. Des initiatives ont été — et seront — prises, pour placer sous les garanties de l'AIEA les matières utilisées pour l'armement nucléaire qui sont jugées en excédent des besoins de la défense. En 1993, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté sans vote une résolution demandant que soit négocié un accord qui interdirait de produire des matières fissiles pour fabriquer des armes.

Les Etats dotés d'armes nucléaires parties au TNP pourraient contribuer de façon décisive à l'avenir de celui-ci en donnant leur accord, ou en contribuant, à de substantiels progrès vers une interdiction totale des essais nucléaires ou un arrêt de la production de matières fissiles à des fins militaires. Le succès dans ces deux domaines ne dépend pas uniquement d'eux car d'autres Etats — dont certains *n'ont pas* adhéré au TNP — sont impliqués. Quoi qu'il en soit, dans la mesure où les Etats dotés

d'armes nucléaires continuent de faire valoir l'importance d'un atout nucléaire pour la sécurité nationale, on peut en déduire, non sans raison, que la réflexion d'autres Etats penche du même côté, de même que le progrès vers le désarmement nucléaire peut favoriser l'engagement de non-prolifération.

Interdiction totale des essais nucléaires. La question que la plupart des parties au TNP inscrivent en tête de l'ordre du jour du contrôle des armements depuis des décennies — notamment aux Conférences d'examen du TNP — est celle du Traité d'interdiction totale des essais nucléaires (TIT) que la Conférence de Genève sur le désarmement négocie actuellement. Le choix de l'organisation qui serait appelée à surveiller l'exécution d'un tel TIT appartiendra aux pays signataires. A noter que l'AIEA possède une grande expérience et de nombreuses compétences en ce qui concerne la plupart des problèmes administratifs et techniques qui se posent dans le contexte d'un TIT. En outre, nombre de dispositions du TNP et d'un TIT se chevauchent. Les Etats non dotés d'armes nucléaires parties au TNP sont voués *de facto* à être parties à un TIT car il leur est déjà interdit de procéder à des essais d'engins nucléaires explosifs, lesquels ne peuvent être fabriqués sans matières fissiles. Or, les garanties de l'AIEA s'appliquent à toutes les matières brutes ou fissiles dans *toutes* les activités nucléaires pacifiques des Etats non dotés d'armes nucléaires parties au TNP et devraient donc permettre de détecter tout détournement de matières aux fins d'essais. Les violations d'un TIT, de même que celles des obligations découlant des garanties, risquent de déclencher un recours au Conseil de sécurité de l'ONU.

Accord d'interdiction. L'arrêt de la production de matières fissiles à des fins militaires n'apparaît pas en soi comme utopique. On cherche déjà comment résoudre le problème des surplus de matières directement utilisables qui proviendront du désarmement nucléaire conformément aux accords déjà négociés. L'arrêt de cette production relève aussi de l'article VI du TNP. Pour le moment, l'accord ne s'est pas fait sur les directives nécessaires à la négociation d'une interdiction. S'il intervient dans l'avenir, la vérification de l'arrêt de la production serait compatible avec le mandat de l'AIEA et ses responsabilités en matière de garanties au titre du TNP dans les pays non dotés d'armes nucléaires parties à ce dernier. De plus, un accord d'interdiction non discriminatoire du genre pressenti par la résolution de l'Assemblée générale des Nations Unies de 1993 impliquerait, en toute logique, la soumission à un contrôle international effectif de toutes les installations d'enrichissement et de retraitement des Etats dotés d'armes nucléaires parties au TNP et des Etats «au seuil» du nucléaire *qui ne sont pas parties*. Compte tenu de tous ces éléments, il est difficile d'envisager une option de vérification autre que par l'intermédiaire des garanties de l'AIEA; une formule différente entraînerait, au titre du dispositif nouveau ou de remplacement à prévoir, un engagement

majeur et coûteux, ne serait-ce qu'à cause du personnel nombreux nécessaire pour procéder à des vérifications dans des usines d'enrichissement et de retraitement (voir l'article sur l'accord d'interdiction, page 49).

En vertu des accords de désarmement nucléaire déjà négociés ou en projet, la vérification du démontage proprement dit des armes nucléaires devra revenir aux secteurs militaires/industriels. Toutefois, les garanties de l'AIEA — voire certains contrôles spéciaux complémentaires gérés par elle — pourraient servir à contrôler l'utilisation ou le stockage à des fins pacifiques des matières fissiles provenant de ce démontage. De fait, les Etats-Unis ont déjà soumis unilatéralement aux garanties de l'AIEA une partie de ces matières directement utilisables jugées en excédent des besoins de leur défense, en vertu d'un accord de garanties dit «d'offre volontaire» conclu dans le cadre du TNP. Ces mesures, de même que d'autres ayant les mêmes fins, sont elles aussi compatibles avec l'article VI du TNP. Elles permettent à l'AIEA de donner à la communauté internationale l'assurance crédible que les matières en question ne retournent pas à la fabrication de nouvelles armes.

Arrangements régionaux de non-prolifération. L'article VII du TNP implique que les arrangements régionaux de non-prolifération seraient un moyen d'instaurer et de maintenir la confiance dans les Etats d'une région, et entre ces Etats, en complément des arrangements de portée mondiale qui s'inscrivent dans le cadre du TNP lui-même.

Les traités portant création de zones dénucléarisées (ZD) déjà en vigueur ou envisagés prévoient des arrangements de vérification étroitement liés à l'application des garanties en vertu du TNP. Par exemple, les accords de garanties que les Etats parties au Traité de Rarotonga (Pacifique Sud) sont tenus de conclure avec l'AIEA seront analogues, ou équivalents quant à leur portée et à leurs effets, aux accords à conclure en vertu du TNP sous la forme indiquée dans le document INFCIRC/153 (corrigé) de l'AIEA. De même, la plupart des accords de garanties entre l'AIEA et les Etats parties au Traité de Tlatelolco (Amérique latine et Caraïbes) ont été conclus dans le cadre de celui-ci et du TNP. Les membres de futures ZD mettront certainement au point des scénarios spécifiques de vérification répondant aux conditions propres à leur région.

A mesure que se multiplient les Etats parties à diverses initiatives de non-prolifération, la complémentarité entre les arrangements régionaux de vérification et le système mondial qu'applique l'AIEA pourrait permettre d'améliorer encore l'efficacité et la rentabilité de la vérification. Dans cet esprit, l'engagement ferme des Etats intéressés de faire de l'Afrique une ZD se concrétise et le projet de traité y afférent, en cours de négociation, confie à l'AIEA le soin de surveiller son application. Au Moyen-Orient, la création d'une ZD ne pourra sans doute se faire que dans le contexte d'un règlement de paix

général. Divers Etats de cette région n'en sont pas moins déjà d'accord sur l'intérêt que cette initiative présentera pour leur région. Ils estiment aussi que l'AIEA est apte à assurer un contrôle effectif. Vu les composantes particulières de la situation politique dans cette région, il est probable néanmoins que les arrangements pour vérifier l'application d'un traité de ZD devront aller plus loin que la plupart de ceux qu'exécute l'Agence. Les parties à un futur traité de dénucléarisation au Moyen-Orient jugeront peut-être utile de prévoir des arrangements de vérification complémentaires et plus intrusifs.

Le processus est évolutif

En résumé, l'action mondiale visant à prévenir la diffusion des armes nucléaires et à réduire les stocks actuels de celles-ci a progressivement évolué au cours des vingt-cinq dernières années en fonction des événements politiques et des progrès technologiques. Dans les années 90, la fin de la guerre froide et toutes les obligations géopolitiques associées ont joué un rôle capital et mis en lumière la nécessité d'adapter les réponses aux nouvelles difficultés et de procéder à des vérifications plus efficaces dans le domaine nucléaire.

Les solutions adoptées à cette fin consistent à utiliser plus complètement et, le cas échéant, à renforcer les moyens de l'AIEA, qui assure des tâches spécifiques de vérification en vertu du TNP et peut être appelée à en assumer de nouvelles dans les années à venir. D'importantes dispositions ont déjà été prises pour renforcer les garanties de l'AIEA, mais il reste encore beaucoup à faire. Le succès de cette entreprise dépendra en fin de compte de la mesure dans laquelle les Etats, en particulier ceux parties au TNP, sont disposés à accorder à l'AIEA l'autorité, la collaboration et les ressources indispensables à la solution des problèmes de l'avenir.

Les garanties de l'AIEA dans les années 90: édifier sur l'acquis

Pilier du TNP, le système de vérification de l'AIEA sera plus rentable et plus efficace

par Bruno
Pellaud et
Richard Hooper

Lorsque les parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) se sont réunies à New York au début d'avril pour décider de l'avenir du TNP, le système de garanties et de vérification de l'AIEA dans le domaine nucléaire, le premier du genre dans le monde, était au cœur du débat. Aux termes du TNP, chaque Etat partie est tenu de conclure avec l'AIEA un accord de garanties généralisées portant sur toutes les matières nucléaires dans toutes ses activités nucléaires pacifiques.

Depuis l'entrée en vigueur du TNP en 1970, l'AIEA applique ses garanties dans des pays toujours plus nombreux, en vertu d'accords «du type TNP». Aujourd'hui, la plupart des accords de garanties conclus par l'AIEA sont de cette nature, d'où la haute importance, pour l'AIEA et la communauté internationale, de la Conférence d'examen et de prorogation du TNP.

Depuis le début des années 90, de grands efforts sont faits pour renforcer le système de garanties. Entre 1991 et 1993, le Conseil des gouverneurs de l'AIEA a réaffirmé le droit de l'Agence à procéder à des inspections spéciales; il a pris des décisions concernant la communication rapide et l'exploitation des renseignements descriptifs sur les installations en construction ou en cours de transformation; il a approuvé un plan de notification des importations et des exportations de matières nucléaires ainsi que des exportations de matériel spécial et de matières non nucléaires.

Le cas de l'Iraq a montré qu'il importait tout spécialement de développer ces premières initiatives. En 1992, l'AIEA a fait une étude technique des

aspects spécifiques de l'application des garanties qui appellent des améliorations, et des mécanismes et travaux éventuels qui permettraient de réaliser ces améliorations. En juillet 1993, l'AIEA a lancé son programme dénommé «Programme 93+2» en vue de l'élaboration d'une proposition ferme pour un système de garanties plus efficace et plus rentable. Comme prévu, la proposition a été soumise au Conseil des gouverneurs de l'AIEA en mars dernier, en anticipation de la Conférence d'examen du TNP.

Nous en résumons ici les principaux éléments sans omettre de donner un aperçu et une évaluation des compromis et des synergies possibles de ce qui devrait être une approche à la fois générale et intégrée du renforcement des garanties et de l'amélioration de leur rentabilité. La réalisation se fera nécessairement selon une certaine progression dans le temps.

Les points essentiels

Les idées et les propositions exposées dans le «Programme 93+2» ont une large portée et sont de nature variée. Elles concernent les activités nucléaires tant déclarées que non déclarées et prévoient de nouvelles mesures pour renforcer les garanties et améliorer leur *rendement*, ainsi que des procédures et techniques de remplacement visant à renforcer ou maintenir l'*efficacité* du système des garanties, mais exigeant moins d'efforts et de dépenses*.

* L'*efficacité* exprime la mesure dans laquelle les vérifications de l'AIEA permettent d'atteindre les objectifs de non-prolifération. Le *rendement* désigne la productivité des garanties, c'est-à-dire l'utilisation judicieuse des ressources (personnel, matériel et argent) en vue d'atteindre les objectifs fixés.

M. Pellaud est directeur général adjoint de l'AIEA chargé du Département des garanties; M. Hooper est directeur de la Division concepts et planification de ce département.

Trois domaines importants sont visés par la réforme:

Accès à l'information. Les mesures déjà prises dans ce domaine au cours des dernières années visent la communication rapide de renseignements descriptifs sur les installations déclarées, l'usage accru d'informations sur des activités nucléaires provenant du domaine public ou acquises dans l'organisation ou autrement, et le plan de notification des exportations et importations de matières nucléaires, de matières non nucléaires et d'équipements spécifiés.

Les principales innovations envisagées sont les suivantes:

- renseignements plus complets sur les activités nucléaires des Etats, donc amélioration de la transparence nucléaire;
- recours aux techniques de surveillance de l'environnement.

Accès aux sites et efficacité de l'accès. Les mesures déjà prises sont les déclarations du Conseil concernant les inspections spéciales; l'acceptation volontaire par certains gouvernements des visites de l'Agence «à tout moment et en tout lieu».

On pourrait envisager des propositions qui prévoient un accès:

- régulier au-delà des «points stratégiques» sur des sites liés au nucléaire;
- étendu, dans les meilleurs délais, avec bref préavis ou sans préavis;
- «réglementé» aux sites névralgiques en vertu d'un arrangement d'accès étendu.

Rationalisation et réorganisation administrative. Les mesures déjà prises sont le recours régional accru aux bureaux des garanties de l'AIEA de Toronto et de Tokyo; l'accord de partenariat avec le service d'inspection d'EURATOM; la proposition de simplifier le mode de désignation des inspecteurs.

D'autres mesures pourraient être envisagées:

- emploi plus général d'appareils non surveillés à téléaffichage pour remplacer certaines inspections;
- de nouveaux bureaux régionaux des garanties pour économiser sur les frais de voyage et faciliter les inspections avec bref préavis ou sans préavis;
- visas pour entrées multiples pour les inspecteurs;
- plus grande facilité pour les inspecteurs de communiquer librement avec le Siège;
- recyclage des inspecteurs;
- usage commun de matériel et de laboratoires par l'AIEA et par les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle (SNCC) des matières nucléaires.

Accès à l'information

La déclaration élargie. Actuellement, l'Etat soumet une déclaration portant uniquement sur les matières nucléaires et les opérations associées

(dans la mesure où il faut connaître ces dernières pour contrôler les matières), et sur les installations nucléaires contenant effectivement ou éventuellement des matières nucléaires déclarées, sur le territoire de l'Etat ou sous sa juridiction ou son contrôle. Le «Programme 93+2» envisage une déclaration plus développée qui, conjointement à certaines activités de vérification, rendrait plus «transparent» le cycle du combustible nucléaire de l'Etat et les activités associées. La «transparence» résulterait d'une coopération plus étroite entre l'Etat et l'AIEA.

Cette déclaration élargie fournirait — en plus des données sur *toutes* matières nucléaires — des renseignements sur toutes autres activités nucléaires et liées au nucléaire de l'Etat, qui donneraient la description et indiqueraient le lieu de toutes opérations liées au nucléaire (production, recherche et développement, et formation). Les installations industrielles, commerciales et militaires situées à proximité immédiate des installations nucléaires y figureraient aussi. Au titre du «Programme 93+2», un modèle de déclaration élargie est à l'étude dans le cadre des essais sur le terrain accueillis par plusieurs pays.

Sources d'information. L'efficacité de la vérification est fonction de l'information fiable sur les activités nucléaires dont peuvent disposer les inspecteurs. Cette information peut venir des bases de données de l'AIEA et de sources librement accessibles, par exemple les médias et les publications scientifiques. Les sources internes sont les données recueillies par les inspecteurs, l'information communiquée sur les importations et exportations de matières nucléaires et les exportations de matériel spécifié et de matières non nucléaires, et la déclaration élargie dont on vient de parler. Quant aux sources publiques, l'AIEA a créé un système informatisé de stockage et de recherche des renseignements intéressant les garanties, qui englobe l'information choisie dans les bases de données actuelles de l'AIEA sur les réacteurs de puissance, les réacteurs de recherche et les installations du cycle du combustible nucléaire. Il comporte aussi un large éventail de renseignements sur les réglementations nucléaires nationales, les besoins, la production et les ressources d'énergie, les programmes nucléaires et associés, la coopération internationale, ainsi que les sociétés, établissements et organisations travaillant dans le domaine nucléaire. Le système retient aussi l'information commerciale publique sur les matières, techniques, installations et matériel nucléaires, y compris sur les articles à double usage.

Surveillance de l'environnement. Les techniques de surveillance de l'environnement peuvent être extrêmement utiles à l'AIEA pour détecter des activités nucléaires non déclarées. Le «Programme 93+2» accorde donc une grande importance à cette méthode prometteuse. En 1993-1994, des essais sur place ont été faits dans 11 pays (parmi ceux qui se sont proposés à l'AIEA à cette fin) et ont donné de bons résultats en ce qui concerne:

- l'évaluation de l'applicabilité, de l'efficacité et du coût de la méthode dans diverses conditions représentatives;
- l'étude documentée des «signatures» laissées dans l'environnement par diverses activités nucléaires (plus spécialement l'enrichissement de l'uranium, l'exploitation des réacteurs et le retraitement) à longue et à courte distance;
- l'étude documentée des méthodes de prélèvement et d'analyse d'échantillons et du contrôle nécessaire de la qualité;
- l'installation d'une «salle blanche» dans les Laboratoires de l'Agence de Seibersdorf pour la manipulation et le tri des échantillons*; l'extension du réseau actuel des laboratoires d'analyse pour y inclure les moyens d'analyser des échantillons de l'environnement; et la détermination des conditions d'homologation des laboratoires incorporés au réseau.

Toute production ou fabrication s'accompagne de la fuite dans l'environnement immédiat d'une faible quantité des matières traitées. L'importance de cette perte dépend de nombreux facteurs, dont la nature de l'opération, la matière traitée, les mesures prises pour éviter les fuites et la migration de celles-ci au-delà de l'environnement immédiat. Le traitement des matières nucléaires ne fait pas exception; les pertes sont bien inférieures au niveau nuisible à la santé et à l'environnement, mais elles se produisent inéluctablement. Or, les matières nucléaires ont des propriétés physiques spécifiques (par exemple, leur radioactivité) qui permettent de les détecter en infimes quantités et de les identifier. Du fait de cette particularité, et de la possibilité d'associer sans ambiguïté certaines signatures avec des processus nucléaires bien déterminés, la surveillance de l'environnement est apparue comme un moyen prometteur de détecter des activités non déclarées. Les essais dans l'environnement ont pour objet de démontrer l'utilité de ces méthodes pour l'application des garanties, et si possible de les étalonner.

En général, les échantillons sont des frottis faits à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, des échantillons de plantes et de sols et du milieu hydrologique (échantillons d'eau, ponctuels ou volumineux, de sédiments et de biote). Les essais sur place entrepris au titre du «Programme 93+2» sont surtout pratiqués à courte distance, c'est-à-dire que la plupart des échantillons sont prélevés au voisinage immédiat des installations nucléaires. Pour le moment, ils ne prévoient pas le prélèvement de volumineux échantillons d'air ni l'échantillonnage d'effluents gazeux.

Dans le cadre de ces essais a été mise au point une procédure de distribution des échantillons et de noti-

fication des résultats qui protège leur identité. Tous les échantillons distribués au réseau élargi des laboratoires sont codés de telle façon qu'il est impossible de savoir d'où ils viennent. Jusqu'à présent, les échantillons provenant des essais ont été distribués à des laboratoires spécialisés de divers Etats Membres de l'AIEA (Australie, Canada, Etats-Unis, Fédération de Russie, Finlande, Hongrie et Royaume-Uni). Les pays membres où se font les essais ont été invités à participer en analysant des doubles des échantillons.

Les résultats de certains essais ont été examinés avec des représentants des Etats Membres respectifs, et voici quelques conclusions.

Suède. A la mi-septembre 1993, des échantillons d'eau, de sédiments et de biote ont été prélevés dans les eaux côtières de la Suède à proximité de cinq installations nucléaires. Au total, 30 points de prélèvement ont été choisis dans un périmètre de 20 à 30 km du point de rejet de chaque installation. On a constaté que les activités nucléaires dans cette zone côtière sont détectables dans les échantillons d'eau et de sédiments prélevés jusqu'à 20 km de l'installation, selon les conditions locales de transport et de mélange. L'exploitation d'un réacteur peut être révélée par la présence de produits d'activation. Une quantité infime de plutonium ($\sim 10^{-15}$ g/litre) extraite d'un échantillon volumineux d'eau prélevé à proximité d'une installation de recherche contenait des isotopes dus à un taux de combustion élevé correspondant bien aux caractéristiques du combustible irradié étudiées à cet endroit. Des sédiments prélevés en d'autres points n'ont révélé que du plutonium de retombées et se distinguaient nettement de ceux prélevés dans le voisinage de l'installation.

Afrique du Sud. Au début de 1994, un large échantillonnage a été fait sur le site de Pelindaba, au cours duquel des échantillons de sol, de végétaux et du milieu aquatique ont été prélevés à l'intérieur et à proximité de l'installation. Des frottis ont été faits à l'intérieur et à l'extérieur des principaux bâtiments de traitement de l'installation prototype d'enrichissement mise à l'arrêt (qui produisait auparavant de l'uranium fortement enrichi), dans l'usine semi-industrielle d'uranium faiblement enrichi et dans des bâtiments de traitement annexes. Les diverses sortes de végétaux recueillis présentaient, à des niveaux extrêmement faibles, des traces d'activités d'enrichissement de l'uranium. Les frottis portaient la signature évidente des opérations d'enrichissement de l'uranium et des taux d'enrichissement. En particulier, les résultats obtenus avec de petites particules montraient des distributions comparables des taux d'enrichissement en uranium 235 dans les échantillons provenant de la zone de traitement, des salles annexes et de l'extérieur des bâtiments.

Australie. En avril 1994, des échantillons de l'environnement ont été prélevés auprès des laboratoires de recherche de Lucas Heights dépendant de l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires. Les frottis recueillis dans les

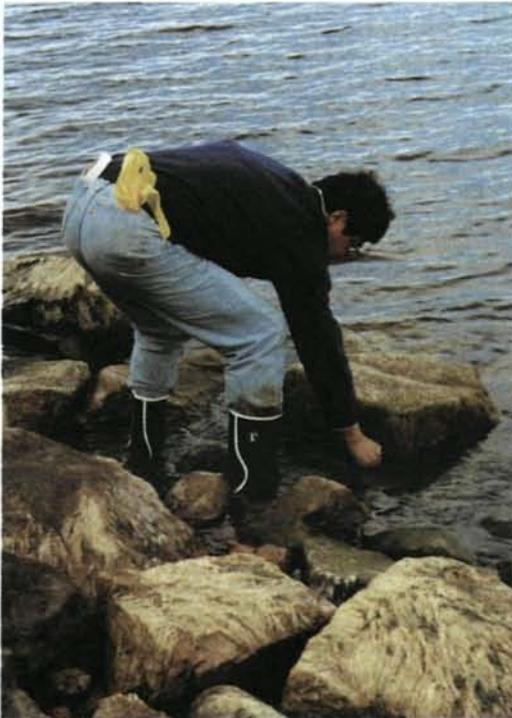
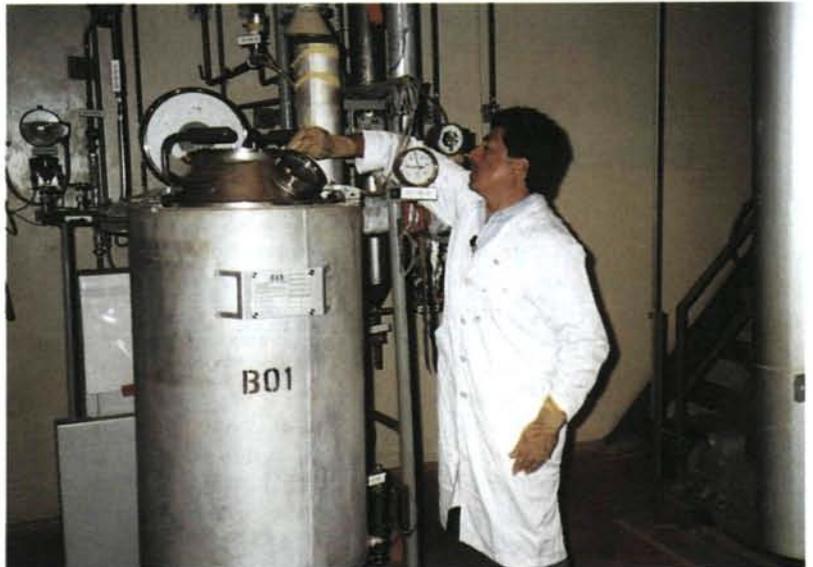
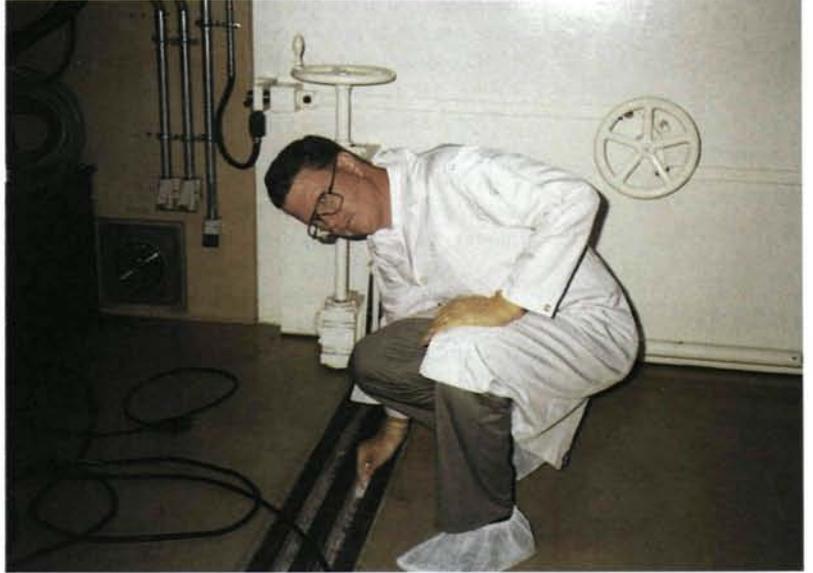
* Voir «La surveillance de l'environnement et les garanties: améliorer les moyens d'analyse» par David Donohue, Stein Deron et Erwin Kuhn, dans le *Bulletin de l'AIEA*, volume 36, n° 3 (1994).

laboratoires en rapport avec la production de molybdène 99 donnaient de claires indications sur les différentes matières cibles utilisées et les produits résultant de l'irradiation. Ceux provenant des laboratoires métallurgiques révélèrent des signatures d'uranium 235 des diverses sortes de matières brutes traitées, d'autres recueillis dans un bâtiment qui abritait des installations de recherche et développement sur l'enrichissement par centrifugation, démontées il y a 14 ans, témoignaient de cette ancienne activité.

Argentine. On connaît les résultats de l'analyse de frottis et d'échantillons de végétaux recueillis en mai 1994 à l'intérieur et aux alentours de l'usine d'enrichissement de Pilcaniyeu. Pour cet essai, les prélèvements suivants ont été faits: sol et végétaux en neuf points; eau, sédiments et biote dans un cours d'eau en amont et en aval de l'installation; frottis en cinq points à l'intérieur de bâtiments de traitement et d'usage général. L'analyse de particules des frottis et des échantillons de végétaux et de sols a nettement révélé la présence d'uranium appauvri, naturel et faiblement enrichi, correspondant bien aux opérations de l'installation.

Les conclusions tirées de ces résultats sont en accord avec les activités déclarées par les Etats pour les installations concernées. Tous les essais ont montré que ces méthodes de surveillance de l'environnement sont un excellent moyen de confirmer les activités déclarées ou de détecter les activités non

Quelques aspects des activités de surveillance de l'environnement pour les garanties, au cours des essais sur le terrain exécutés en collaboration avec plusieurs pays, dont la Suède, l'Argentine, l'Australie et l'Afrique du Sud.
(Photos: D. Beals; E. Kuhn, AIEA).



déclarées. A noter que les méthodes d'échantillonnage ont fait la preuve de leur efficacité pour prévenir la contamination réciproque des échantillons. De même, les techniques d'analyse pratiquées par les laboratoires du réseau élargi ont montré à l'évidence que ces derniers étaient capables de mesurer des concentrations extrêmement faibles de produits radiochimiques et d'isotopes. Les résultats communiqués par les laboratoires qui ont analysé des fractions des mêmes échantillons et les résultats des analyses d'échantillons entiers sont cohérents et correspondent aussi aux résultats obtenus avec des particules des mêmes échantillons. Cette concordance a son importance, car elle montre que l'on peut recourir sans crainte à l'analyse globale des échantillons pour faire un tri parmi ceux-ci avant d'entreprendre l'analyse plus détaillée et plus coûteuse de particules.

Voie critique de prolifération et règles associées. A mesure que lui parviennent des enseignements complémentaires qu'elle peut analyser systématiquement, l'AIEA devrait être en mesure de détecter promptement les cas dans lesquels les activités nucléaires d'un Etat ne correspondent plus à la déclaration qu'il en a faite. Aidée par des experts de plusieurs de ses Etats Membres, elle étudie une voie critique de prolifération devant regrouper toutes les possibilités connues de production de matières à des fins militaires et de fabrication d'armes, afin de préciser à la fois l'information à recueillir et les modalités de son analyse. Cette voie peut se présenter graphiquement comme une série de diagrammes de spécificité et de précision croissantes correspondant aux différents stades de tous les processus de production de matières à des fins militaires et de fabrication d'armes. Au niveau supérieur, le premier, figurent les principaux stades, par exemple l'enrichissement, le retraitement, etc. Chaque stade de ce niveau se subdivise en filières ou en procédés plus spécifiques. Par exemple, l'enrichissement est décomposé en neuf procédés possibles (centrifugation en phase gazeuse, procédés électromagnétique et aérodynamique, diffusion gazeuse, irradiation au laser de molécules, laser sur vapeur atomique, séparation en plasma, échange chimique et échange ionique), qui constituent dans ce cas le deuxième niveau du modèle.

A chaque procédé correspondent des indicateurs — matériel spécialisé, matériel à double usage, matières nucléaires et non nucléaires, formation, signatures dans l'environnement — qui en révèlent l'existence ou la mise au point. Ils constituent le troisième niveau de la voie critique. A titre d'exemple, les indicateurs de l'enrichissement par diffusion gazeuse pourraient être les barrières de diffusion, les soufflantes, l'hexafluorure d'uranium, le trifluorure de chlore, les composés fluorés et la chaleur dégagée dans l'environnement, et les fortes lignes à haute tension. Les activités de fabrication d'armes, qui apparaissent au premier niveau, englobent les procédés de production de tritium, de lithium enrichi et

de radionucléides émetteurs alpha, et l'acquisition de matériel de haute technologie, par exemple pour la photographie avec flash aux rayons X.

Avec l'aide des experts, la voie critique est élaborée sous la forme d'une série d'enchaînements logiques, le but essentiel étant d'identifier le renseignement (données sur l'exportation par exemple) et de le placer là où il convient sur le modèle. Elle tient compte de la possibilité que tout parcours menant à la fabrication d'armes est abrégé par des acquisitions à l'extérieur (de matières brutes, d'hexafluorure d'uranium (UF₆), d'uranium enrichi, etc.).

Accès aux sites

Le droit d'accès des inspecteurs est une considération majeure depuis le début des garanties. Pour les inspections régulières en vertu d'un accord de garanties généralisées, l'accès est prévu en certains points dits «points stratégiques» jugés essentiels pour que l'AIEA puisse s'acquitter de ses obligations relatives à la comptabilité matières. La faculté d'accéder plus facilement aux installations est essentielle au renforcement du système des garanties. Ce serait une amélioration par rapport à la pratique actuelle, car l'assurance qu'il n'y a pas d'activités nucléaires non déclarées n'en serait que plus convaincante.

L'extension du droit d'accès physique est étudiée lors des essais auprès de plusieurs types différents d'emplacement: accès au-delà des «points stratégiques» à tout emplacement sur le site des installations soumises aux garanties; accès aux emplacements indiqués dans la déclaration élargie, où il n'existe pas de matières nucléaires ou seulement de petites quantités exemptées des garanties, mais où des activités liées au nucléaire ont lieu ou ont eu lieu — ces deux catégories d'emplacements englobent tous ceux qui sont présentés dans la déclaration élargie comme nucléaires et liés au nucléaire; dans l'intérêt de la coopération et de la transparence, l'Etat pourrait s'efforcer de faciliter l'accès à d'autres emplacements figurant dans la déclaration élargie, c'est-à-dire les installations industrielles, commerciales ou militaires situées à proximité immédiate de l'installation nucléaire; enfin, accès aux emplacements non mentionnés dans la déclaration — la demande d'accès pourrait alors se fonder sur des renseignements spécifiques ou sur la nécessité de prendre certaines mesures techniques, telle la surveillance de l'environnement.

Un «accès réglementé» du genre de celui que prévoit la Convention sur les armes chimiques est également mis à l'épreuve. Il permettrait à l'AIEA d'accéder à des emplacements névralgiques, sans préjudice du droit de l'Etat à protéger des données sensibles. L'occultation de matériel, cadrans et systèmes électroniques serait autorisée.

Pour répondre à son objet, ce droit d'accès étendu devrait s'entendre sans préavis à l'Etat, dans la mesure du possible. En d'autres termes, il ne doit

pas y avoir de notification préalable quant au moment de l'inspection ou aux activités et emplacements visés. Cela signifie dans la pratique que l'Etat est avisé de l'intention de l'AIEA de faire une inspection lorsque l'inspecteur se présente à l'entrée du site en question. Pour que ces inspections sans préavis puissent avoir lieu, il faut que les inspecteurs de l'AIEA en mission puissent entrer dans le pays sans visa, ou aient un visa pour entrées multiples.

Le «sans préavis» pose immédiatement la question du délai qui s'écoulera entre l'arrivée de l'inspecteur au site et son accès à l'emplacement particulier qu'il doit inspecter. Dans la plupart des cas, ce délai n'est pas critique mais, dans certaines circonstances, il se peut que l'inspecteur doive se rendre rapidement à l'endroit fixé pour que les objectifs de l'Agence soient atteints. Pour les essais, le délai à prévoir est généralement fixé à deux heures.

Emploi rationnel des ressources

Analyse du coût des garanties actuelles.

Le Programme «93+2» comporte une évaluation des coûts tenant compte de l'importance des paramètres techniques d'application des garanties (facteur temps, quantités significatives et probabilités de détection). Les coûts spécifiques associés aux valeurs actuelles de ces paramètres et leur sensibilité aux variations de celles-ci ont été déterminés. Une variation raisonnable pour chaque paramètre a été fixée à cette fin. Parallèlement à ces études sont examinés les conditions techniques qui justifieraient une modification de ces paramètres — par exemple, le changement de l'objectif relatif au facteur temps pour le plutonium métallique/uranium fortement enrichi ou le changement de délai de transformation/objectif relatif au facteur temps pour l'uranium appauvri, naturel et faiblement enrichi — ainsi que les aspects financiers et les avantages techniques inhérents.

Economies possibles. Le programme vise aussi la définition et l'évaluation d'un certain nombre de mesures techniques et administratives qui auraient pour effet de réduire les coûts actuels de l'application des garanties.

Les principaux éléments des coûts des garanties visés par les mesures possibles d'économie sont les dépenses de personnel et de matériel et les frais de voyage. Vu l'augmentation constante du nombre d'installations et des quantités de matières nucléaires soumises aux garanties, il ne serait pas réaliste de réduire les effectifs du personnel formé. Cela dit, un meilleur emploi du personnel et des ressources consacrées aux voyages pourrait être facilité par la technologie moderne, grâce aux économies que l'on pourrait faire sur l'exécution des opérations, en développant les bureaux extérieurs actuels ou en créant de nouveaux et en faisant le meilleur usage

du matériel de bureau automatisé. Des économies dans le secteur du matériel peuvent être faites en intensifiant la normalisation et en partageant avec l'exploitant l'utilisation et les coûts du matériel et des services analytiques. En voici deux exemples:

Matériel fonctionnant sans surveillance.

Le recours à la technologie de pointe et au matériel moderne d'analyse et de surveillance qui peut fonctionner sans surveillance permettrait de limiter la présence physique des inspecteurs dans les installations et de réduire l'activité d'inspection, la radioexposition des inspecteurs et le dérangement causé par les inspections dans les activités quotidiennes de l'exploitant. Citons l'emploi de compteurs de faisceaux, de moniteurs de déchargement du cœur, de circuits vidéo de surveillance, du système connu sous le nom de Consulha (confinement et surveillance à La Hague) et des mesures non destructives dans les installations de fabrication de combustible à mélange d'oxydes (MOX). Des mesures analogues pourraient aussi s'appliquer à la vérification des transferts entre travées de stockage du combustible irradié des réacteurs rechargés en marche de même qu'au transfert du combustible irradié dans les conteneurs de stockage à sec, à la vérification du réceptionnement, du stockage et des expéditions de matières nucléaires dans les usines de fabrication du combustible MOX, à la vérification des matières d'entrée et de sortie des usines d'enrichissement ainsi qu'à la surveillance des réservoirs et à l'échantillonnage dans les usines de retraitement.

Postage des données. Les critères actuels requièrent la vérification périodique des stocks de matières nucléaires soumises aux garanties. Dans la plupart des cas, la matière nucléaire, par exemple le combustible épuisé, est maintenue sous confinement et surveillance. Des inspections régulières destinées à atteindre l'objectif relatif au facteur temps sont effectuées pour entretenir les appareils de surveillance, remplacer/vérifier les scellés ou recueillir les données d'analyse non destructive collectées pendant cette période. Le postage des données relatives aux garanties par le SNCC/l'exploitant ou leur transmission à distance offre d'autres possibilités de réduire le nombre des inspections intérieures et, par conséquent, l'activité d'inspection.

En 1992-1993, en coopération avec les programmes d'appui de la Finlande, de la Hongrie et de la Suède, l'Agence a fait des essais concluants de postage par les SNCC des bandes vidéo de surveillance destinées à l'Agence pour examen et évaluation. En principe, cette formule peut servir dans tous les cas où l'Agence a installé des caméras. Il serait également possible de recueillir les données électro-riquement par interrogations à distance. Dans les deux cas, il faut du matériel nouveau pour protéger les données pendant la transmission. Celle-ci est le moyen préféré de communication entre les installations et l'Agence ou ses bureaux extérieurs, lorsqu'il existe des systèmes téléphoniques modernes, sinon le postage est utilisé à titre provisoire.

Collaboration plus étroite avec les systèmes nationaux. La coopération entre les SNCC et l'Agence est indispensable si l'on veut que l'application des garanties soit efficace. Le rôle du SNCC à cet égard a toujours consisté à communiquer les renseignements requis en vertu de l'accord de garanties sur les stocks de matières nucléaires et leurs variations, à aménager l'accès aux installations et aux matières nucléaires, et à instituer un système comptable au niveau des installations et de l'Etat.

Une collaboration très étroite entre le SNCC et l'Agence facilitera la mise en œuvre des mesures qu'impliquent le droit d'accès plus étendu et la transparence accrue et permettra de réduire le coût de l'application des garanties aux matières nucléaires déclarées, même si l'Agence devait conserver la faculté de tirer ses propres conclusions. L'expérience acquise de l'élaboration de la nouvelle formule de partenariat avec EURATOM a été mise à profit à cet égard (voir l'article page 25). Un schéma de coopération accrue a été précisé en définissant toutes les activités qu'un SNCC pourrait mener seul ou conjointement avec l'AIEA en vue d'améliorer l'efficacité des vérifications par cette dernière et de réduire les coûts ou le champ des opérations. Ces activités sont liées en grande partie, mais non entièrement, aux inspections.

Enfin, la question des systèmes régionaux de comptabilité et de contrôle est également examinée, notamment les critères à retenir pour un système régional dans le contexte d'une coopération plus étroite et dont la communauté internationale pourrait retirer certaines assurances en matière de non-prolifération. A partir de là sont élaborés des principes directeurs pour déterminer dans quelle mesure tel ou tel système peut répondre à ces critères. Les éléments suivants sont considérés: existence d'un accord de non-prolifération ayant force obligatoire entre les Etats concernés; efficacité technique du système pertinent; nombre d'Etats participant au système; leur indépendance dans le système; indépendance, transparence et pouvoirs légaux du système.

Economies sur les activités de garanties traditionnelles. Si de plus fermes assurances quant à l'absence d'activités non déclarées pouvaient être obtenues grâce à certaines mesures de renforcement, ne serait-il pas possible d'appliquer différemment ou moins souvent, voire pas du tout, certains éléments du système des garanties actuel (inspections aux fins de détection rapide dans le cas du combustible irradié)? Les économies et les incidences sur l'efficacité qui en résulteraient méritent d'être étudiées de près, car elles pourraient compenser le coût des mesures de renforcement.

Des méthodes sont actuellement élaborées pour s'appliquer de la même façon dans tous les Etats ayant conclu des accords de garanties généralisées, pour des types d'installations génériques ou de grandes catégories de matières nucléaires. Elles sont mises à l'essai pour des réacteurs à eau ordinaire,

des usines de fabrication de combustible, des dépôts de combustible irradié et des réacteurs de recherche, et visent une meilleure rentabilité des garanties relatives aux matières déclarées et une assurance plus formelle quant aux activités non déclarées. Les activités et les efforts requis pour obtenir le même degré d'assurance quant à l'absence d'activités nucléaires non déclarées varient selon les Etats en fonction des différences que présentent leurs programmes, par exemple.

Les prochaines étapes

Les conclusions des études faites au titre du «Programme 93+2» ont été présentées en mars dernier au Conseil des gouverneurs de l'AIEA dans un rapport qui regroupe les points forts du système actuel et les progrès dus aux nouvelles techniques, aux nouvelles méthodes de collecte de l'information et aux nouvelles mesures administratives, et qui traite également des incidences techniques, juridiques et financières.

Dans ce contexte, il importe de ne pas oublier que la base juridique de la vérification au titre du TNP [INFCIRC/153 (corrigé)] a été rédigée de façon à laisser au corps d'inspection de l'AIEA le soin de régler bon nombre de détails d'application des garanties. Aussi les accords pertinents ont-ils été rédigés de manière à laisser une certaine latitude d'interprétation. En conséquence, nombre de mesures déjà définies dans le cadre du programme peuvent être interprétées comme relevant de l'autorité actuelle de l'AIEA. Ce serait le cas, par exemple, de la surveillance de l'environnement au voisinage immédiat des emplacements déclarés par l'Etat comme hébergeant des matières et des activités nucléaires, et aussi de la plupart des mesures d'économie que nous venons d'évoquer.

L'atome au service de la paix: partager les bienfaits des techniques nucléaires

Grâce aux projets financés par l'AIEA, des techniques nucléaires profitables contribuent au développement

par
Jihui Qian et
Aleksander
Rogov

Pendant quarante ans, un mal dénommé «peste bovine» a décimé les troupeaux africains, tuant les bêtes par millions et plongeant les éleveurs, leur production et leurs revenus dans une situation désastreuse. De graves épidémies se sont déclarées dans toute l'Afrique, en particulier pendant les années 80.

Il n'en est plus de même aujourd'hui. Sur dix-huit pays africains dont le bétail périssait autrefois de cette peste bovine, il n'y en a plus que deux où la maladie se manifeste encore. L'instrument de cet étonnant revirement a été la campagne panafricaine pour laquelle fut appliquée, en 1987, une nouvelle technique nucléaire de diagnostic mise au point conjointement par l'AIEA, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et un laboratoire du Royaume-Uni. Grâce à elle, les campagnes de vaccination ont eu un effet radical et les pays africains peuvent se déclarer désormais exempts de la peste bovine. Les vétérinaires de ces derniers ont bénéficié de l'aide apportée par le programme de coopération technique de l'AIEA et un programme FAO/AIEA de recherche coordonnée. Ils ont reçu des trousseaux de diagnostic, du matériel, une formation et un appui technique garantissant l'application correcte de la méthode dans les laboratoires vétérinaires nationaux. Les laboratoires participants de toute l'Afrique ont maintenu les connaissances et l'expérience nécessaires pour pratiquer les tests.

Le succès de cette campagne encourage des initiatives analogues dans d'autres régions du monde.

C'est ainsi qu'une campagne mondiale contre la peste bovine a été lancée pour éliminer totalement cette maladie au cours des vingt prochaines années. Au titre d'un projet de coopération technique de l'AIEA portant sur quatre ans, les techniques mises au point pendant les opérations FAO/AIEA en Afrique contribueront à l'action prophylactique et curative entreprise en Asie de l'Ouest. Le projet régional de l'AIEA vise à aider les pays de cette région, où les pertes dues à la mort du bétail se chiffrent en millions de dollars, à se débarrasser définitivement du fléau avant la fin du siècle.

Le cas de la peste bovine est un exemple parmi d'autres de la collaboration d'équipes internationales et nationales de scientifiques visant à faire profiter les peuples des avantages pratiques que procurent les transferts de technologie organisés par l'AIEA. Dans d'autres domaines également — qu'il s'agisse de médecine, d'écologie et de conservation des aliments — l'AIEA gère près de 1 300 projets d'intérêt vital dans le monde entier. Nous parlerons ici de projets coopératifs mis en œuvre avec l'aide de l'AIEA pour développer les applications de techniques nucléaires profitables en réponse aux demandes de plus en plus nombreuses d'assistance technique émanant des Etats Membres.

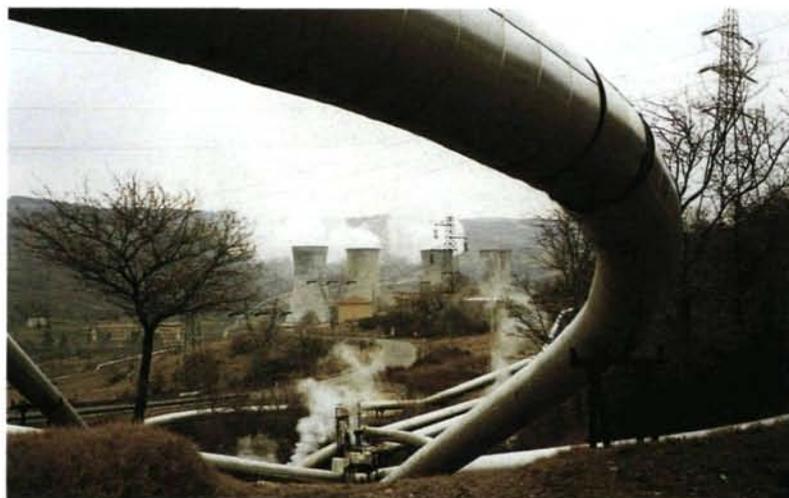
Evolution de la coopération internationale dans le domaine nucléaire

C'est seulement vers le début des années 50 que la communauté internationale a compris tout ce que l'on pouvait attendre des applications pacifiques de l'énergie atomique en matière de développement économique et social. On s'est également rendu compte que, pour la plupart des pays, ce potentiel

M. Qian est directeur général adjoint de l'AIEA chargé du Département de la coopération technique et M. Rogov est un de ses collaborateurs.

Dans de nombreux pays du monde, des projets exécutés par l'AIEA améliorent les conditions de vie des populations, notamment dans les domaines de la santé, de l'approvisionnement en eau, de l'agriculture et de l'industrie.

(Photos: J. Aranyosy et V. Mouchkin, AIEA)



pourrait se réaliser au mieux grâce à une action internationale ample et concertée.

C'est dans ce climat que l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté le 4 décembre 1954, à l'unanimité, une résolution intitulée «l'atome au service de la paix», qui exprime l'espoir qu'une agence internationale de l'énergie atomique sera bientôt créée pour faciliter l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques dans le monde entier et encourager la coopération internationale en vue de développer l'énergie atomique et ses applications pratiques pour le bien-être de l'humanité.

Lorsque l'AIEA fut créée en 1957, peu de pays s'y connaissaient en recherche nucléaire, sans parler de son application pratique. Lors de la première conférence internationale sur les utilisations pacifiques de l'énergie atomique réunie à Genève en août 1955, à laquelle assistèrent des scientifiques et des techniciens de soixante-treize pays, moins de la moitié des participants étaient en mesure de présenter des mémoires en science ou en technologie nucléaire et douze d'entre eux seulement venaient de régions du monde en développement.

Les auteurs du Statut de l'AIEA ont voulu créer une organisation internationale qui puisse fournir aux pays une assistance technique multilatérale pour la recherche dans le domaine nucléaire et ses applications pacifiques. Le Statut énonce les conditions auxquelles les pays peuvent recevoir cette assistance, à savoir, notamment, l'utilité du projet, y compris ses possibilités de réalisation du point de vue scientifique et technique, l'existence de plans adéquats, de fonds suffisants et d'un personnel technique qualifié pour assurer la bonne exécution du projet, et l'existence de règles sanitaires et de sécurité appropriées pour la manutention et l'entreposage des produits et pour le fonctionnement des installations.

A l'époque, le fondement des activités d'assistance technique n'était pas encore très solide. Le périmètre de la coopération était relativement restreint et concernait principalement l'énergie d'origine nucléaire ainsi que certains aspects du cycle du combustible et des applications des rayonnements.



Très peu de techniques nucléaires étaient suffisamment étudiées pour pouvoir s'appliquer effectivement dans la pratique. Les pays en développement n'étaient pas encore aptes à réellement exploiter la science et la technologie nucléaires. Ajoutons que, dans les premières années, aucun des trois protagonistes de l'assistance technique — les pays fournisseurs, les pays bénéficiaires et l'AIEA — n'avaient ni l'expérience nécessaire, ni les moyens administratifs pour aborder une coopération multilatérale intergouvernementale.

La situation n'est plus la même aujourd'hui. Les Etats Membres de l'AIEA des régions en développement ont acquis des connaissances et de l'expérience dans nombre de domaines d'étude et d'application de l'énergie nucléaire, surtout en ce qui concerne les besoins fondamentaux de l'être humain. Des mécanismes de transferts de technologie ont été mis en place et l'on veille en permanence à leur bon fonctionnement. L'AIEA s'occupe pratiquement de toutes les applications pacifiques de l'énergie nucléaire et les demandes d'assistance technique se multiplient.

Priorités et besoins

Quelles formes d'assistance technique reçoivent les pays? Si l'on considère le total des dépenses annuelles au titre du programme de coopération technique de l'AIEA, la part du lion revient aux projets relatifs aux applications de l'énergie nucléaire dans l'alimentation et l'agriculture, qui ont absorbé environ 22% des ressources en 1994. Les pays en développement ont largement recours à ces applications, notamment pour la sélection des plantes, la fertilité des sols, la lutte contre les insectes et autres animaux nuisibles, la production et la santé animales, le rendement des engrais, et le sort des produits agrochimiques et des résidus. Par ailleurs, l'irradiation des denrées alimentaires est progressivement acceptée comme moyen efficace de prévenir la détérioration des denrées agricoles, de combattre les organismes pathogènes de certaines affections graves transmises par les aliments et de se conformer aux règles strictes de quarantaine du commerce international des denrées alimentaires.

L'emploi des techniques nucléaires en physique, en chimie et dans certains domaines de l'industrie et des sciences de la terre suscite également un vif intérêt. Rappelons l'utilisation des réacteurs de recherche et des accélérateurs de particules pour les études scientifiques, la production d'isotopes, l'emploi, la maintenance et la réparation de l'instrumentation nucléaire et, enfin, la préparation et l'usage des produits radiopharmaceutiques. Entre 1990 et 1994, la proportion des dépenses consacrées à ce secteur s'est située entre 18 et 25%.

On s'intéresse aussi beaucoup aux applications des techniques nucléaires dans l'industrie et les sciences de la terre en général — essais non destruc-

tifs de matériaux et de produits, radiotraitement, mise en valeur des ressources hydrauliques — ainsi qu'aux applications médicales — diagnostic de nombreuses maladies, telles la leishmaniose, la maladie de Chagas, les carences d'iode et la drépanocytose, traitement du cancer par les rayonnements ionisants, stérilisation des tissus biologiques et des fournitures médicales, études de nutrition et d'écologie sanitaire. Actuellement, plus de quarante projets de coopération technique de l'AIEA, en cours dans vingt-neuf pays, concernent la radiothérapie.

La demande est assez variable dans le domaine de l'énergie et de la sûreté nucléaires. S'il est vrai que les programmes nucléo-énergétiques de nombreux pays ont été réduits ou même arrêtés, notre conscience du besoin de sûreté nucléaire et de radioprotection s'intensifie. La part des dépenses afférentes à l'énergie d'origine nucléaire est passée de quelque 12% à la fin des années 80 à 6% dans les années 90, tandis que celle de la sûreté et de la radioprotection a augmenté. Parmi les projets actuellement assistés figurent ceux qui visent le renforcement des infrastructures nationales de radioprotection, la protection des travailleurs sous rayonnements, la sûreté des installations nucléaires, la gestion, le stockage et l'élimination des déchets radioactifs, et les dispositifs d'intervention en cas d'urgence nucléaire.

En moyenne sur les cinq dernières années, l'assistance technique fournie par l'AIEA est évaluée à environ 40 millions de dollars par an pour services d'experts, fourniture de matériel et activités de formation. Le total des ressources mises à la disposition du programme de coopération technique de l'AIEA au cours des vingt-cinq dernières années s'élève à près de 690 millions de dollars.

Les avantages se font connaître

Comme le montre l'exemple de la peste bovine, diverses techniques mises au point et appliquées avec l'aide de l'AIEA contribuent largement à la solution des graves problèmes qui entravent le développement économique et social. D'autres exemples montrent les diverses façons dont opère l'assistance de l'AIEA.

Ressources hydrauliques. L'évaluation et la mise en valeur de ces ressources est un important domaine d'activité de l'AIEA depuis plus de trente ans. Les techniques nucléaires et isotopiques interviennent fort utilement dans les études hydrologiques. Au titre d'un projet en cours au Venezuela, des scientifiques de l'AIEA aident le service des eaux de Caracas à étudier les possibilités d'exploitation d'une couche aquifère pour une alimentation complémentaire du réseau urbain, de l'agriculture et de l'industrie. En effet, du fait de l'accroissement rapide de la population de la ville, le défaut d'approvisionnement en eau atteint presque 20% et appelle de nouvelles ressources. Les études en cours permettront aux autorités vénézuéliennes de décider

comment utiliser au mieux cette réserve et comment la protéger de la pollution.

Santé et productivité animales. Les buffles et le gros bétail d'Asie sont nourris principalement avec de la paille et de l'herbe locale. Or, cette alimentation est très indigeste et ne contient pas assez de protéines, d'éléments énergétiques et de minéraux pour assurer un régime alimentaire équilibré. Une mauvaise nutrition compromet sérieusement la production de viande et de lait et l'aptitude des bêtes au travail. Des projets financés conjointement par l'AIEA et le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) ont aidé l'Inde et l'Indonésie à étudier à l'aide d'isotopes le rendement des processus de la digestion. Ces études ont permis de déterminer les meilleures combinaisons de produits locaux pour compléter l'alimentation du bétail en fourrage vert ou en paille.

Dans les deux pays, ces suppléments alimentaires ont donné d'excellents résultats. En Inde, la quantité de lait recueillie par la plus grande coopérative laitière du pays a augmenté de 30% en 1989 et le prix était de 25% inférieur à celui du lait produit avec d'autres formules de suppléments alimentaires.

Contrôle de la qualité dans l'industrie. Les essais non destructifs (END) sont largement appliqués dans l'industrie et la manufacture pour le contrôle de la qualité. En Amérique latine et dans les Caraïbes, l'AIEA a financé un projet régional END exécuté entre 1983 et 1994 dans dix-huit pays pour les aider à mettre au point des moyens autonomes de procéder à ces essais, en les assistant plus spécialement dans le domaine de la formation.

L'évaluation faite par des experts indépendants en 1994 a montré que ce projet avait utilement servi la région en la dotant d'un important moyen technique pour son industrialisation, de sorte que les industries locales ont pu se développer sans devoir faire appel à des services END de l'extérieur. Il a marqué un tournant important dans le développement technologique de la région. En effet, les services d'experts étrangers à la région étaient auparavant la source principale de la technologie END, transférée le plus souvent à l'occasion de cours régionaux auxquels assistait généralement un participant de chaque pays intéressé. Ce mode de transfert s'est progressivement modifié grâce au recours à des experts de la région et, par la suite, à des experts nationaux n'enseignant que dans leur pays respectif.

Services de santé. Les techniques nucléaires et apparentées jouent un rôle essentiel en médecine. Pour le diagnostic, signalons l'importance particulière de la radio-immunoanalyse. Grâce à l'aide de l'AIEA, plus de deux cent cinquante laboratoires de cette spécialité ont été créés ou modernisés en Afrique, en Asie et en Amérique latine, et ont reçu des réactifs en vrac. Les pays bénéficiaires assurent les services de diagnostic clinique utilisant d'importantes substances (hormones, vitamines, enzymes et même certains marqueurs de tumeurs). La dose pour le test revient à moins de 50 cents

de dollar par malade, c'est-à-dire dix fois moins, en moyenne, que le recours aux trousseaux complètes du commerce. Dans ceux des pays où sont produits localement des réactifs primaires, le coût est encore bien moindre. Plus important encore que ces prix avantageux est le fait que nombre de patients peuvent désormais compter sur un diagnostic fiable, essentiel à l'amélioration des soins et des traitements.

Orientations futures

Les programmes actuels de l'AIEA comportent de plus en plus de projets rentables qui promettent des progrès sociaux et économiques substantiels, ont des effets durables sur le développement du pays sans nuire à l'environnement et prouvent nettement tout l'intérêt des techniques nucléaires pour le bénéficiaire. Les Etats Membres de l'AIEA sont très en faveur de cette évolution vers une coopération technique plus efficace. Lors d'un séminaire organisé par l'AIEA en septembre 1994 pour examiner la politique de la coopération technique, les représentants des gouvernements ont fait de précieuses recommandations quant aux aspects pratiques de la mise en œuvre des projets importants pour leur pays.

Il est certain que le grand problème qui se pose à l'AIEA en matière de coopération technique dans l'avenir est celui d'un financement suffisant pour exécuter effectivement les projets approuvés. En matière de ressources, l'AIEA vient bien après les grands organismes bilatéraux et multilatéraux. De surcroît, la tendance des contributions au programme de coopération technique de l'AIEA s'est avérée négative au cours des cinq dernières années et nombre de projets bien fondés n'ont pu être financés. L'AIEA a réagi en prenant des dispositions au niveau de l'administration et de la programmation pour essayer de tirer le maximum de ses ressources limitées et obtenir les meilleurs résultats possibles.

C'est là une des mesures qu'elle a prises pour rendre le programme plus efficace et attirer de plus généreuses contributions qui lui permettent de mieux appuyer les activités de transferts de technologie, saines sur le plan opérationnel et visiblement efficaces. Grâce à ses connaissances et son expérience exceptionnelles, l'AIEA ouvre la principale voie d'une coopération mondiale dans le domaine nucléaire, elle définit et exécute une multitude de projets qui peuvent faire tout la différence quant au développement durable d'un pays.

Les garanties dans l'Union européenne: la nouvelle formule de partenariat

*L'AIEA et EURATOM collaborent pour appliquer les garanties
du type TNP de façon plus efficace et plus rentable*

Il y a longtemps déjà que l'AIEA et la Communauté européenne de l'énergie atomique (EURATOM) appliquent conjointement des garanties nucléaires en Europe. Au cours des années, des arrangements sont intervenus progressivement pour régler les activités communes dans ce domaine, auxquelles participe du personnel des corps d'inspecteurs des deux organisations. Ils ont porté notamment sur les inspections «en régime d'observation» et par «équipe mixte», c'est-à-dire les inspections faites par des inspecteurs d'EURATOM sous observation d'inspecteurs de l'AIEA ou conjointement avec eux, selon les types d'installation.

Aujourd'hui, suite à des examens critiques tant de l'efficacité que de la rentabilité des activités en vertu de ces deux arrangements, une nouvelle méthode a été inaugurée. La «nouvelle formule de partenariat» (NFP) entre l'AIEA et EURATOM a été approuvée en 1992 en vue d'améliorer les modalités pratiques d'application des garanties dans l'Union européenne. La NFP permet tant à l'AIEA qu'à EURATOM de s'acquitter de leurs obligations aux termes des accords de garanties généralisées [ceux que les Etats concluent dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP)] d'une façon plus efficace et plus rentable.

Nous allons voir les circonstances dont est issue la NFP et où en est son application, et nous examinerons en particulier les éléments de la NFP ainsi que les arrangements pratiques qui régissent les activités

concernant des types spécifiques d'installations nucléaires ou apparentées. Depuis la mise en œuvre de certains aspects de la NFP, des économies substantielles ont été faites sur les effectifs affectés aux inspections dans les pays d'EURATOM, sans nuire à l'efficacité des vérifications.

par Svein
Thorstensen et
Kaluba Chitumbo

Naissance de la NFP

Au début des années 70, peu de temps après l'entrée en vigueur du TNP, l'AIEA et EURATOM ont conclu un accord pour l'application de garanties dans les pays de la Communauté non dotés d'armes nucléaires et parties au TNP. Il y a quelques années, ils ont signé des arrangements pratiques prévoyant l'observation et des équipes mixtes. Or, ces derniers ont exigé des activités d'inspection plus intenses qu'il n'était souhaitable et se sont traduits par d'inutiles chevauchements.

Les inspections d'usines de fabrication de combustible (UFC) de membres d'EURATOM, qui représentaient 60% des activités d'inspection EURATOM/AIEA aux termes de l'accord de vérification entre les deux organisations (INFCIRC/193), en sont un bon exemple. Deux UFC au mélange d'oxydes (MOX) exigeaient respectivement de l'AIEA 650 et 400 journées d'inspecteurs en vertu du système de l'équipe mixte, et une UFC à l'uranium exigeait 450 journées d'inspecteurs en régime d'observation (voir le graphique page 27). Ces UFC sont des cas extrêmes, mais de telles activités d'inspection de la part de l'AIEA étaient beaucoup plus qu'il n'était nécessaire pour appliquer des garanties à ce genre d'installations.

Le nombre d'échantillons prélevés, transportés et analysés dans les laboratoires respectifs des deux organisations est un autre exemple. En 1990,

M. Thorstensen est directeur, au Département des garanties de l'AIEA, de la Division des opérations C et M. Chitumbo est chef d'une section de cette division. Cet article met à jour le mémoire qu'ils ont présenté au Colloque international de l'AIEA sur les garanties de 1994, dont les comptes rendus sont en vente à l'AIEA.

Type d'installations	Nombre d'installations
Réacteurs à eau ordinaire sans combustible au mélange d'oxydes	40
UFC à uranium faiblement enrichi	4
UFC au mélange d'oxydes	3
Installations de stockage contenant du plutonium non irradié	4
Réacteurs à eau ordinaire avec combustible au mélange d'oxydes	6
Bassins de stockage de combustible irradié	8
Usines d'enrichissement	2
Installations de stockage à sec de combustible irradié	4
Autres installations de stockage (par exemple UF ₆ , à ciel ouvert)	12
Réacteurs de recherche et assemblages critiques	46
Emplacements extérieurs aux installations	128

Installations relevant de la NFP

L'Agence a prélevé plus de 300 échantillons au cours d'inspections dans des pays d'EURATOM et l'on peut supposer qu'EURATOM en a prélevé au moins autant. Il est raisonnable d'en déduire que plus de 600 échantillons ont été recueillis pour analyse par les deux organisations alors que la moitié aurait suffi.

Ce double emploi des ressources s'observe également dans les travaux de recherche-développement (R-D) et la formation. En R-D, l'AIEA et EURATOM opèrent le plus souvent séparément. Elles étudient par exemple des systèmes différents de surveillance vidéo.

Il fallait absolument inverser cette tendance pour appliquer les deux grands principes de l'accord INFCIRC/193, à savoir que l'AIEA et EURATOM doivent coopérer pour appliquer les garanties et éviter les doubles emplois inutiles.

Elaboration de la NFP. Conformément à l'article 25 du protocole de cet accord, l'AIEA et EURATOM ont créé un comité de liaison qui se réunit à deux niveaux. Un groupe de travail, constitué par le comité de liaison réuni au niveau supérieur, en septembre 1991, a pour tâche d'étudier les moyens d'améliorer la coopération et la coordination entre l'AIEA et EURATOM dans la mise en œuvre de l'accord. Il a rédigé deux rapports qu'il a présentés au comité de liaison réuni au niveau supérieur, en avril 1992. Il recommandait de mettre fin au régime d'observation et aux équipes mixtes, d'appliquer une formule de partenariat qui permettrait à l'AIEA et à EURATOM de s'acquitter de leurs obligations en vertu des accords de garanties TNP de la façon la plus efficace et la plus rentable, et d'étudier sans délai la façon de mettre en œuvre la formule conseillée.

Le 28 avril 1992, M. Hans Blix, directeur général de l'AIEA, et M. Cardoso e Cunha, commissaire d'EURATOM, se sont rencontrés à Bruxelles et ont approuvé les recommandations du groupe de travail en signant un accord énonçant les éléments que

devait comporter la NFP, conçue pour améliorer les arrangements pratiques relatifs à l'application des garanties. Ces derniers sont mis au point par un groupe technique EURATOM/AIEA, formé à cet effet en juillet 1992.

Comité de liaison EURATOM/AIEA. L'accord d'avril 1992 portant la NFP exige aussi une réévaluation du rôle du comité de liaison et de ses rapports avec ses organes subsidiaires. Les procédures et les dispositions pratiques régissant ses activités ont été révisées de manière à assurer l'application efficace et rentable des garanties dans les Etats non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM et leur nouvelle version a été adoptée le 26 novembre 1993.

Eléments de la NFP. En vertu de la NFP, l'AIEA peut assurer la rentabilité des garanties sans pour autant déléguer des activités d'inspection et autres tâches essentielles. Elle s'acquitte de toutes les tâches requises par ses critères de garanties et tire ses propres conclusions, ce qui est en accord avec la déclaration faite par son directeur général à la réunion du Conseil des gouverneurs de juin 1992: les arrangements qui seraient l'expression d'un partenariat authentique seraient en principe acceptables pour les Etats Membres tandis que ceux qui reviendraient à déléguer les tâches de l'AIEA aux partenaires seraient inacceptables et, pour l'AIEA, la condition essentielle d'un partenariat équitable est de lui garantir l'accès à toute l'information nécessaire, et de lui permettre de tirer ses propres conclusions, d'obtenir le degré d'assurance requis et d'atteindre ses objectifs en matière de garanties.

La NFP prévoit l'optimisation des arrangements pratiques nécessaires et le recours à des mesures de contrôle, plans d'inspection, procédures, activités, instruments, méthodes et techniques adoptés par l'AIEA et EURATOM d'un commun accord.

Elle comporte aussi les éléments suivants:

- emploi en commun de technologies visant à remplacer, dans toute la mesure possible, la présence physique d'inspecteurs par un matériel approprié;
- exécution des inspections selon le principe «une tâche, une personne», complétées par des mesures de contrôle de la qualité permettant aux deux organisations de respecter leurs obligations, de tirer leurs propres conclusions et d'obtenir les assurances requises;
- utilisation en commun des moyens analytiques afin de réduire le nombre d'échantillons à prélever, à transporter et à analyser;
- coopération en matière de R-D et de formation des inspecteurs afin de réduire les dépenses des deux organisations et d'aboutir à des produits et à des procédures adoptés d'un commun accord.

Exemples d'arrangements pratiques

Réacteurs à eau ordinaire sans combustible MOX. Un arrangement de partenariat, adopté pour les réacteurs à eau ordinaire sans combustible MOX,

permet aux deux organisations de s'acquitter de leurs obligations en vertu de l'INFCIRC/193. Sont prévues une vérification des stocks physiques, trois inspections à trois mois d'intervalle conformément au facteur temps, et les inspections nécessaires pour vérifier les expéditions de combustible épuisé. Les inspections trimestrielles peuvent être organisées de façon à être exécutées techniquement et avec compétence par un inspecteur de l'une ou l'autre organisation, lesquelles peuvent aussi se répartir équitablement la tâche.

Des mesures de surveillance et de confinement avec indicateurs de fraude sont appliquées afin d'aider l'AIEA à tirer des conclusions indépendantes. EURATOM peut installer et enlever les dispositifs de surveillance des scellés au cours d'inspections intérimaires. Des dispositifs indiquant les emplacements sont joints aux appareils de surveillance pour authentifier le lieu et le moment de l'installation et de l'enlèvement de ces appareils. Un dispositif indicateur de fraude est à l'étude pour un système.

L'AIEA et EURATOM continueront d'étudier à Luxembourg les résultats de la surveillance. Elles s'arrangent pour acquérir l'expérience nécessaire à l'application de garanties à certains réacteurs à eau ordinaire sans combustible MOX. Dans le même temps se prépare la mise en œuvre intégrale des arrangements proposés.

UFC à uranium faiblement enrichi (UFE).

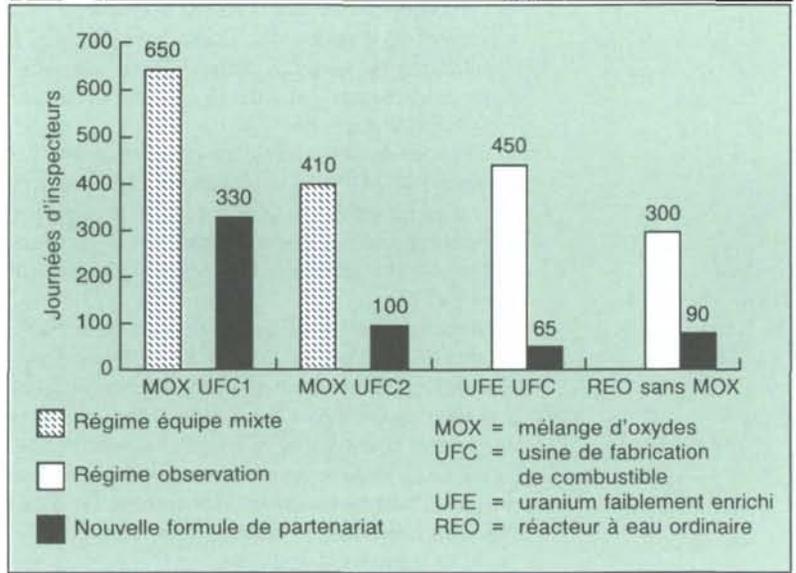
Il a été décidé de faire un relevé par an des stocks physiques de ces UFC et de procéder à des inspections intérimaires à raison de cinq par an au maximum, à condition que celles-ci et les activités connexes soient planifiées et organisées de façon que l'Agence puisse s'acquitter de ses obligations.

L'AIEA et EURATOM étudient actuellement un système autonome de mesure des assemblages combustibles UFE qui permettrait d'en vérifier le flux à 100%.

UFC MOX. Dans une de ces UFC, la présence permanente des inspecteurs sera remplacée par une présence de quatre à cinq jours par mois, tout en assurant la détection rapide et la vérification des flux grâce au remplacement des inspecteurs par du matériel approprié. Une réduction des journées d'inspecteurs est prévue (150 par an au lieu de 410 environ en 1990-1991), lorsque tous les appareils seront installés.

La NFP est plus économique

La NFP a surtout l'avantage d'avoir permis de mettre fin, pour des raisons pratiques, aux régimes de l'observation et des équipes mixtes. Les activités d'inspection ont été planifiées de façon à ne couvrir que les critères de garanties. La comparaison des arrangements au titre des régimes précédents et de ceux de la NFP, quant au nombre de journées d'ins-



pecteurs pour diverses installations, fait apparaître d'importantes réductions (voir le graphique).

Voici quelques exemples de mesures d'économie:

- la fréquence des inspections de petites installations se limite au respect des critères;
- le nombre des inspections des UFC UFE est surtout déterminé par les activités requises pour appliquer les critères des garanties de l'AIEA, et un inspecteur est affecté aux inspections intérimaires. Dans une UFC d'Allemagne, le nombre de journées d'inspecteurs est passé de 450 à 65 par an;
- le principe «une tâche, une personne» est effectivement appliqué (et complété par un contrôle de la qualité) aux inspections pour vérification du stock physique;
- dans une UFC MOX (qui ne fonctionne plus à plein régime), les opérations de vérification du bilan mélanges n'ont plus lieu. Elles exigeaient une intense activité d'inspection et un nombreux personnel. Il en résulte que l'on a pu réduire le nombre de journées d'inspecteurs de 650 environ à 330 par an;
- l'AIEA envoie un inspecteur en mission d'inspection intérimaire dans une UFC MOX (optimisation des ressources). Le principe «une tâche, une personne» peut être effectivement appliqué et complété par des mesures de contrôle de la qualité. Le nombre de journées d'inspecteurs est passé de quelque 410 (en 1990-1991) à 290 en 1993. Une nouvelle réduction est prévue.

La NFP, plus l'arrêt de deux grandes installations, ont fait que l'activité d'inspection de l'AIEA dans les Etats concernés s'est beaucoup réduite. En 1990-1991, il fallait compter 3 000 journées d'inspecteur par an, alors que 1 200 environ suffisent désormais. En 1995, les autres types d'installations seront englobés dans les nouveaux arrangements, ce qui devrait améliorer encore la rentabilité.

Comparaison de l'activité d'inspection de l'AIEA en vertu de la NFP et des régimes antérieurs, pour divers types d'installations

Ces économies ont aidé l'AIEA à consacrer des ressources à d'autres domaines, par exemple à l'application de garanties dans les Etats nouvellement indépendants issus de l'ex-Union soviétique (voir l'article page 29).

Des mesures d'économie mises en œuvre conformément à la NFP sont actuellement expérimentées pour d'autres scénarios dans le cadre des essais sur le terrain prévus par le «Programme 93+2» de développement des garanties de l'AIEA (voir l'article page 14).

Arrangements pratiques à l'appui de la NFP. Au titre de la NFP, l'AIEA et EURATOM ont également conclu des arrangements pour diverses activités d'appoint: optimisation des arrangements pratiques nécessaires et utilisation en commun d'instruments, de méthodes et de techniques d'inspection; usage de moyens d'analyse communs pour faciliter la coopération en matière de formation, de R-D et d'exploitation de nouvelles techniques.

Efficacité technique et coopération

Les qualités techniques du système et de l'organisation d'EURATOM ont permis d'incorporer les éléments de la NFP dans des arrangements pratiques. L'AIEA se propose de continuer à utiliser les moyens d'EURATOM pour réaliser ou optimiser des arrangements de ce genre, afin de réduire son activité d'inspection tout en s'acquittant des tâches requises par les critères des garanties et en tirant ses propres conclusions.

Quelques traits essentiels d'EURATOM expliquent son efficacité sur le plan technique:

- elle dispose d'un système et d'une organisation bien en place qui reposent sur plus de trente ans d'expérience;
- elle s'acquitte de ses fonctions grâce à la présence permanente ou intermittente de ses inspecteurs dans les installations;
- elle assume de nombreuses tâches: inspections pour vérifier les stocks physiques, vérifications des flux, vérifications aux points stratégiques et vérifications comptables; essais destructifs et non destructifs; acquisition de données rétrospectives sur les mesures; stratification et préparation des plans d'échantillonnage; évaluation des bilans matières; mise en œuvre des systèmes de confinement et de surveillance; communication de rapports à l'AIEA (liste des articles de l'inventaire physique, rapport sur les bilans matières, rapport sur les variations de stock); contrôle et réexamen des renseignements descriptifs; communication des conclusions d'EURATOM à l'AIEA en vertu de l'article 21 du protocole de l'INFCIRC/193; suivi des anomalies et écarts constatés à l'occasion des inspections.
- elle dispose des moyens suivants: poste de suivi de la surveillance; vérification des scellés; étalonnage des instruments; laboratoires d'analyse

destructive; services informatiques; recherche et développement; formation.

Incidences de la NFP sur l'exploitant des installations inspectées. Le nouveau partenariat présente un certain nombre d'avantages pour l'exploitant des installations inspectées dans les Etats non dotés d'armes nucléaires, notamment:

- moins de dérangements;
- moins de temps et d'efforts consacrés aux activités et aux inspections relatives aux garanties;
- procédures et modalités d'inspection communes, d'où un minimum de contradictions dans les demandes des deux corps d'inspecteurs;
- la communication anticipée de renseignements précis sur les activités inscrites au programme (production, campagnes, expéditions, réceptionnements, etc.) par l'exploitant rend les services d'inspection plus aptes à planifier des activités efficaces et rentables et à fixer le calendrier des inspections;
- collaboration plus étroite avec l'exploitant, d'où une réduction éventuelle de la présence des inspecteurs dans l'installation.

La NFP de l'AIEA contient-elle des éléments applicables dans d'autres domaines? Oui, si les moyens techniques nécessaires permettent à l'AIEA d'exploiter et de maintenir des conclusions indépendantes. L'action entreprise par l'AIEA pour améliorer globalement l'efficacité et la rentabilité de son système de garanties fournit l'occasion d'étudier la question.

Comptabilité et contrôle des matières nucléaires: coordonner l'assistance aux Etats nouvellement indépendants

Aperçu des activités financées par l'AIEA pour aider les Républiques de l'ex-Union soviétique à créer des systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle

par Svein Thorstensen

Le commerce et la coopération entre les Etats dans le domaine nucléaire sont essentiellement fonction de garanties efficaces et crédibles. Le démantèlement de l'Union soviétique a eu notamment pour conséquence l'émergence de plusieurs Etats nouvellement indépendants (ENI). Certains d'entre eux exécutent des programmes nucléaires. Or, l'infrastructure sur laquelle ces derniers reposaient autrefois n'existe plus et doit être reconstituée.

L'efficacité des garanties de l'AIEA dépend de la mesure dans laquelle les gouvernements veillent à ce que les exploitants fassent des relevés exacts, précis et complets, adressent sans attendre à l'AIEA les rapports requis, utilisent des appareils de mesure et d'analyse fiables et justes, vérifient l'inventaire des stocks de matières nucléaires à la fréquence prescrite et déterminent à chaque fois les différences d'inventaires.

En vertu des accords de garanties conclus dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), l'Etat est tenu de créer et d'entretenir un système national de comptabilité et de contrôle (SNCC) des matières nucléaires qui se trouvent sur son territoire, sous sa juridiction ou sous son contrôle. Les programmes nucléaires de plusieurs ENI (Arménie, Bélarus, Estonie, Géorgie,

Kazakhstan, Kirghizistan, Lettonie, Lituanie, Ouzbékistan, Russie, Tadjikistan et Ukraine) comportent l'extraction et l'affinage de l'uranium, ainsi que d'autres activités nucléaires (voir le tableau).

Cet article résume les travaux auxquels collaborent l'AIEA, ses Etats Membres et les ENI en vue de mettre en place dans ces derniers des SNCC des matières nucléaires, et décrit les activités de l'AIEA dans ce domaine, notamment les missions d'enquêtes et les visites techniques, la quête réussie d'Etats donateurs de fonds et de services d'experts, et la coordination de l'appui technique entre l'AIEA et ces Etats.

Activités de l'AIEA dans les ENI

L'AIEA est directement intéressée par les questions de garanties internationales et de non-prolifération. Pour aider les ENI non dotés d'armes nucléaires à respecter leurs obligations nationales et internationales, actuelles ou futures, en matière de non-prolifération nucléaire, elle a entrepris dès 1992 diverses activités visant à les assister dans la création ou le développement de leurs SNCC.

Comme dans nombre de pays, ces SNCC doivent assumer certaines tâches en matière de protection physique, de contrôle des importations et des exportations, et de réglementation. Il a paru logique d'inclure ces sujets dans l'aide apportée aux ENI pour leurs SNCC, en cas de besoin. Pour les traiter, il s'est avéré indispensable de faire appel à une aide substantielle des Etats Membres de l'AIEA (Etats donateurs).

M. Thorstensen est directeur, au Département des garanties de l'AIEA, de la Division des opérations C. Son article met à jour le mémoire qu'il a présenté au colloque international de 1994 sur les garanties, dont le compte rendu est en vente à l'AIEA.

Installations nucléaires des ENI

Arménie	Deux réacteurs VVER
Bélarus	Assemblages critiques (2) Stockage de combustible neuf et épuisé
Estonie	Usine d'affinage du minerai d'uranium (Deux réacteurs de formation)
Géorgie	Deux réacteurs de recherche (IRT, TTR) Installation de recherche et développement Assemblage critique
Kazakhstan	Réacteur surgénérateur rapide (BN-350) Quatre réacteurs de recherche (VVER, pulsé graphite, IWG, RA) Fabrication de combustible à l'uranium faiblement enrichi Installation de recherche-développement Assemblage critique Installations d'extraction et d'affinage du minerai d'uranium
Kirghizistan	Installations d'extraction du minerai d'uranium
Lettonie	Réacteur de recherche (IRT) Assemblage critique
Lituanie	Deux réacteurs RBMK
Ouzbékistan	Deux réacteurs de recherche (VVR, pulsé) Plusieurs installations d'extraction et d'affinage
Tadjikistan	Installations d'extraction et d'affinage du minerai d'uranium
Ukraine	Quatre réacteurs RBMK (combustible épuisé stocké à part) 16 réacteurs VVER Deux réacteurs de recherche (VVR, formation) Installation de recherche-développement Assemblage critique Installation d'affinage du minerai d'uranium

Note: Tous les Etats nouvellement indépendants (ENI), issus de l'ex-Union soviétique, à l'exception de la Fédération de Russie déclarée Etat doté d'armes nucléaires, ont fait connaître leur intention soit de devenir, soit de demeurer des Etats non dotés d'armes nucléaires. Treize de ces Etats — Arménie, Azerbaïdjan, Bélarus, Estonie, Géorgie, Kazakhstan, Kirghizistan, Lettonie, Lituanie, Moldova, Ouzbékistan, Turkménistan et Ukraine — sont parties au TNP. La Moldova et le Turkménistan n'ont pas de programme nucléaire connu. L'installation ukrainienne désignée ci-dessus comme installation de recherche-développement possède plusieurs quantités significatives (QS) d'uranium fortement enrichi.

Missions d'enquêtes et visites techniques de l'AIEA dans les ENI

	Missions d'enquêtes/ visites techniques
Arménie	3
Azerbaïdjan	Prévues pour 1995
Bélarus	4
Estonie	1
Géorgie	Prévues pour 1995
Kazakhstan	8
Kirghizistan	1
Lettonie	1
Lituanie	1
Ouzbékistan	2
Tadjikistan	Prévues pour 1995
Ukraine	13

Il s'agissait, et il s'agit toujours, d'organiser des missions d'enquêtes ou des visites techniques, de trouver des Etats donateurs intéressés et de coordonner l'appui technique.

Missions d'enquêtes et visites techniques de l'AIEA. Depuis 1992, des missions d'enquêtes se sont rendues dans plusieurs ENI (cette année-là, Bélarus, Kazakhstan et Ukraine; en 1993, Arménie, Estonie, Kirghizistan, Lettonie, Lituanie et Ouzbékistan; prévues pour 1995, Azerbaïdjan, Géorgie et Tadjikistan) (voir le tableau).

Elles ont notamment pour mandat de s'enquérir du calendrier d'adhésions probables au TNP et de l'acceptation des visites techniques pour préparer cette adhésion; de reconnaître les personnes et organisations compétentes à contacter; de déterminer et de répertorier les besoins de chaque ENI pour les plans d'appui technique coordonné.

En 1993 et 1994, la plupart des principales installations d'Arménie, du Bélarus, du Kazakhstan, d'Ouzbékistan et d'Ukraine ont fait l'objet de visites techniques, lesquelles ont aidé à obtenir des renseignements sur les flux, les quantités, les catégories et les systèmes de mesures des matières nucléaires de l'exploitant; à détailler les listes de besoins (en ce qui concerne la non-prolifération) en vue de l'appui technique coordonné; à déterminer les besoins en matériel pour les garanties; à faire la démonstration de la vérification des matières nucléaires et du matériel utilisé.

Des entretiens techniques et des démonstrations ont permis de collecter l'information de base nécessaire au Département des garanties de l'AIEA pour prendre des dispositions en vue de l'application des garanties dans les divers pays et familiariser les auto-

Nombre d'ENI ont des programmes nucléaires comportant l'extraction et l'affinage de l'uranium. Ici, une mine d'uranium en Ouzbékistan.

(Photo: K. Bergman, AIEA)



La formation dans les ENI

	Lieu	Date	Organisateurs
Séminaire SNCC	Kiev (Ukraine)	Décembre 1992	Comité d'Etat ukrainien sur la sûreté nucléaire et radiologique et AIEA
Séminaire sur les garanties	Stockholm (Suède)	Mars 1993	Inspection de l'énergie d'origine nucléaire
Séminaire sur les garanties	Springfield et Dounreay (Royaume-Uni)	Avril 1993	Département du commerce et de l'industrie
Cours de protection physique	Santa Fe, Nouveau-Mexique (Etats-Unis)	Mai 1993	Département de l'énergie
Cours sur l'application des SNCC	Los Alamos, Nouveau-Mexique (Etats-Unis)	Mai 1993	Programme d'appui des Etats-Unis à l'AIEA
Séminaire sur l'organisation des SNCC	Alma-Ata (Kazakhstan)	Juin 1993	Agence de l'énergie atomique du Kazakhstan et AIEA
Séminaire de droit nucléaire	Leyde (Pays-Bas)	Septembre 1993	Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE et AIEA
Séminaire de comptabilité des matières nucléaires	Saint-Petersbourg (Fédération de Russie)	Octobre 1993	Ministère de l'énergie atomique
Comptabilité des matières nucléaires auprès des VVER	Paks (Hongrie)	Novembre 1993	Programmes d'appui de la Hongrie et de la Suède à l'AIEA
Garanties pour le traitement de l'uranium et les réacteurs surgénérateurs	Springfield et Dounreay (Royaume-Uni)	Novembre 1993	Département du commerce et de l'industrie
Cours sur les principes de la comptabilité et du contrôle des matières	Ulba (Kazakhstan)	Septembre 1994	Département de l'énergie des Etats-Unis
Atelier sur les méthodes d'analyse pour les garanties	Springfield (Royaume-Uni)	Octobre 1994	Département du commerce et de l'industrie
Séminaire sur la protection physique (Lituanie)	Stockholm (Suède)	Octobre 1994	Inspection de l'énergie nucléaire
Séminaire sur les garanties Données et rapports comptables	Vienne (Autriche)	Novembre 1994	AIEA

rités intéressées avec les procédures et les conditions exigées par l'AIEA.

Les installations passibles de l'application des garanties ont été répertoriées et les renseignements pertinents sur les flux, les quantités et les catégories de matières ont été obtenus. Cette information a servi à déterminer les besoins en matériel pour les garanties, à en prévoir le financement et à faire les premiers achats d'articles à longs délais de livraison. Les estimations des ressources nécessaires aux inspections se fondent sur les méthodes de contrôle envisagées, préparées ou mises à jour pour tous les types d'installations principales des ENI.

Les entretiens avec les exploitants ont facilité l'étude détaillée des procédures d'inspection de l'AIEA, la démonstration du matériel associé et l'exposé des servitudes techniques imposées par l'installation de l'équipement de surveillance. Sur certains sites, le dispositif de mesure des matières nucléaires a été examiné avec des experts de l'AIEA et comparé aux normes internationales afin de pouvoir définir les «besoins de matériel». Cette collaboration a également permis de préciser les besoins d'assistance de chaque Etat relatifs au développement de l'infrastructure et au matériel.

Les entretiens à tous les niveaux ont aussi favorisé l'évaluation des besoins fondamentaux de matériel et de formation pour l'infrastructure des SNCC (matériel informatique et logiciels pour la comptabilité matières, systèmes de communication et instrumentation utilisée par les inspecteurs d'Etat). Des consultations sont en cours sur les aspects juridiques des accords de garanties et TNP, et sur les procédures de vérification de la conception des installations.

Recherche d'Etats donateurs. L'AIEA s'est rendu compte dès le début qu'elle ne pourrait pas à elle seule mener à bien tout ce travail et devrait compter sur une généreuse contribution volontaire, financière et technique de ses Etats Membres. Elle a donc dressé des listes des besoins, en accord avec les bénéficiaires, qu'elle a transmises aux donateurs potentiels. Sachant que certains pays avaient déjà commencé à aider un ou plusieurs ENI ou à négocier des accords bilatéraux, elle a supposé que les Etats donateurs verseraient des fonds complémentaires et coordonneraient leurs activités d'appui. Suite aux suggestions d'Etats Membres, une réunion a eu lieu à Vienne les 27 et 28 mai 1993, où les représentants de l'Afrique du Sud, de l'Australie, de la Belgique,

du Canada, des Etats-Unis, de la Finlande, de la France, de la Hongrie, du Japon, du Royaume-Uni, de la Suède, de la Commission des Communautés européennes et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) se sont déclarés disposés à aider les ENI à coordonner leurs efforts pour améliorer leurs SNCC. Jusqu'à présent, sept pays ont versé des fonds et participent à des activités d'appui ou sont sur le point de le faire. D'autres pays se sont proposés pour aider en cas de besoin.

Appui technique coordonné. C'est le terme utilisé pour désigner l'aide que l'AIEA et les pays donateurs fournissent aux ENI pour leurs SNCC au niveau des installations ou de l'Etat, y compris en matière de protection physique et d'exportation/importation. Le «plan d'appui technique coordonné» est approuvé par l'Etat intéressé et se veut le principal moyen d'aider l'Etat et la direction des installations à faire face à leurs obligations. Dès lors, l'action coordonnée a surtout porté sur la préparation et l'élaboration de ces plans dans chaque ENI, lesquels précisent les besoins à considérer, le calendrier des mesures à prendre et la répartition des contributions promises par chaque Etat donateur.

Deux étapes sont prévues. La première s'adresse aux besoins immédiats et plus spécialement à l'aide aux autorités en place pour améliorer l'infrastructure de réglementation et aux obligations des SNCC (conclusion et mise en œuvre d'un accord de garanties avec l'AIEA). La seconde comprend l'achèvement de l'infrastructure juridique, l'amélioration des systèmes de mesure des exploitants et autres composants de la comptabilité et du contrôle des matières, la protection physique et les systèmes de contrôle des exportations/importations. La formation, jugée facteur important du succès de l'appui, est associée à chaque activité technique.

Jusqu'à présent, des plans de ce genre ont été approuvés pour le Bélarus, le Kazakhstan, la Lettonie, la Lituanie et l'Ukraine; des comités d'exécution/coordination où siègent des responsables de l'AIEA et de chacun des Etats donateurs ont été constitués. Des représentants de ces derniers visitent actuellement des installations pour se familiariser avec les domaines spécifiés dans les plans d'appui technique coordonné, dont ils ont accepté de s'occuper. Les fonds ont été versés pour l'exécution des plans complets destinés aux Etats énumérés ci-dessus. Les plans pour les autres ENI sont en cours d'élaboration. Un Etat donateur s'est offert pour aider ces pays à mettre en place l'infrastructure fondamentale de leurs SNCC, ce qui facilitera une certaine uniformisation. D'autres Etats donateurs se sont déclarés prêts à contribuer à l'exécution d'éléments déterminés des plans dans un ou plusieurs ENI. L'AIEA se mettra en rapport avec des donateurs éventuels pour solliciter des fonds et des services d'experts couvrant l'ensemble des plans.

Assistance complémentaire. L'AIEA et les Etats donateurs ont fourni une aide complémentaire aux ENI en assistant la formation organisée par ceux-là

pour les SNCC et en réunissant des séminaires sur l'organisation de ces SNCC en Ukraine et au Kazakhstan (*voir le tableau, page 31*), auxquels les ENI ont amplement participé.

L'AIEA et les Etats donateurs ont également aidé ces pays dans le domaine juridique pour instituer un cadre législatif général englobant toutes les activités nucléaires. Les bénéficiaires sont le Kazakhstan, le Bélarus et l'Ukraine. En 1993, l'AIEA et l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE ont organisé à Leyde (Pays-Bas) un séminaire de formation pour les juristes et les services de réglementation; un séminaire analogue a eu lieu en 1994.

Approche coopérative et constructive

Des SNCC bien conçus sont essentiels pour qu'un Etat puisse pleinement profiter des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire, car le commerce et la coopération entre les Etats dans le domaine nucléaire dépendent fondamentalement de l'efficacité et de la crédibilité des garanties, largement tributaires à leur tour des SNCC.

Dans les ENI, issus de l'ex-Union soviétique, il faut reconstruire l'infrastructure nucléaire pour qu'ils puissent tirer le meilleur profit de l'exploitation pacifique de l'atome. Aussi l'AIEA les a-t-elle aidés, en collaboration avec des Etats donateurs, à mettre en place leurs infrastructures nucléaires respectives et, plus spécialement, à constituer des SNCC fiables. Cette intervention est donc d'une importance vitale. Il reste beaucoup à faire, mais un gros effort est en cours.

L'esprit de collaboration de toutes les parties est manifeste. Les ENI se sont montrés très ouverts et ont permis à l'AIEA et aux Etats donateurs de s'informer de leurs programmes nucléaires et, dans une large mesure, d'accéder aux installations sans qu'un accord de garanties ait été signé. De leur côté, les Etats donateurs, conscients qu'il est de l'intérêt de tous de renforcer l'infrastructure des SNCC dans ces pays, ont répondu de façon très positive.

Le Traité de Tlatelolco: instrument de paix et de développement pour l'Amérique latine

*Revu dans les années 90, le Traité de Tlatelolco
créé une zone militairement dénucléarisée*

En octobre 1962, le monde a été témoin de l'une des plus sérieuses confrontations entre deux puissances nucléaires — c'était la « crise des missiles ». A l'époque, l'Amérique latine a considéré l'incident sous divers aspects: elle voyait dans la paix et la sécurité internationales une nécessité fondamentale et n'était pas disposée à participer à des conflits militaires opposant les grandes puissances. Cela dit, elle estimait qu'il importait de ne pas être privée de la maîtrise de la technologie nucléaire pacifique ni de ses applications au service du développement économique des populations de la région.

Telle était la grande préoccupation de ceux qui ont été chargés par la suite de négocier cet instrument historique qu'est le Traité visant l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine, communément dénommé « Traité de Tlatelolco » en l'honneur de la ville du Mexique où il fut ouvert à la signature.

Voici trente ans que la guerre froide dans un monde polarisé était à l'ordre du jour et que la menace d'une guerre dévastatrice avait révélé pour la première fois les horreurs de l'usage militaire de l'énergie nucléaire mais aussi ouvert les yeux du monde sur les bienfaits que pouvait apporter l'atome au service de la paix. L'Amérique latine était convaincue qu'elle se devait de présenter au monde un instrument juridique. Bien qu'inédit pour son époque, celui-ci se voulait permanent dans son esprit et défendrait, outre les intérêts nationaux, ceux de la communauté internationale. Ces derniers touchaient

plus particulièrement les régions peuplées du monde qui, sans prendre part à la décision d'intervenir dans une guerre, auraient néanmoins été entraînées dans les hostilités. L'Amérique latine savait qu'elle n'entrerait dans un scénario catastrophique qu'en cas de conflit mondial. Les conditions d'interdépendance absolue dans lesquelles nous vivons et, par-dessus tout, la puissance explosive et radiative de l'atome quand il sert à détruire montrent bien que nous ne pouvons pas échapper à ce qui nous entoure.

De tous temps, l'Amérique latine a été une source ininterrompue d'idées et d'initiatives, et le droit international ne pouvait pas manquer de stimuler l'imagination déjà fertile de cette belle région. Les Latino-Américains n'ont pas inventé la roue, mais quelques grands principes de droit international sur lesquels repose aujourd'hui la coexistence pacifique des nations ont vu le jour dans cette région. De même, en matière de non-prolifération, la région Amérique latine et Caraïbes a été la première à faire entendre sa voix en proclamant bien haut ses idéaux. Après Hiroshima et Nagasaki, une considération essentielle quant à la non-prolifération était parfaitement évidente — la supériorité incontestable de l'arme atomique sur les armes classiques.

Origines et fondements du Traité

Il fallut plus de quatre ans d'efforts soutenus et de délicates négociations pour énoncer dans un document juridique les obligations des futures parties contractantes d'Amérique latine et l'engagement des puissances nucléaires de respecter le souhait de la région d'être militairement dénucléarisée et, le 14 février 1967, le Traité visant l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine était ouvert à la signature à Tlatelolco, au Mexique.

M. Román-Morey est ambassadeur et secrétaire général de l'Organisme pour l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (OPANAL) et diplomate de carrière aux affaires étrangères du Pérou. L'adresse de cet organisme est la suivante: (Temístocles 78) Col. Polanco, Mexico, Mexico 11560.

par Enrique
Román-Morey

Dans un premier temps, dix-huit pays seulement de la région le signèrent. Depuis lors, vingt-huit ans ont passé et le régime de dénucléarisation militaire ainsi que son système de contrôle en Amérique latine et dans les Caraïbes se sont consolidés et sont pratiquement au point. Tel est le résultat de l'action commune des trois principaux organes de l'Organisme pour l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (OPANAL), à savoir la Conférence générale, le Conseil et le Secrétariat, sans oublier le Comité des bons offices: spécialement créé comme organe subsidiaire, où siègent, sous la présidence du Mexique (le Gouvernement mexicain étant le dépositaire du Traité), le Costa Rica, la Jamaïque, le Pérou et le Venezuela, il a efficacement contribué à consolider la zone d'application du Traité.

Les auteurs du Traité ont fait un instrument international riche en concepts. Depuis près de trente ans qu'il est en vigueur, il a servi d'exemple à la communauté internationale. A notre époque, si puissamment dynamique, l'Amérique latine et les Caraïbes n'épargnent aucun effort pour persuader la communauté internationale de se consacrer tout spécialement à la non-prolifération afin de parvenir au désarmement total dans l'intérêt de la paix et du développement universels.

La fin de la guerre froide et de la bipolarisation appelle de nouveaux concepts de sécurité et de développement. Maints facteurs contribuent à renforcer de jour en jour la coopération multilatérale. Mentionnons l'évolution de la pensée au niveau des puissances nucléaires, la résurgence des régions fortement peuplées qui s'intéressent plus à leur développement économique et social qu'aux armements et le souffle incontestable de la démocratie universelle. Un nouveau concept — le développement économique et social des nations — doit remplacer la notion traditionnelle de sécurité fondée sur l'idéologie et responsable de la course aux armements. L'Amérique latine et les Caraïbes ont d'autres soucis prioritaires nés de la vie quotidienne, tels le combat contre l'extrême pauvreté, l'aide aux programmes de santé publique et d'éducation, et le développement des activités primaires comme l'agriculture et l'industrie minière, fondements du développement. La région comprend que ces priorités exigent un ample recours aux utilisations pacifiques de la plus puissante forme d'énergie — l'énergie nucléaire.

Certains aspects du Traité en font un instrument juridique unique en son genre:

- Les gouvernements des Etats signataires du Traité rappellent que «les zones militairement dénucléarisées ne constituent pas une fin en soi, mais un moyen d'aboutir, à une étape ultérieure, au désarmement général et complet» (préambule);
- «Les Parties contractantes s'engagent à utiliser à des fins exclusivement pacifiques le matériel et les installations nucléaires soumis à leur juridiction» (article 1);

- «'arme nucléaire' est définie comme tout dispositif susceptible de libérer de l'énergie nucléaire de manière non contrôlée, et qui possède un ensemble de caractéristiques propres à l'emploi à des fins belliqueuses [...]» (article 5);
- le Traité «ne pourra pas faire l'objet de réserves» (article 27);
- «Toute Partie contractante pourra présenter des propositions d'amendement au Traité» (article 29);
- «Le Traité a un caractère permanent [...]» (article 30);
- Les Plénipotentiaires s'engagent, d'une part, «à appliquer sur les territoires dont ils sont internationalement responsables *de jure* ou *de facto*, et qui sont situés dans les limites de la zone géographique établie par le Traité [...], le statut de dénucléarisation par rapport à toute fin belliqueuse» et, d'autre part, «à ne recourir ni à l'emploi d'armes nucléaires ni à la menace de leur emploi contre les Parties contractantes au Traité [...]» (Protocoles additionnels I et II).

Le Traité est en plein accord avec les buts et principes énoncés dans la Charte des Nations Unies. En outre, il retient et précise un principe général de droit international, le rend incontestable, règle et contrôle son application d'une manière qui permet de le mettre à jour et de l'adapter à de nouvelles circonstances, et veille à son respect dans une grande région habitée de la planète. Dans sa lettre et son esprit, il pourrait être un exemple pour d'autres régions également peuplées. A ce propos, l'Amérique latine et les Caraïbes se réjouissent des initiatives de pays d'autres régions visant à instituer des zones dénucléarisées.

Dans ce climat en évolution, des dispositions ont été prises dès les années 90, lors des réunions de la Conférence générale de l'OPANAL, pour mettre à jour le Traité. Les parties contractantes ont approuvé une série d'amendements qui facilitent aujourd'hui la pleine adhésion de pays de la région, par exemple:

- Le 3 juillet 1990, au cours de la septième session extraordinaire de la Conférence générale, il a été décidé d'ajouter les mots «et dans les Caraïbes» dans la dénomination officielle du Traité afin d'englober tous les pays des Caraïbes situés dans sa zone d'application;
- Le 10 mai 1991, au cours de la treizième session de la Conférence générale, la zone d'application fut modifiée à la suite d'une révision de l'article 25, lequel s'inspire du texte de l'article 8 de la Charte amendée de l'Organisation des Etats américains (OEA), de façon que tous les Etats indépendants de la région participent au régime de dénucléarisation militaire. Cet amendement important a permis à des Etats des Caraïbes, tels le Belize et la Guyane, d'adhérer au Traité;
- Le 26 août 1992, lors de la huitième session extraordinaire de la Conférence générale ont été adoptés des amendements aux articles 14, 15, 16,

19 et 20 relatifs au système de vérification et de contrôle institué par le Traité, en vue de renforcer le système de vérification — l'AIEA étant reconnue comme la seule organisation capable de procéder aux inspections spéciales requises par les parties au Traité — tout en maintenant le principe selon lequel les organes de l'OPANAL sont chargés de surveiller l'application du système de contrôle prévu. Soulignons qu'aucune des modifications du système de vérification en vertu des amendements approuvés ne change quoi que ce soit aux principes fondamentaux ni à l'essence même du Traité.

Récentes adhésions et situation actuelle

Ces amendements ont permis aux Etats de la région qui ont d'importantes activités nucléaires de devenir membres à part entière du système de Tlatelolco. Ainsi, l'Argentine et le Chili y ont adhéré le 18 janvier, le Brésil le 30 mai, le Belize le 4 novembre 1994 et la Guyane le 16 janvier 1995. La plupart des Etats Membres ont signé les amendements et ont engagé une procédure accélérée de ratification selon les diverses formalités requises par leur législation nationale. Pour le Gouvernement du Mexique, qui est le dépositaire, les amendements sont en vigueur dans les Etats qui ont signé et ratifié le Traité et formulé la renonciation prévue au paragraphe 2 de l'article 28.

En février 1995, la situation était la suivante:

- Sur les 33 Etats que groupe la région Amérique latine et Caraïbes, un seul n'a pas signé le Traité de Tlatelolco. Cuba a déclaré officiellement son intention d'adhérer au Traité et de devenir membre à part entière du système dans le proche avenir;
- Sur les 32 Etats signataires, deux seulement n'ont pas achevé le processus de ratification (Saint-Kitts-et-Nevis et Sainte-Lucie);
- En tout, 30 Etats de la région sont membres à part entière du système;
- En outre, les objectifs et les dispositions du Traité sont pleinement respectés par la Chine, les Etats-Unis, la Fédération de Russie, la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni, tous ayant signé et ratifié les Protocoles additionnels I et II.

Utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire

Bien que l'OPANAL se soit d'abord soucié de consolider la zone militaire dénucléarisée, il n'a jamais oublié que sa principale mission dans l'avenir sera de favoriser l'accès à la technologie nucléaire à des fins exclusivement pacifiques, en instituant des programmes de coopération, afin d'éviter que s'élargisse le fossé qui sépare les pays industriels des pays en développement. Aussi a-t-il salué la conclusion, par l'AIEA, d'arrangements régionaux de coopé-

ration pour la promotion des sciences et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) et manifesté dans plusieurs résolutions de sa conférence générale son intérêt à assister en qualité d'observateur aux réunions prévues par ces arrangements. Suite à l'accord intervenu en septembre 1994 entre les participants aux ARCAL réunis à Vienne, l'OPANAL a pu se joindre à eux en tant qu'observateur.

Du fait de l'universalisation de la zone d'application du Traité et de sa consolidation à l'échelon régional, l'OPANAL doit élargir ses activités. Cela implique inévitablement que les Etats membres devront décider sans tarder de moderniser le Secrétariat. Les relations que l'OPANAL entretient avec l'AIEA l'aident à s'acquitter de sa tâche conformément à l'engagement pris par les parties contractantes en vertu de l'article premier du Traité de Tlatelolco d'«utiliser à des fins exclusivement pacifiques le matériel et les installations nucléaires soumis à leur juridiction». Depuis la création de l'OPANAL et, de fait, avant même l'avènement du Traité de Tlatelolco, l'Amérique latine a reçu une précieuse assistance de l'AIEA. Il faut espérer que cela continuera, non pour faire double emploi, mais pour coordonner l'action dans l'intérêt du développement.

La première phase des ARCAL (1985-1989) a vu la mise en œuvre des projets suivants: radioprotection, instrumentation nucléaire, application du radio-immunos dosage en reproduction animale, techniques analytiques nucléaires, utilisation de réacteurs de recherche, irradiation des aliments, amélioration des céréales par mutations, radio-immunos dosage des hormones thyroïdiennes, documentation nucléaire, application des techniques

Au Brésil et dans d'autres pays d'Amérique latine, des techniques nucléaires sont utilisées par les chercheurs en médecine, en agronomie et dans d'autres disciplines.



Quelques données sur le Traité de Tlatelolco

Date d'ouverture à la signature: 14 février 1967

Nombre d'Etats de la région Amérique latine et Caraïbes: 33

Etats parties au Traité (30):

Antigua-et-Barbuda; Argentine; Bahamas; Barbade; Belize; Bolivie; Brésil; Chili; Colombie; Costa Rica; Dominique; El Salvador; Equateur; Grenade; Guatemala; Guyane; Haïti; Honduras; Jamaïque; Mexique; Nicaragua; Panama; Paraguay; Pérou; République dominicaine; Saint-Vincent-et-Grenadines; Suriname; Trinité-et-Tobago; Uruguay; Venezuela

Etats signataires, dont la ratification est en cours (2):

Saint-Kitts-et-Nevis, Sainte-Lucie

Etat ayant déclaré qu'il signera le Traité (1):

Cuba

Gouvernement dépositaire: Mexique

Organisation responsable: Organisme pour l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (OPANAL), Mexico.



nucléaires à l'agriculture et en hydrologie. De futurs projets concernent la production et le contrôle de produits radiopharmaceutiques, les applications industrielles des techniques nucléaires, le contrôle des sources de rayonnements, les mutations induites associées à d'autres biotechnologies pour l'amélioration des plantes cultivées en Amérique latine, ainsi que les progrès de la nutrition des plantes et de la gestion des sols et des eaux à l'aide de techniques nucléaires et autres. Ils contribueront sans nul doute dans une large mesure au développement de l'agriculture, de l'industrie et de la médecine en Amérique latine et dans les Caraïbes. Les pays des ARCAL ne participent individuellement qu'aux projets qui les intéressent en particulier, mais il faut espérer que la plupart d'entre eux participeront à une majorité de projets.

Ne pas laisser l'énergie nucléaire devenir le privilège de quelques pays seulement est un idéal que s'efforceront de réaliser les organes principaux et subsidiaires issus du Traité de Tlatelolco. C'est pourquoi l'OPANAL pense qu'il faut multiplier les ponts entre les pays très avancés en science et en technologie nucléaires et ceux qui sont moins développés, afin que nous ne nous retrouvions pas au XXIème siècle plongés dans une apocalypse de misère, de maladie et de famine pour les uns, tandis que d'autres nagent dans l'opulence et la plénitude de leur développement économique et social.

La démarche historique de l'Amérique latine et des Caraïbes vers l'exécution intégrale du Traité de Tlatelolco devrait servir d'exemple à d'autres régions fortement peuplées où se dessinent les mêmes aspirations. Les activités quotidiennes de l'AIEA, organisation mondiale la plus compétente dans le domaine nucléaire, et les efforts de la communauté internationale visant la conclusion d'accords de non-prolifération et de désarmement nucléaire contribueront à l'avènement d'un monde où le développement social et économique atteindra son apogée dans un climat de paix propice à un désarmement général et complet.

Nous avons la ferme conviction que la plus puissante source d'énergie connue de l'humanité — l'énergie nucléaire — ne devrait servir qu'à des fins pacifiques. Son usage à des fins militaires devrait être absolument banni dans le monde entier. Autrement dit, dénucléarisons la guerre et nucléarisons la paix! Nous ne sommes qu'à quelques mois du cinquantième anniversaire du premier et, fort heureusement, unique cataclysme nucléaire. Le plus beau cadeau que l'humanité pourrait se faire serait l'interdiction totale et définitive de l'arme nucléaire.

La coopération nucléaire en Afrique: développer les compétences et les ressources

*Un accord régional de coopération donne aux pays africains
les moyens de résoudre leurs problèmes communs*

Au cours des dix dernières années, les activités régionales en matière de science et technologie nucléaires se sont développées en Afrique, en particulier dans les domaines d'intérêt commun, telles la radioprotection et la sûreté, l'agriculture, la médecine nucléaire et la maintenance de l'instrumentation scientifique. Actuellement, d'importants travaux sont en cours dans le cadre d'un accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation en science et technologie nucléaires, dénommé AFRA.

En septembre dernier, cet accord intergouvernemental, qui était entré en vigueur le 4 avril 1990, conclu sur l'initiative de plusieurs pays africains et parrainé par l'AIEA, a été prorogé pour cinq ans, c'est-à-dire jusqu'à l'an 2000. A ce jour, dix-neuf pays y ont adhéré: Afrique du Sud, Algérie, Cameroun, Côte d'Ivoire, Egypte, Ethiopie, Ghana, Jamahiriya arabe libyenne, Kenya, Madagascar, Maroc, Maurice, Niger, Nigeria, Soudan, Tanzanie, Tunisie, Zaïre et Zambie.

L'AFRA s'est affirmé, dès le début, comme un important dispositif apte à promouvoir la coopération régionale, à coordonner les ressources intellectuelles et physiques, et à améliorer les moyens dans divers secteurs de la technologie nucléaire. Les pays participants se proposent d'exploiter ce qui a déjà été réalisé sur le plan national ou avec l'assistance de l'AIEA, afin de pouvoir partager plus rationnelle-

ment les ressources, les moyens et les compétences disponibles tout en évitant les chevauchements. L'AIEA assume le financement à l'aide de son propre budget et des contributions extrabudgétaires offertes par divers pays et organisations. De leur côté, les pays participants apportent des contributions en nature, par exemple en accueillant et en finançant des activités de formation.

Nous survolerons ici divers domaines d'activités menées au titre de l'AFRA dans lesquels sont utilisées des techniques nucléaires. Nous parlerons aussi des travaux entrepris par les divers pays en collaboration avec l'AIEA en vue de renforcer les infrastructures nationales nécessaires à une utilisation sûre et efficace des techniques nucléaires et apparentées.

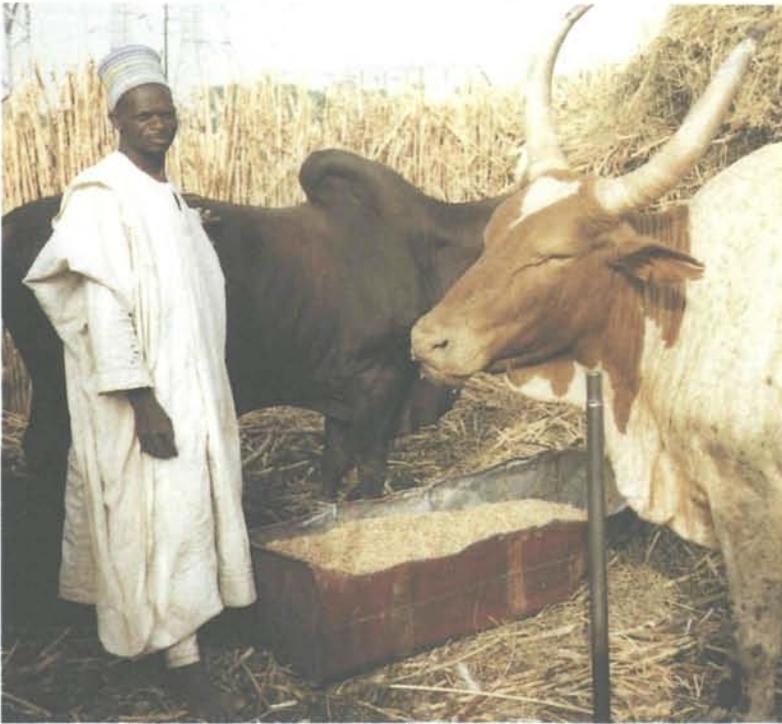
Problèmes de développement à l'étude

Alimentation et agriculture. Le secteur agricole est la clé de voûte de l'économie de nombreux pays africains et assure l'existence de plus de 80% de la population. Nombreux sont les facteurs qui entravent le développement — météorologie défavorable, sécheresse périodique, manque d'eau dans le Sahel et les régions septentrionales, orientales et méridionales de l'Afrique, dégradation croissante de l'environnement (désertification, déboisement, épuisement des sols, érosion).

L'analyse des tendances actuelles montre que, pour répondre aux besoins de la population du continent, il faudra d'ici à 2010 augmenter la production agricole de 70% en améliorant les rendements et en intensifiant la culture. Cela nécessite une stratégie

par Ali Boussaha
et Mokdad
Maksoudi

M. Boussaha est chef de la Section de l'Afrique, Division des programmes de coopération technique de l'AIEA; M. Maksoudi est membre de cette section et coordonne les activités au titre de l'AFRA.



Faire profiter les petits exploitants des avantages des techniques nucléaires en agriculture est l'un des objectifs de l'AFRA. (Photo: M.C.N. Jayasuriya AIEA)

de développement agricole qui combine l'impérative continuité du ravitaillement avec la gestion rationnelle des ressources naturelles et la protection de l'environnement.

Dans le secteur agricole, l'élevage est essentiel. Si l'on considère ses apports directs et indirects, il compte en moyenne pour la moitié de la production agricole et peut représenter jusqu'à 25% du produit intérieur brut de l'ensemble des pays africains. La productivité du bétail influe fortement sur la viabilité des petites exploitations, lesquelles sont majoritaires en Afrique subsaharienne. Outre qu'ils servent à la traction, les animaux donnent leur viande, leur lait et leur laine aux populations autochtones et, dans certains pays, pour l'exportation.

Le programme AFRA sur l'alimentation et l'agriculture assiste l'effort commun pour appliquer les techniques propres à renforcer et à améliorer les moyens de la recherche sur la production du secteur agricole. Des projets en cours concernent la conservation des denrées par irradiation, la reproduction et la nutrition des animaux, ainsi que l'amélioration des plantes cultivées par les mutations et la biotechnologie.

Conservation des denrées alimentaires.

En Afrique, les pertes de denrées après la récolte atteignent parfois 50% et l'on pense que les techniques d'irradiation (appliquées notamment aux céréales, légumes, racines et fruits) pourraient beaucoup aider à les réduire. Plusieurs pays africains se sont montrés très intéressés par cette technologie et certains ont déjà mis en place des installations pilotes en vue de son exploitation à l'échelle industrielle. Poussés par cet intérêt commun, l'Afrique du Sud,

l'Algérie, l'Egypte, l'Ethiopie, le Ghana, la Jamaïque, l'Arabie saoudienne, le Kenya, Madagascar, le Maroc, Maurice, le Nigeria, le Soudan, la Tanzanie, la Tunisie et le Zaïre ont lancé dans le cadre de l'AFRA un programme de coopération et d'échange d'expériences. Cette activité a démarré en 1991 et, depuis lors, cinquante-cinq scientifiques de ces pays ont été formés aux principes fondamentaux de l'irradiation des denrées alimentaires.

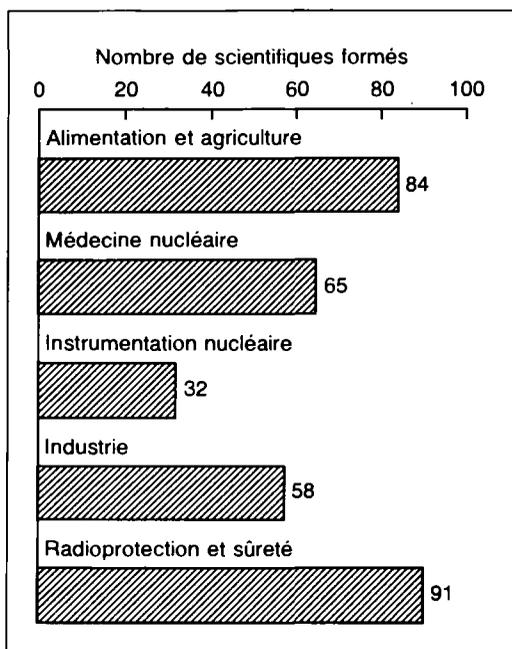
Reproduction et nutrition animales. Nombre de pays africains ont déjà créé, surtout grâce à l'aide de l'AIEA, des laboratoires de recherche sur la reproduction et la nutrition animales, mais plusieurs d'entre eux ont perçu la nécessité d'agrandir leurs installations. C'est pourquoi ils ont lancé un programme AFRA en vue d'utiliser les services normalisés de radio-immunoanalyse (RIA) et de dosage des éléments nutritifs du sang, et de promouvoir la coordination ainsi que l'échange d'informations et d'expériences. Onze pays participent actuellement à cette entreprise qui, pour le moment, vise avant tout la formation intensive de scientifiques. Les sujets traités sont la production laitière et la fécondité des animaux laitiers autochtones et hybrides, les stratégies d'alimentation complémentaire à l'aide des produits locaux, les incidences de la trypanosomiase sur la fécondité de la chèvre, les effets des carences minérales sur la fécondité du bétail laitier et des chameaux, ainsi que sur la productivité, et un projet visant à mettre au point des moyens et systèmes durables pour l'agriculture et la production animale en milieu désertique.

Amélioration des plantes et phylogénétique. La production alimentaire de l'Afrique dans l'avenir dépend dans une large mesure de cultures capables de tolérer la précarité des sols et de l'irrigation. Les méthodes de mutation radio-induite combinées à certaines biotechniques peuvent jouer ici un rôle important et la plupart des pays de l'AFRA ont créé des centres de sélection par mutation. Quelques-uns d'entre eux utilisent couramment leurs irradiateurs pour traiter des semences et des jeunes plants afin d'obtenir des mutants plus résistants à la maladie ou moins exigeants en eau, par exemple. Des laboratoires pratiquant des cultures *in vitro* existent désormais dans au moins cinq pays.

Des travaux financés par l'AIEA ont abouti en particulier à des variétés améliorées de manioc, de bananes des Antilles et de riz sauvage africain. La plupart de ces réalisations n'ont cependant pas encore atteint l'utilisateur final et douze pays de l'AFRA ont lancé un programme régional visant à fusionner l'expérience acquise et à faire le pont entre les laboratoires de recherche et les cultivateurs. Jusqu'à présent, les activités ont essentiellement porté sur la formation, dont ont bénéficié des sélectionneurs de onze pays de l'AFRA.

Santé publique. La plupart des hôpitaux d'Afrique ont recours d'une façon ou d'une autre aux rayonnements et aux radionucléides à des fins médicales et biologiques, surtout pour le traitement

Formation au titre de l'AFRA, par secteur, 1991-1994



du cancer et le diagnostic. La RIA est communément utilisée un peu partout pour l'étude des hormones thyroïdiennes et le diagnostic des troubles thyroïdiens et de carence d'iode de plus en plus fréquents. Or, elle exige des réactifs que la plupart des pays africains doivent importer sous forme de trousse préparées. La qualité des analyses en souffre bien souvent, du fait du manque de devises et des modalités capricieuses de l'importation et de la distribution.

Un projet AFRA a été lancé en 1991. Les travaux consistent principalement à installer la méthode de production de réactifs en vrac, les techniques normalisées de RIA avec contrôle de la qualité, ainsi que les modes de traitement des données RIA, afin de démarrer la production locale au moins de quelques réactifs primaires plus faciles à préparer.

La plupart des laboratoires participants possèdent désormais les compétences techniques et le matériel nécessaires à cette fin. Les cours et stages organisés dans le cadre de ce programme ont profité à soixante-quatre participants de dix pays. En outre, un plan régional de contrôle extérieur de la qualité est actuellement étudié en vue de la mise en pratique progressive de méthodes de dépistage précoce de l'hypothyroïdie néonatale.

Applications industrielles. Les pays de l'AFRA s'intéressent à plusieurs applications industrielles des techniques nucléaires, notamment aux méthodes d'essais non destructifs (END) utilisées partout dans le monde pour le contrôle de la qualité des produits industriels, et aux techniques de radiotraitement, surtout pour la radiostérilisation des fournitures médicales jetables et de produits pharmaceutiques.

Sources de financement de l'AFRA et allocation des fonds

Sources de financement, 1991-1994

Source	Budget (en dollars)	Pourcentage
AIEA	1 402 576	72%
France	404 000	21%
Espagne	129 080	7%
Total	1 935 656	100%

Note: Il n'est pas tenu compte des «contributions en nature».

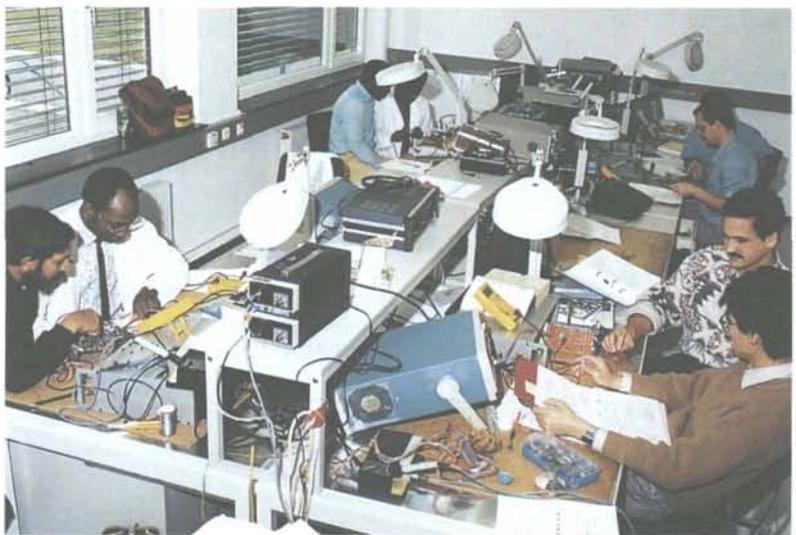
Fonds alloués aux activités AFRA par le FACT de l'AIEA (FACT = Fonds d'assistance et de coopération techniques)

Secteur	1991-1992		1993-1994		Prévisions (1995-1996)	
	(en dollars)	%	(en dollars)	%	(en dollars)	%
Alimentation et agriculture	99 570	33	552 686	50	763 200	30
Santé publique	50 000	16	60 000	5	722 400	28
Industrie	97 230	32	140 890	13	45 600	2
Infrastructure technique nucléaire*	58 150	19	344 050	32	1 052 600	40
Total	304 950	100	1 097 626	100	2 583 800	100

* Instrumentation nucléaire, radioprotection, gestion des déchets et utilisation des réacteurs de recherche

Au cours des dernières années, plusieurs pays africains ont entrepris de s'équiper pour les END. Toutefois, l'infrastructure nécessaire fait souvent défaut dans la région et les services END sont fournis par des compagnies étrangères. Des possibilités permanentes de formation à cette spécialité existent bien dans quelques pays (Afrique du Sud, Algérie, Egypte, Kenya et Tunisie), mais l'homologation et la qualification du personnel compétent relèvent essentiellement des programmes de l'AIEA et d'autres organisations. En 1993, quelques pays de l'AFRA ont pris des initiatives en organisant plusieurs stages en la matière dont sont sorties quarante personnes de neuf pays, spécialisées dans deux techniques (ultrasons et radiographie).

Dans le domaine du radiotraitement, les pays de l'AFRA ont lancé en 1991 un projet de radiostérilisation des fournitures médicales et des produits radiopharmaceutiques, lequel a permis de former trente techniciens de huit pays dans cette spécialité. Cependant, aucune autre activité n'est prévue en raison du manque d'installations d'irradiation dans les pays participants.



Les programmes de l'AFRA ont offert une formation à des centaines de scientifiques africains, (stage médical sur la radio-immunoanalyse et divers cours d'instrumentation nucléaire).

(Photo: R. Piyasena et V. Markovic, AIEA)

Renforcement des infrastructures nucléaires

Radioprotection et sûreté. A mesure que les pays de l'AFRA adoptaient la technologie des radioisotopes et des rayonnements, l'AIEA a étoffé son assistance en matière de radioprotection et de gestion des déchets radioactifs. L'infrastructure fondamentale nécessaire exige la création d'une autorité nationale compétente, l'institution d'un cadre législatif et réglementaire, et l'organisation de services opérationnels chargés de faire respecter les normes de sûreté radiologique.

Le fait est que, pour diverses raisons, les infrastructures de sûreté nucléaire sont encore insuffisantes, sinon pratiquement inexistantes dans plusieurs pays, de sorte que les programmes de technologie nucléaire ne peuvent prendre leur essor. Quant à la gestion des déchets radioactifs, le personnel qualifié est restreint dans la région. Bien que les sources et les matières radioactives soient essentiellement utilisées en médecine et relativement peu dans la recherche et l'industrie, le sort des déchets

produits demeure un problème majeur en l'absence de stratégies globales de gestion. Les questions à étudier sont la manipulation de différents types de déchets nucléaires, ainsi que leur traitement, leur conditionnement et leur élimination sans risque. Un programme vise à créer des cadres dans la région pour assurer la gestion de ces déchets et à harmoniser les méthodes de surveillance de l'environnement et les techniques de mesure.

Plusieurs cours et ateliers organisés au titre d'un projet entrepris en 1991 ont permis à quelque quatre-vingts scientifiques d'acquérir des connaissances et une expérience pratiques en ce qui concerne notamment les sources radioactives usées provenant des hôpitaux et des laboratoires de recherche. Parmi les travaux en cours, citons l'étude d'une installation de traitement et de stockage des déchets de faible activité qui répond aux besoins de la plupart des pays de l'AFRA.

Le projet visant l'harmonisation de la surveillance radiologique de l'environnement a débuté en 1993. Un dispositif a été mis en place en étroite collaboration avec les laboratoires de l'AIEA à Seibersdorf pour exécuter des programmes d'assurance de la qualité et d'intercomparaison des mesures d'échantillons de l'environnement par spectrométrie gamma. La formation de scientifiques à cette méthode et à d'autres techniques analytiques est un important élément du projet; trente scientifiques de huit pays de l'AFRA en ont déjà bénéficié.

Instrumentation nucléaire. Les activités des pays de l'AFRA dans le domaine nucléaire impliquent l'emploi d'un matériel très spécialisé et souvent complexe et d'une instrumentation électronique basée sur micro-ordinateur, lesquels sont fréquemment utilisés dans des conditions peu favorables (problèmes d'alimentation électrique, poussière, ambiance humide et chaude). De plus, les instruments importés ne sont en général pas entretenus dans la région, car les fournisseurs n'y ont pas de représentants. Avec l'aide de l'AIEA, la plupart des pays de l'AFRA ont créé des services de maintenance et de réparation bien équipés, qui souffrent tous néanmoins du renouvellement du personnel spécialisé, du manque de pièces de rechange et de documentation technique relative à l'entretien, et des possibilités insuffisantes d'échanges d'expériences avec d'autres établissements de la région.

Quatorze pays du groupe ont décidé d'adopter une approche régionale afin de réunir et d'améliorer leurs laboratoires nationaux d'instrumentation et d'électronique pour l'entretien et la réparation du matériel nucléaire et médical, et de se doter des moyens nécessaires à l'étude et à la fabrication d'instruments simples pour les activités de recherche, ce qui présente maints avantages: échange d'expériences, formation locale à bon compte et travail commun qui permet l'utilisation de matériel onéreux et le règlement des problèmes d'instrumentation, en ce qui concerne plus spécialement l'entretien et l'utilisation. La formation d'ingénieurs

et de techniciens électroniciens pour l'entretien et la réparation des instruments fait l'objet d'un soin particulier. Actuellement, vingt techniciens de dix pays ont été formés pour enseigner dans leurs établissements respectifs.

Activités futures et perspectives d'avenir

Les pays de l'AFRA ont décidé d'intensifier leur collaboration dans plusieurs domaines. L'irradiation des aliments en est un où l'effort principal portera sur la formation, les démonstrations, les ateliers et les études technico-économiques pour l'application de la technologie afin de permettre à chaque pays d'acquérir l'information nécessaire pour prendre ses décisions. La radiothérapie en est un autre d'un intérêt particulier. Des services de radiothérapie pour le traitement curatif et palliatif du cancer ont été installés à grands frais dans nombre de pays africains. Toutefois, l'exploitation de ces installations n'est pas optimale pour plusieurs raisons: l'effectif de spécialistes autochtones — radiothérapeutes, radioprotectionnistes et radiologues — est insuffisant du fait du coût élevé de la formation outre-mer et des emplois intéressants offerts par les établissements étrangers aux diplômés; la qualité des traitements est compromise par la variété des normes due au grand nombre de techniques et méthodes diverses appliquées dans la pratique. Plusieurs pays de l'AFRA s'efforcent actuellement de mettre en œuvre un programme régional d'assurance de la qualité pour améliorer leurs moyens nationaux de traitement radiologique, optimiser l'emploi des appareils de radiothérapie en service en adoptant de nouvelles méthodes de téléthérapie et de curiethérapie, moderniser et assister les centres de formation de la région afin de répondre aux besoins très urgents de personnel qualifié. Ces activités devraient aussi faire comprendre l'intérêt porté aux programmes généraux et rationnels de dépistage précoce du cancer.

Les infrastructures indispensables au développement de la technologie nucléaire doivent être renforcées. Vu le nombre croissant de réacteurs de recherche dans la région — six sont en service et trois en construction — plusieurs pays de l'AFRA envisagent de prendre en commun des dispositions pour optimiser leur emploi et améliorer les moyens garantissant une exploitation sûre et efficace.

Bilan des réalisations. Les buts atteints, au cours des cinq premières années de l'AFRA, sont les suivants: poser les fondements qui aident au mieux les pays africains à honorer leur engagement de coopération régionale en réalisant des projets techniquement et économiquement bien conçus; mettre en place le cadre scientifique grâce auquel les spécialistes et techniciens africains utilisent en commun les ressources et les moyens disponibles, échangent les expériences et les informations, et assistent ceux des pays qui manquent encore de compétences dans le domaine de la science et de la technologie

nucléaires; faire comprendre aux pays de l'AFRA tout l'intérêt de la coopération régionale; améliorer la connaissance de l'infrastructure et des compétences en matière nucléaire offertes dans la région et, dans le même temps, la perception de toutes les contraintes et faiblesses qui empêchent encore les techniques nucléaires de contribuer effectivement au développement social et économique de la région.

Si modestes soient-elles, ces réalisations ont donné tout leur sens à la coopération et à l'autonomie régionales de ce continent dont les experts et les conférenciers sont de plus en plus sollicités. Les contacts personnels et les rapports qui se sont créés entre les scientifiques africains et entre leurs établissements font que les possibilités de formation ne cessent de se multiplier. Les pays les plus développés de la région ne manqueront pas de jouer un rôle capital en avivant l'esprit d'aide mutuelle et de coopération régionale grâce à l'ouverture de leurs installations à d'autres pays et à leur soutien financier des activités AFRA.

L'AFRA a beaucoup aidé à éliminer les obstacles à l'instauration dans la région d'une coopération institutionnalisée dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires. Pendant sa deuxième phase, de 1995 à 2000, le programme continuera de veiller plus spécialement au développement des moyens régionaux et à l'amélioration de son exécution, de sa gestion et de son contenu scientifique.

Il faut espérer que ces initiatives, appuyées par un financement continu, non seulement affermiront les fondements de la coopération régionale en Afrique dans le domaine nucléaire, mais les adapteront aussi progressivement aux conditions et aux besoins de la région.

Vérification du nucléaire en Afrique du Sud

Vérifier le stock nucléaire déclaré de l'Afrique du Sud et l'arrêt de son programme d'armement n'a pas été chose facile

par Adolf von Baeckmann, Garry Dillon et Demetrius Perricos

L'adhésion de l'Afrique du Sud au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), le 10 juillet 1991, a été suivie, à bref délai, de la conclusion d'un accord de garanties généralisées avec l'AIEA le 16 septembre de la même année. Quatre jours plus tard, la Conférence générale de l'AIEA adopta une résolution recommandant l'application à brève échéance de cet accord et la vérification de l'exhaustivité de l'inventaire des installations et matières nucléaires déclarées par l'Afrique du Sud.

En novembre 1991, un groupe de spécialistes des garanties de l'AIEA spécialement désignés par le Directeur général a fait une première série d'inspections au titre de l'accord. La vérification de l'exactitude de la déclaration de l'Afrique du Sud concernant ses stocks de matières nucléaires a duré plusieurs mois et s'est faite selon des modalités établies de longue date, comportant l'examen des relevés d'opérations et des relevés comptables de l'époque, et la détermination de la nature et de la quantité de matières nucléaires. Le cycle du combustible nucléaire de l'Afrique du Sud, de par son importance, a exigé beaucoup de moyens et une large collaboration avec les autorités sud-africaines pour l'accès à des installations désaffectées et aux archives d'exploitation.

La mission s'est encore compliquée lorsque le président de Klerk annonça, le 24 mars 1993, que

son pays avait réalisé et ultérieurement démantelé une «capacité de dissuasion nucléaire limitée» impliquant l'étude et la fabrication de sept engins pour canon. A cette nouvelle, l'AIEA dut renforcer son équipe en Afrique du Sud en y adjoignant des spécialistes des armes nucléaires. Le mandat de l'équipe fut élargi pour y inclure une évaluation de l'état du programme d'armement nucléaire en question et vérifier que toutes les matières nucléaires y afférentes avaient été récupérées et placées sous les garanties.

Au cours des mois suivants, l'équipe scruta les relevés détaillés et vérifia les stocks de matières nucléaires de l'Afrique du Sud, si bien qu'elle fut en mesure de conclure que rien ne semblait indiquer que l'inventaire initial était incomplet ou que le programme d'armement nucléaire n'avait pas été complètement arrêté et démantelé.

Le présent article relate l'essentiel des activités de vérification de l'AIEA en Afrique du Sud et de ses efforts visant à assurer que le programme d'armement nucléaire de ce pays a bien cessé.

Vérification des stocks de matières nucléaires déclarés par l'Afrique du Sud

Comme l'exige l'accord de garanties généralisées, l'Afrique du Sud a présenté à l'AIEA un rapport initial sur son programme nucléaire. Ce document très complet fait connaître les quantités de matières nucléaires de tous types présentes dans chacune des diverses installations. Ses annexes précisent l'emplacement et le nombre d'articles de matières nucléaires contenus dans chaque installation.

M. von Baeckmann est un ancien directeur du Département des garanties de l'AIEA. M. Dillon est un cadre de ce département, actuellement adjoint au chef du groupe d'action de l'AIEA en Iraq; M. Perricos est directeur de la Division des opérations A du Département des garanties.

A partir de cette information et des variations de stock indiquées ultérieurement, l'AIEA était en mesure de dresser une liste détaillée du stock de matières nucléaires de chaque installation. La vérification des listes a été faite au cours des premiers mois qui ont suivi la mise en œuvre de l'accord de garanties, conformément aux exigences de vérification du stock physique spécifiées dans les critères des garanties de l'AIEA pour 1991-1995 et aux méthodes établies de vérification comptable.

Contrairement à d'autres pays signataires d'accords de garanties généralisées, l'Afrique du Sud exploitait plusieurs installations nucléaires, d'un type autochtone, qui n'avaient encore jamais été soumises aux garanties. Le détail de leur conception et de leur exploitation était donc relativement mal connu de l'AIEA au moment de la conclusion de l'accord (voir l'encadré).

Il a fallu faire un gros effort pour comprendre le fonctionnement de ce genre d'installation. Des méthodes de contrôle pratiques applicables à titre provisoire ont été élaborées pendant la période de négociation de la formule type. La réunion d'un séminaire mixte a facilité ce travail: l'AIEA a expliqué les méthodes comptables afférentes à un accord de garanties généralisées du type INFCIRC/153, le Système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC) et les exploitants de centrales de l'Afrique du Sud ont donné des éclaircissements sur le fonctionnement et les modes d'exploitation des installations.

Dès les «inspections initiales» effectuées vers la fin de 1991, les vérifications ont toujours obéi aux critères des garanties de l'AIEA pour 1991-1995. En octobre 1992, le stock physique a été vérifié presque simultanément dans toutes les installations. Tous les objectifs quantitatifs ont été atteints pendant cette première période de bilan matières. Des opérations semblables ont eu lieu en août 1993 et en octobre 1994.

Comme on pouvait s'y attendre, il s'est avéré nécessaire d'apporter un certain nombre de corrections aux renseignements contenus dans le rapport initial, du fait des efforts constants du SNCC pour assurer l'exactitude des données, des erreurs décelées au cours des inspections et de la rectification des estimations en fonction des mesures faites par les exploitants après la parution du rapport initial, notamment dans le cas des matières récupérées lors de la décontamination de composants d'installations.

Des formules types sont désormais en vigueur pour six installations et l'on prévoit d'achever en 1995 les négociations sur les installations restantes.

Evaluation de l'exhaustivité de l'inventaire nucléaire déclaré par l'Afrique du Sud

L'évaluation de l'exhaustivité de l'inventaire nucléaire déclaré par l'Afrique du Sud, fort long,

Installations nucléaires de l'Afrique du Sud

Installations placées sous les garanties de l'AIEA, auparavant inspectées conformément à un accord de garanties du type INFCIRC/66

- Réacteur de recherche SAFARI-1, Atomic Energy Corporation, Pelindaba
- Batterie de cellules chaudes, Atomic Energy Corporation, Pelindaba
- Réacteurs 1 et 2 de la centrale de Koeberg, Electricity Supply Commission

Autres installations soumises aux garanties de l'AIEA depuis septembre 1991 en vertu d'un accord de garanties généralisées du type INFCIRC/153

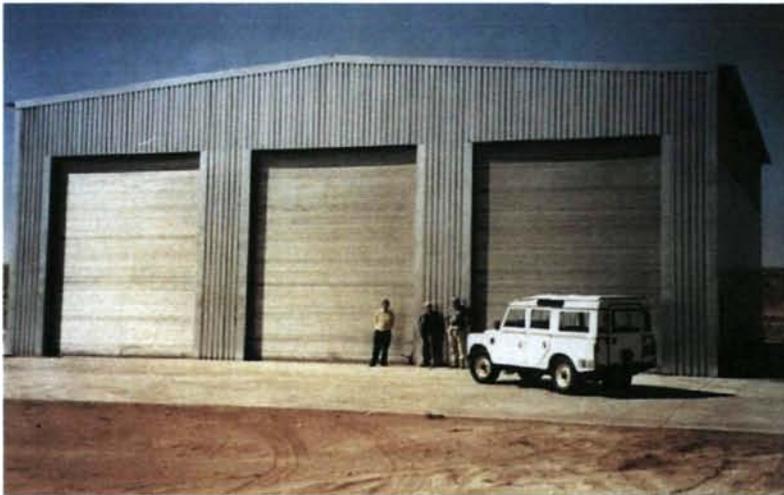
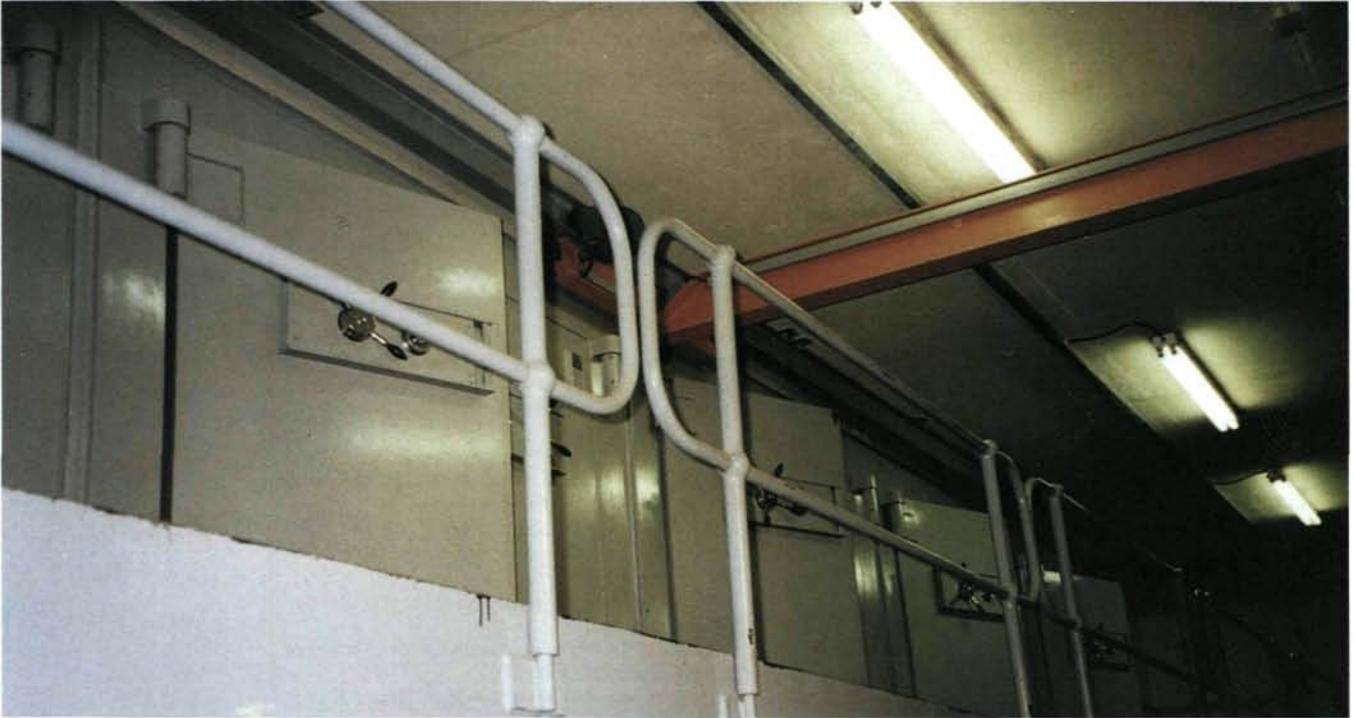
- Usine de transformation uranium-hexafluorure (UF₆)
- Usine pilote produisant de l'uranium fortement enrichi (usine Y), maintenant désaffectée
- Dépôt d'uranium fortement enrichi
- Usine de production d'uranium fortement enrichi-UF₆ et de métal/alliage
- Usine de fabrication de combustible à l'uranium fortement enrichi
- Usine semi-industrielle produisant de l'uranium faiblement enrichi (usine Z)
- Installation de R-D pour enrichissement au laser moléculaire
- Usine de fabrication de combustible à l'uranium faiblement enrichi
- Usines d'uranium naturel/uranium appauvri métal
- Usines de décontamination
- Aire de stockage des déchets
- Emplacements extérieurs aux installations

a été menée à bien séparément par une équipe de cadres du Département des garanties de l'AIEA spécialement désignés à cette fin par le Directeur général. Elle a nécessité un important effort d'inspection et l'active collaboration des autorités sud-africaines pour l'accès aux installations désaffectées et aux relevés d'opérations archivés.

Un moyen pratique a été conçu pour déterminer la concordance réciproque des inventaires des installations et des matières nucléaires — et donc leur exhaustivité. Le stock déclaré était d'abord évalué en fonction de la production, des importations et des utilisations, puis sa teneur en isotopes était calculée et comparée avec l'uranium naturel initial.

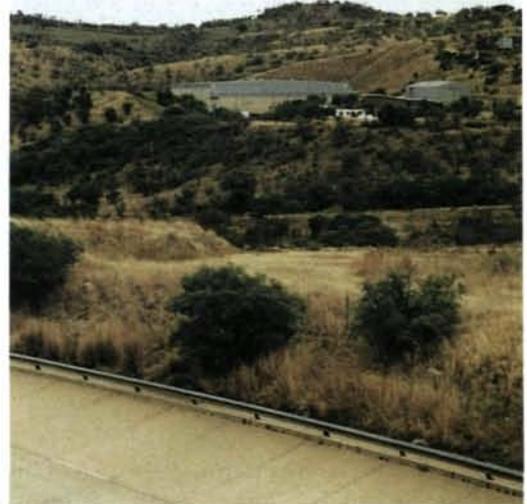
Ces mesures ont montré que les stocks déclarés concordaient avec les données déclarées de production et d'utilisation, mais le bilan isotopique révélait des «écarts apparents» par rapport aux quantités d'uranium fortement enrichi produites par l'usine pilote désaffectée (usine Y) et par rapport à celles d'uranium faiblement enrichi produites par l'usine semi-industrielle (usine Z). Le sens de ces «écarts apparents» pouvait s'interpréter comme une différence d'inventaire pour l'uranium 235.

Vu la période considérée (notamment pour l'usine Y) et l'absence d'une comptabilisation exacte du flux de déchets d'uranium appauvri, ces «écarts



Lorsque la mission d'inspection de l'AIEA a évalué la situation après l'abandon par l'Afrique du Sud de son programme d'armement nucléaire, elle a pu visiter toutes les installations autrefois associées à ce dernier. Les armes étaient fabriquées et entreposées dans des casemates protégées de l'établissement ARMSCOR/Circle (*ci-dessus et ci-dessous*); installation critique non spécialisée, maintenant démantelée près du site de l'AEC Pelindaba (*en bas à gauche*); inspecteurs de l'AIEA devant le bâtiment coiffant un puits d'essai, désormais inutilisable, sur le site du Kalahari (*ci-contre et page suivante*).

(Photos: V. Mouchkin, AIEA; AEC)



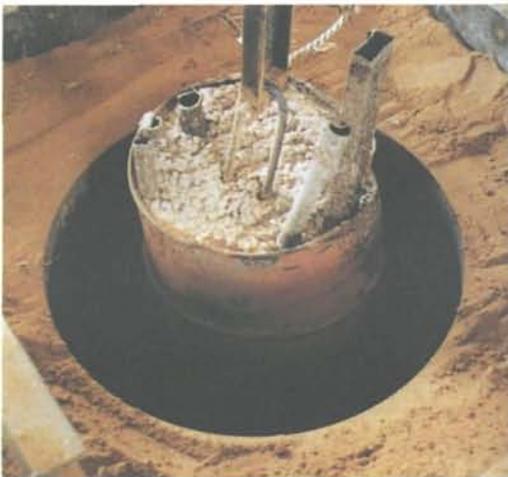
apparents» n'étaient pas une surprise. Il est cependant utile de continuer à chercher une explication en utilisant d'abord les données concernant l'usine Y. Un nouvel examen des relevés, en particulier de ceux de la récupération d'uranium fortement enrichi après la fermeture de l'usine, a permis de réduire sensiblement l'«écart apparent».

Pour compléter ce travail, une analyse exhaustive de la performance de l'usine Y pendant toute sa durée utile a été entreprise. Il a fallu examiner plusieurs milliers de relevés d'opérations qui donnaient le détail de l'état de la centrale jour après jour, en précisant la disponibilité des modules de séparation, le débit des entrées et leurs teneurs, le produit et les flux de queue. Des documents techniques décrivant les phénomènes qui ont influé sur la performance de la centrale ont également été étudiés.

Cet examen a montré que les quantités déclarées d'uranium fortement enrichi produites par cette usine Y étaient en accord avec la capacité de production de l'installation.

A la suite de ces études, l'AIEA a jugé raisonnable de conclure que le bilan ^{235}U de l'uranium fortement enrichi, faiblement enrichi, et appauvri produit par l'usine Y concordait avec la quantité d'uranium d'entrée, et que les quantités d'uranium fortement enrichi que l'usine aurait pu produire concordait également avec les quantités déclarées dans le rapport initial.

Les relevés d'opérations de l'usine Z ont été soumis à un examen très serré qui a permis de modéliser son exploitation jour après jour, depuis sa mise en service jusqu'au moment de l'inventaire initial. La comparaison des relevés a révélé que, pendant une certaine période d'exploitation, la quantité de ^{235}U transférée au dépôt de déchets d'uranium appauvri figurant dans les relevés d'opérations était bien supérieure à celle notée dans les relevés comptables. Un examen plus approfondi et l'analyse d'échantillons de l'uranium appauvri stocké ont confirmé que les données figurant dans les relevés



Programme d'armement nucléaire de l'Afrique du Sud: historique succinct

- 1970 — Annonce d'un projet d'enrichissement de l'uranium
- 1971 — Approbation de R-D sur un engin pour canon en rapport avec des explosions nucléaires à des fins pacifiques
- 1973 — Etudes sur la séparation des isotopes du lithium
- 1974
 - Le Premier Ministre approuve un programme limité d'armement nucléaire de dissuasion
 - Mise en service du premier étage de l'usine pilote d'enrichissement
 - Approbation d'un polygone d'essai à aménager dans le désert du Kalahari
- 1975 — Début des travaux sur les puits d'essai du Kalahari
- 1976 — Cessation de l'exportation par les Etats-Unis de combustible pour le réacteur de recherche SAFARI-1
- 1977
 - Abandon du site du Kalahari
 - Exploitation de toutes les cascades de l'usine pilote d'enrichissement
- 1978 — Première production d'uranium fortement enrichi livrée par l'usine pilote d'enrichissement
- 1979
 - Achèvement par l'AEC du premier engin nucléaire
 - Décision de transférer le programme de l'AEC à l'ARMSCOR pour la production de tous nouveaux engins
- 1980 — Achèvement de la construction d'un laboratoire de traitement du tritium
- 1981
 - Achèvement de l'établissement ARMSCOR/Circle
 - Approbation du programme de Gouriqua pour l'étude technologique de réacteurs à eau sous pression industriels et la production éventuelle de tritium et de plutonium dans l'avenir
- 1982 — Achèvement du deuxième engin
- 1985
 - Décision du Gouvernement de limiter la fabrication d'engins à sept du type pour canon, de mettre au point la technologie de l'implosion et d'étudier des concepts plus avancés
 - Le programme Avlis pour le lithium 6 réorienté pour la production de lithium 7 destiné au contrôle de la chimie de l'eau des réacteurs industriels
- 1987 — Démarrage d'un programme industriel concernant les sources radio-luminescentes au tritium
- 1987-1989 — Achèvement de quatre nouveaux engins
- 1989-1991 — Construction d'installations au laboratoire central d'ARMSCOR/Advena
- 1989 — Décision de mettre fin au programme d'armement nucléaire (novembre); cessation du programme de Gouriqua
- 1990
 - Arrêt de l'usine pilote d'enrichissement (février)
 - Ordre du Président de la République de détruire les six engins nucléaires achevés et le septième inachevé (26 février)
- 1991
 - Adhésion au TNP (10 juillet)
 - Tout l'uranium fortement enrichi est renvoyé de l'ARMSCOR/Circle à l'AEC (14 mars-6 septembre)
 - Signature et entrée en vigueur de l'accord de garanties (16 septembre)
 - Présentation du rapport initial (30 octobre)
 - Début des inspections *ad hoc* de l'AIEA (novembre)
- 1993
 - Le Président de la République donne l'ordre, le 17 mars, de détruire la documentation relative au programme d'armement nucléaire; destruction achevée le 23 mars
 - Le Président de la République annonce au Parlement l'existence puis l'arrêt du programme d'armement nucléaire (24 mars)
 - Visite préliminaire par des membres de l'équipe de l'AIEA de l'établissement ARMSCOR/Circle (25 mars)
 - Visites de l'équipe de l'AIEA pour connaître la situation du programme d'armement nucléaire abandonné (22 avril-4 mai, 3-11 juin et 9-13 août).

comptables étaient fondées sur des valeurs nominales inexactes, alors que celles portées dans les relevés d'opérations rendaient compte plus exactement des transferts réels de matières.

La rectification des relevés consécutive à cette constatation résout pour l'essentiel les «écarts apparents» du bilan isotopique antérieurement calculé pour l'usine Z. Quelques autres erreurs et omissions mineures constatées dans le rapport initial ont été également rectifiées, ce qui a permis de conclure que le bilan isotopique pour l'usine Z était satisfaisant.

Que reste-t-il du programme d'armement nucléaire auquel l'Afrique du Sud a renoncé?

Les stocks d'uranium fortement enrichi que l'Afrique du Sud a déclarés dans son rapport initial étaient substantiels. L'AIEA aurait pu en déduire qu'une part importante de ces stocks avait été récupérée d'un programme d'armement nucléaire abandonné ou, ce qui serait moins probable, constituée en prévision d'un programme d'armement nucléaire abandonné avant même sa mise en œuvre.

L'Afrique du Sud n'était aucunement tenue de préciser la destination antérieure de ces matières. En revanche, la tâche essentielle de l'AIEA était de s'assurer que toutes les matières nucléaires avaient été déclarées et placées sous les garanties, tâche exécutée en priorité en 1992.

En plus du contrôle comptable habituel, et s'appuyant sur des renseignements communiqués par des Etats Membres, l'AIEA a effectué un certain nombre d'inspections au cours desquelles des échantillons de l'environnement ont été prélevés en un point du désert du Kalahari ultérieurement déclaré comme site ayant servi à des essais d'armes nucléaires, mais désormais désaffecté, ainsi que dans plusieurs bâtiments abandonnés (y compris une installation critique non spécialisée) situés juste à l'extérieur de l'enceinte de sécurité de Pelindaba. Les officiels sud-africains ont très volontiers facilité l'accès à ces emplacements, tout en prétendant ne pas savoir exactement ce qui y avait été fait par le passé.

Personne n'ignore que le président de Klerk a déclaré, le 24 mars 1993, devant le Parlement sud-africain, qu'à un moment donné l'Afrique du Sud s'était effectivement dotée d'une «capacité de dissuasion nucléaire limitée». Dans son discours, il précisait la portée et l'objectif de cette «capacité» ainsi que les raisons de son abandon et de l'adhésion de l'Afrique du Sud au TNP.

Ce n'est pas par hasard que le jour de cette déclaration deux membres de l'équipe de l'AIEA se trouvaient au centre de l'Atomic Energy Corporation (AEC) de Pelindaba, où ils menaient une enquête complémentaire pour expliquer les «écarts apparents» dont nous venons de parler. Le lendemain, ils ont fait une première visite à diverses installations

principales de l'ancien programme d'armement nucléaire.

Au cours des cinq mois suivants, l'équipe avec son renfort d'experts en armement nucléaire a inspecté plusieurs emplacements et installations déclarés comme ayant participé au programme d'armement, afin de:

- s'assurer que toutes les matières nucléaires utilisées pour le programme d'armement avaient été rendues à des utilisations pacifiques et placées sous les garanties de l'AIEA;
- vérifier que tous les composants non nucléaires mais spécifiques des engins avaient été détruits; que tous les laboratoires et ateliers impliqués dans le programme avaient été entièrement déclassés et abandonnés ou affectés à des activités industrielles non nucléaires ou nucléaires pacifiques; que tout le matériel spécifique de l'armement avait été détruit et que tous les autres matériels avaient été affectés à des activités industrielles non nucléaires ou nucléaires pacifiques;
- recueillir des renseignements sur le démantèlement, la destruction des plans et des procédés de fabrication, y compris les épures, et les méthodes adoptées pour la destruction des armes nucléaires;
- vérifier l'exhaustivité et l'exactitude de l'information communiquée par l'Afrique du Sud en ce qui concerne le calendrier et la portée du programme d'armement nucléaire, ainsi que l'étude, la fabrication et le démontage ultérieur des armes nucléaires;
- discuter des dispositions à prendre en vue de rendre inutilisables les puits d'essai du Kalahari et d'assister à l'opération;
- visiter les installations ayant participé au programme d'armement nucléaire et confirmer qu'elles ne sont plus utilisées à cette fin;
- discuter des stratégies futures visant à garantir que la capacité de fabriquer des armes nucléaires ne sera pas reconstituée.

Ces objectifs se fondaient sur les droits et les obligations de l'AIEA en vertu de l'accord de garanties et sur la politique déclarée du Gouvernement sud-africain de veiller à une transparence absolue en ce qui concerne son ancien programme d'armement nucléaire. L'équipe de l'AIEA a eu de longs entretiens avec les autorités sud-africaines et des cadres techniques de l'AEC et de la Société des armements de l'Etat (ARMSCOR), laquelle était chargée du secteur de fabrication du programme d'armement nucléaire. Elle a obtenu des renseignements détaillés sur les divers volets du programme, les moyens d'étude et de production associés, et les orientations futures déjà envisagées avant l'ordre de cessation.

Des renseignements fournis par des Etats Membres de l'AIEA ont servi à confirmer que tous les emplacements et installations relatifs au programme avaient été inspectés.

Les documents officiels, les archives du programme et l'information recueillie lors d'entretiens

avec des cadres de ces emplacements et installations ont permis à l'équipe de l'AIEA de déterminer le calendrier et la portée des activités (voir l'encadré page 45).

Pendant dix ans, et jusqu'en 1979, c'est l'Atomic Energy Board, prédécesseur de l'AEC, qui effectuait des travaux de recherche-développement pour aboutir à la production d'un «engin de démonstration non propulsé», conçu de telle façon qu'il pouvait, le cas échéant, être rapidement mis en place pour un essai souterrain qui démontrerait que l'Afrique du Sud est capable de fabriquer des armes nucléaires. L'engin en est resté à ce stade pendant tout le programme et n'a jamais été converti en projectile.

A partir de 1979, la fabrication d'armes nucléaires était confiée à ARMSCOR, tandis que l'AEC était chargée de la production et de la fourniture d'uranium fortement enrichi et de la recherche pure et appliquée en technologie de l'armement nucléaire. Les principales tâches en matière d'armement nucléaire incombaient à l'établissement ARMSCOR/Circle, situé à une quinzaine de kilomètres du centre de l'AEC de Pelindaba. Les installations du Circle furent construites en 1980 d'après les plans fournis par l'AEC, et mises en service en mai 1981.

Le programme ainsi organisé comprenait:

- l'étude et la fabrication d'un certain nombre d'engins pour canon utilisables;
- la séparation de lithium 6 pour produire du tritium éventuellement destiné à des engins dopés;
- l'étude des techniques d'implosion et de la technologie thermonucléaire;
- la recherche-développement pour la production et la récupération de plutonium et de tritium.

En septembre 1985, le Gouvernement sud-africain décida de limiter le programme à la production de sept engins, de cesser tous les travaux sur d'éventuels engins au plutonium et de réduire la production de lithium 6, mais il autorisa l'étude des techniques d'implosion et les travaux théoriques sur des engins plus perfectionnés.

Le premier prototype d'engin utilisable était prêt en décembre 1982, le premier modèle homologué pour la production, en août 1987 seulement. Le retard était dû en grande partie à l'exécution d'un programme très strict de qualification technique visant à assurer la sûreté dans une série de scénarios de stockage, de livraison et d'accident. Lorsque le Gouvernement décida, en novembre 1989, de cesser la production d'armes nucléaires, quatre autres engins homologués, la charge d'uranium fortement enrichi et divers composants non nucléaires pour un septième engin étaient prêts. Le 26 février 1990, le Président de la République donna une instruction écrite ordonnant que tous les engins nucléaires soient démontés et les matières nucléaires fondues et restituées à l'AEC en prévision de l'adhésion de l'Afrique du Sud au TNP.

En avril 1993, lors de la visite de l'équipe de l'AIEA, le démontage et la destruction des compo-

sants d'armes ainsi que celle de la documentation technique étaient presque terminés. Les comptes rendus du démontage des composants à l'uranium fortement enrichi étaient disponibles et donnaient suffisamment de détails pour faire la corrélation entre les données d'ARMSCOR et celles correspondantes figurant dans les relevés comptables de matières nucléaires établis par l'AEC.

Le démontage des composants non nucléaires s'est fait conformément aux procédures approuvées par les autorités sud-africaines. Plusieurs composants entièrement ou partiellement détruits avaient été conservés et furent montrés à des membres de l'équipe en avril 1993. Les relevés chronologiques des opérations de fabrication des armes et des engins expérimentaux ont été examinés et comparés aux listes des démontages. Les numéros d'identification des composants restants ont été reconnus conformes à ceux indiqués dans les relevés.

L'équipe a vérifié les relevés du transfert d'uranium enrichi entre l'AEC et l'ARMSCOR/Circle et a pu conclure que cet uranium initialement fourni à ARMSCOR/Circle avait été restitué à l'AEC et qu'il était soumis aux garanties de l'AIEA au moment de l'entrée en vigueur de l'accord de garanties.

Les autorités sud-africaines ont grandement facilité l'accès à toutes les installations qu'elles avaient reconnues comme ayant participé au programme d'armement nucléaire ou à des activités périphériques et à celles que l'équipe avait relevées en plus de son côté. L'AIEA ne dispose d'aucune indication sur l'existence éventuelle d'installations non déclarées en rapport avec le programme.

L'ARMSCOR a pris des mesures pour neutraliser les puits d'essai du polygone de Vastrap (Kalahari), conformément à un plan tenant compte des suggestions de l'équipe de l'AIEA. L'exécution de celui-ci a présenté quelques difficultés au début, mais l'opération menée à bien s'est terminée en juillet 1993, en présence d'inspecteurs des garanties de l'AIEA.

Le matériel utilisé pour la métallurgie de l'uranium à l'établissement d'ARMSCOR/Circle a été restitué à l'AEC lorsque le programme a pris fin et que tout le secteur métallurgique a été démantelé et décontaminé. Les machines-outils destinées à la fabrication des composants à l'uranium fortement enrichi et aux explosifs brisants ont été décontaminées et sont maintenant prêtes pour des usages industriels non nucléaires. Les autorités sud-africaines ont précisé que l'équipement auxiliaire spécialisé, tel que les dispositifs d'essai informatisés, a été rendu inutilisable par la destruction des logiciels correspondants.

Conclusions générales

Les nombreuses vérifications faites par l'AIEA en Afrique du Sud ont mené à plusieurs conclusions de caractère général.

Le bilan ^{235}U de l'uranium fortement enrichi, faiblement enrichi et appauvri produit par l'usine pilote d'enrichissement Y concordait avec les entrées d'uranium (la valeur de l'«écart apparent» et les incertitudes inévitables rencontrées dans les relevés chronologiques d'opérations et les relevés comptables de l'usine ont été prises en compte) et les quantités d'uranium fortement enrichi que l'usine a pu produire correspondaient aussi aux quantités déclarées dans le rapport initial (les études sur l'évaluation de la capacité de production de cette usine d'après les relevés d'opérations et les renseignements techniques à l'appui fournis par l'AEC à l'équipe de l'AIEA l'ont confirmé).

La vérification par l'équipe de l'AIEA des relevés pertinents a prouvé que tout l'uranium fortement enrichi avait été rendu à l'AEC, qui l'avait initialement fourni aux fins du programme d'armement nucléaire, et qu'il était soumis aux garanties de l'AIEA au moment de l'entrée en vigueur de l'accord de garanties.

Les résultats de l'examen par l'équipe des relevés, des installations et du reste des composants non nucléaires des armes démontées ou détruites, et ceux de l'évaluation par cette même équipe des quantités d'uranium fortement enrichi produites par l'usine pilote d'enrichissement ont montré qu'il y avait concordance avec la portée déclarée du programme d'armement nucléaire.

L'équipe n'a relevé aucun indice donnant à penser que des composés sensibles utilisés pour le programme n'avaient pas été rendus inutilisables ou convertis pour des usages industriels non nucléaires ou nucléaires pacifiques.

En ce qui concerne l'usine Z, l'examen des relevés d'opérations, l'analyse d'échantillons de UF_6 prélevés dans certains conteneurs de queue et la rectification d'erreurs mineures dans l'inventaire initial ont également permis à l'équipe de conclure que les quantités déclarées d'uranium faiblement enrichi produites par l'usine étaient en accord avec les documents d'exploitation de l'usine.

Ces conclusions générales étaient solidement étayées sur le plan technique et par la transparence, la franchise avec laquelle les autorités sud-africaines ont donné accès à l'information et leur intention déclarée, et prouvée, de faciliter l'accès à tous emplacements que l'AIEA déterminerait.

L'évaluation par l'AIEA de l'exhaustivité de l'inventaire des installations et matières nucléaires de l'Afrique du Sud et son appréciation de la situation du programme d'armement nucléaire abandonné ne sont pas exemptes d'une certaine incertitude — comme c'est toujours le cas lorsqu'un important programme nucléaire est placé sous les garanties.

Enfin, il était permis de conclure qu'il n'y avait aucune raison de penser que l'inventaire initial était incomplet ou que le programme d'armement nucléaire n'était pas totalement abandonné et démantelé. Quoi qu'il en soit, et sans préjudice de ses droits aux termes de l'accord de garanties,

l'AIEA envisage pour l'avenir d'accepter l'invitation permanente que lui a faite le Gouvernement sud-africain dans l'esprit de sa politique réitérée de transparence, en s'engageant à lui laisser libre accès à tout emplacement et à toute installation associés à l'ancien programme d'armement nucléaire et en lui concédant, cas par cas, un droit d'accès aux autres emplacements ou installations qu'elle souhaiterait expressément visiter.

Initiatives des Etats-Unis relatives aux matières fissiles: conséquences pour l'AIEA

Deux initiatives des Etats-Unis amèneront l'AIEA à contrôler de plus près les matières fissiles utilisables pour fabriquer des armes nucléaires

Dans la longue déclaration qu'il a faite le 27 septembre 1993 sur la politique de non-prolifération des Etats-Unis, le président Clinton a annoncé plusieurs initiatives importantes tendant à renforcer la politique et la pratique des Etats-Unis dans ce domaine d'importance vitale pour son pays et pour la sécurité du monde et, d'une façon plus générale, à appuyer le régime international de non-prolifération nucléaire. Certaines de ces initiatives peuvent être et seront prises par les Etats-Unis pour leur propre compte. D'autres exigent un effort commun des Etats-Unis et d'autres pays si l'on veut préparer un avenir plus sûr pour l'humanité. Maintes des mesures proposées intéressent directement l'AIEA, en raison notamment de son rôle essentiel dans l'application des garanties internationales.

Plusieurs visent en particulier à atténuer la menace permanente que constituent les matières fissiles utilisables pour fabriquer des armes nucléaires. Dans cet article, deux de ces initiatives retiendront plus spécialement notre attention: la politique américaine sur les stocks existants de matières fissiles et l'intention des Etats-Unis de soumettre aux garanties de l'AIEA les quantités de ces matières qui excèdent les besoins de la défense, ainsi que la proposition de traité mondial d'interdiction de la production de matières fissiles pour la fabrication d'armes nucléaires ou autres explosifs nucléaires.

Application des garanties aux excédents de matières fissiles

Les Etats-Unis prennent des dispositions en vue de soumettre aux inspections de l'AIEA les matières fissiles dont ils n'ont plus besoin pour la dissuasion ou la défense. En tant qu'Etat doté d'armes nucléaires partie au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), ils ne sont pas tenus de soumettre leurs activités nucléaires aux garanties de l'AIEA. Ils ont néanmoins conclu, en 1980, un accord de garanties avec l'AIEA qui rend passibles des garanties toutes matières brutes ou fissiles présentes dans toutes les installations nucléaires du pays à l'exception de celles dont les activités intéressent directement la défense nationale. Depuis lors, l'AIEA a généralement choisi aux fins de ses garanties de une à trois des quelque 230 installations nucléaires proposées par le pays pour inspection. Ce dernier a l'intention d'inclure volontairement dans cet accord de garanties ses excédents d'uranium fortement enrichi et de plutonium provenant de son programme de défense.

Le Conseil de l'armement nucléaire des Etats-Unis — qui groupe plusieurs organismes et dont la tâche consiste à déterminer les quantités de matière nucléaire nécessaires à la défense — a déjà pris quelques décisions quant aux matières nucléaires jugées excédentaires et donc candidates aux garanties. Il s'agit ici d'un processus continu et il est impossible pour le moment d'en prévoir la durée.

Ces matières nucléaires excédentaires se trouvent dans diverses installations dont certaines travaillent pour la défense nationale. Il faudra donc les séparer des matières retenues aux fins de la défense pour que

par
Fred McGoldrick

M. McGoldrick est directeur adjoint principal du Bureau des affaires nucléaires, au Département d'Etat à Washington, D.C.

l'Agence puisse les inspecter. Elles paraîtront sous différentes formes — résidus, combustible épuisé, métal pour l'uranium fortement enrichi et oxyde de métal pour le plutonium. Une bonne partie des matières résultant du désassemblage d'armes nucléaires se présenteront comme les composants de ces armes car le pays ne dispose pas actuellement des installations nécessaires pour convertir ces composants en articles moins sensibles.

Les Etats-Unis procèdent par étapes. Ils ont commencé, en septembre 1994, par inscrire sur la liste de l'accord de garanties dix tonnes environ d'uranium fortement enrichi sous des formes non sensibles et situé à Oak Ridge (Tennessee). Ils ont fait savoir à l'AIEA, qui a procédé à une première inspection au cours de ce mois, qu'ils ne soustrairaient pas ces matières aux garanties pour fabriquer des explosifs nucléaires. Ils ont en outre soumis aux garanties plusieurs tonnes de plutonium sous forme d'oxyde et de métal, situé à Hanford (Washington), et envisagent d'y ajouter prochainement du plutonium de Rocky Flats (Colorado).

En revanche, placer des composants d'armes nucléaires sous les garanties de l'Agence posera des problèmes particulièrement ardu qu'il faudra bien résoudre. Pour les inspecter, ils devront imaginer avec l'AIEA une méthode qui permette à celle-ci de vérifier de façon crédible les matières nucléaires en question sans pour autant divulguer des données sensibles sur la conception des engins.

Les Etats-Unis ont entrepris deux études. La première concerne les méthodes possibles d'inspection et de mesure autres que celles appliquées habituellement par l'AIEA. Il s'agirait d'une vérification des caractéristiques non sensibles des composants ou encore d'une confirmation des données sensibles sans toutefois les révéler aux inspecteurs. La seconde vise à déterminer si la divulgation de certains renseignements sur les composants des armes nucléaires, tels que leur masse, impliquerait de graves risques de prolifération.

Les résultats de ces études seront soigneusement groupés pour préciser les options d'inspection qui permettraient une vérification approfondie tout en réduisant au minimum le risque de prolifération. Le pays se propose de collaborer étroitement avec l'AIEA pour évaluer ces dernières et mettre au point des procédures qui donneraient à la communauté internationale l'assurance formelle que les matières extraites des armes nucléaires et déclarées excédentaires ne seraient pas réutilisées aux mêmes fins.

Déclaration russo-américaine au sommet. Outre ces dispositions prises unilatéralement, le président Clinton et le président Eltsine ont publié à l'issue de leur réunion, le 14 janvier 1994, une déclaration commune sur la prolifération, rédigée en ces termes:

«Il est convenu, entre autres choses, de constituer un groupe de travail commun pour étudier les mesures visant à assurer la transparence et l'irréversibilité du processus de réduction de l'armement nucléaire, y compris la possibilité de soumettre une

partie des matières fissiles aux garanties de l'Agence. Une attention particulière sera accordée aux matières libérées lors du processus de désarmement nucléaire et aux dispositions à prendre pour que ces matières ne soient pas utilisées à nouveau dans des armes nucléaires.»

Ils ont également décidé d'inclure dans leurs offres à l'AIEA toutes les matières brutes et produits fissiles spéciaux à la seule exception de ceux utilisés dans des activités intéressant directement la défense nationale.

Suite à cet engagement commun, le Département de l'énergie des Etats-Unis et le Ministère russe de l'énergie atomique ont annoncé, le 16 mars 1994, leur intention de recevoir réciproquement des missions d'inspection dans les installations contenant du plutonium provenant d'armes nucléaires. Ils ont fait état de leur intention de conclure un accord précisant les moyens de confirmer les stocks de plutonium et d'uranium fortement enrichi résultant du désarmement nucléaire, en soulignant que les inspections seraient un stade important du processus visant à établir un système mondial de contrôle des matières fissiles.

Les Etats-Unis et la Russie ont créé deux groupes de travail. Celui chargé des garanties, de la transparence et de l'irréversibilité (STI) du processus de réduction de l'armement nucléaire examine actuellement les moyens de renforcer la confiance. A leur sommet de septembre 1994, les présidents Clinton et Eltsine sont convenus que leurs deux gouvernements devraient collaborer de la manière suivante:

- engager une coopération bilatérale et multilatérale, y compris un échange d'informations pertinentes, pour prévenir le commerce illicite de matières nucléaires et prendre des dispositions pour renforcer le système de contrôle et de protection physique de celles-ci;
- échanger, lors de la prochaine réunion de la Commission Gore-Chernomyrdine, des renseignements détaillés sur l'ensemble des stocks d'ogives nucléaires, les stocks de matières fissiles, leur protection et leur sûreté;
- demander à leur groupe de travail commun STI de promouvoir en mars 1995 des mesures complémentaires;
- aider les organismes compétents des deux pays à coopérer amplement pour assurer la protection physique, la comptabilité et le contrôle effectif des matières nucléaires;
- aider les laboratoires nationaux des deux pays à exécuter en collaboration des programmes de sûreté, de protection physique, de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires.

L'ensemble de ces dispositions communes ne peut qu'avoir un effet salutaire sur le contrôle des armements, la non-prolifération ainsi que la paix et la sécurité internationales et régionales. Elles pourraient aussi fortement influencer les activités de l'AIEA, car ce sera la première fois que cette organisation interviendra pour vérifier certains aspects du

désarmement. Avec le temps, elles auront même un effet marqué sur le coût des garanties. Certains prétendent que les avantages des garanties dans les Etats dotés d'armes nucléaires ne sont pas proportionnés aux coûts. Or, ces garanties opèrent dans l'intérêt de la sécurité de tous les Etats. Il nous faut donc trouver les ressources nécessaires à leur application aux matières nucléaires qui excèdent les besoins de la défense.

Projet de traité sur l'arrêt de la production de matières fissiles

Dans sa déclaration du 27 septembre 1993, le président Clinton a spécifié qu'il faudrait un traité international interdisant la production d'uranium fortement enrichi et la séparation du plutonium pour la fabrication d'explosifs nucléaires ou en dehors des garanties internationales.

En décembre 1993, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté par consensus une résolution sur l'interdiction de la production de matières fissiles pour la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires, dans laquelle, notamment:

- elle se déclare convaincue qu'un traité non discriminatoire, multilatéral, internationalement et effectivement vérifiable, interdisant la production de matières fissiles pour la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires, contribuerait beaucoup à la non-prolifération des armes nucléaires sous tous ses aspects;
- elle recommande que soit négocié un tel traité, dans l'instance internationale la plus appropriée;
- elle prie l'AIEA de fournir l'aide requise pour examiner les mécanismes de vérification d'un tel traité;
- elle invite tous les Etats à montrer leur intérêt pour les objectifs du traité.

Les Etats-Unis attachent une grande importance à ce projet et envisagent pour l'Agence un rôle essentiel de vérification du respect des engagements qu'il implique. L'objet d'un tel instrument est de renforcer d'une façon générale les normes internationales de la non-prolifération et d'ajouter aux contraintes qui pèsent sur les matières nucléaires utilisables pour fabriquer des armes le poids supplémentaire d'un instrument international ayant force exécutoire qui comporterait les principaux engagements suivants:

- empêcher la production de matières fissiles pour la fabrication d'engins explosifs nucléaires;
- s'abstenir d'aider d'autres Etats à produire des matières fissiles à des fins proscrites;
- accepter les garanties de l'AIEA afin d'assurer le respect de l'engagement de ne pas produire de matières fissiles à des fins interdites par le traité.

Les Etats-Unis pensent que ce traité devrait être ouvert à tous les Etats et ne devrait pas contenir de dispositions discriminatoires. Ils n'envisagent pas que le traité interdise la production d'uranium fortement enrichi ou la séparation de plutonium pour des

activités nucléaires civiles soumises aux garanties ni qu'il exige des garanties intégrales. Toutefois, il aurait pour effet, et c'est là l'important, d'imposer une limite aux matières fissiles dont les Etats parties au traité — dotés ou non d'armes nucléaires — pourraient disposer pour fabriquer des explosifs nucléaires.

L'interdiction de produire de l'uranium fortement enrichi et de séparer du plutonium pour fabriquer des explosifs nucléaires doit faire l'objet d'une vérification crédible. Les Etats-Unis estiment que l'AIEA est tout indiquée pour cette tâche. Les mesures de contrôle proprement dites seraient non discriminatoires et s'appliqueraient de la même manière dans tous les Etats parties au traité.

La vérification du respect des obligations fondamentales spécifiées dans le traité implique la question de savoir quelles seraient les installations et les matières à soumettre aux garanties. Plusieurs possibilités se présentent.

L'une consisterait à appliquer des garanties à toutes les installations de retraitement et d'enrichissement des pays signataires du traité, ainsi qu'au plutonium et à l'uranium fortement enrichi produits par ces dernières. Encore faudrait-il déterminer jusqu'à quel point les garanties sur le cycle du combustible devraient suivre l'uranium et le plutonium. Pour s'assurer de façon crédible du respect des engagements fondamentaux en vertu du traité, il faudrait soumettre ces matières aux garanties jusqu'au moment de leur irradiation dans un réacteur. Les garanties s'appliqueraient, bien entendu, à toutes opérations de retraitement du combustible épuisé.

Une autre option de plus ample portée serait d'appliquer des garanties à toutes les matières nucléaires d'un pays signataire du traité, à l'exception des produits fissiles spéciaux non soumis aux garanties et obtenus avant l'entrée en vigueur du traité. Ces garanties ne seraient plus intégrales mais donneraient une meilleure assurance du respect des engagements que ne le ferait la première option. Il en résulterait toutefois une augmentation des coûts de vérification.

Une troisième approche procéderait par étapes en commençant par la première option ci-dessus pour en élargir la portée dans le temps. Ce développement de la couverture se ferait selon un calendrier prédéterminé, ou encore les parties au traité se réuniraient périodiquement pour décider s'il y a lieu et dans quelle mesure il conviendrait d'élargir la portée des garanties en vertu du traité.

Des mesures de transparence visant à compléter les garanties classiques peuvent également être envisagées. Par exemple, les parties déclareraient l'emplacement de toutes les activités nucléaires civiles ou militaires sur leur territoire. Selon l'option retenue et la sensibilité de l'activité considérée, la déclaration pourrait aussi bien se limiter à signaler l'emplacement et l'objet des installations que rendre compte dans le détail de la nature des activités et des

quantités de matières nucléaires en cause. Ces mesures complémentaires ne se substitueront naturellement pas aux garanties de l'AIEA.

Il est clair que les Etats devront peser très attentivement ces diverses options (et d'autres encore, peut-être). Chacune d'entre elles a de très fortes incidences sur le système des garanties de l'AIEA, de même que sur les ressources à prévoir en ce qui concerne tant l'AIEA que les Etats et les exploitants qui feront l'objet d'inspections.

Pour bien vérifier l'application du traité, l'AIEA devra avoir le droit de s'assurer qu'il n'y a pas d'activités non déclarées interdites par le traité. Les inspections spéciales ou par mise en demeure, dans le cadre du traité, se heurteront à des obstacles, telle la présence d'installations sensibles sur le territoire des Etats. Il faudra peut-être étudier la possibilité d'un accès réglementé similaire à celui que prévoit la Convention sur les armes chimiques, ou d'autres formules. Le traité posera d'ailleurs plusieurs problèmes techniques importants de garanties. Comme nous le concevons, il interdira la production d'uranium fortement enrichi, de plutonium et de ^{233}U destinés aux explosifs nucléaires. Il n'interdira cependant pas la production de tritium ou l'emploi d'uranium fortement enrichi à des fins militaires non explosives (alimentation des réacteurs marins, par exemple). Dans le cas de la production de tritium, si des garanties étaient appliquées au combustible à l'uranium fortement enrichi présent dans un réacteur, les inspections devraient être effectuées sans révéler des renseignements jugés confidentiels par les Etats.

De même, l'AIEA pourrait être appelée à appliquer des garanties à d'anciennes installations de retraitement destinées à séparer du plutonium de qualité militaire pour les programmes d'armement nucléaire et non à faciliter l'application des garanties. L'imagination et les ressources de l'Agence seraient alors fortement mises à contribution. Celle-ci devra assumer de nouvelles tâches — vérifier que certaines usines d'enrichissement et de retraitement sont fermées, et peut-être appliquer des garanties à des installations d'enrichissement produisant de l'uranium fortement enrichi. De nouvelles méthodes de contrôle aideront à résoudre ces problèmes.

Le traité envisagé soulève une autre question importante, à savoir quel genre d'instrument juridique devrait définir les droits et les obligations de l'Agence relatifs à la vérification du respect des engagements contractés. Il faut tenir compte de deux faits. Premièrement, les parties au traité seront des Etats dotés d'armes nucléaires (tous parties au TNP), des Etats non dotés d'armes nucléaires parties au TNP, lesquels ont conclu des accords de garanties généralisées, et d'autres Etats où certaines activités nucléaires ne sont pas soumises aux garanties. Deuxièmement, quelle que soit la forme juridique des arrangements de garanties choisis, la vérification du respect du traité ne doit pas avoir d'incidence discriminatoire. Pour tous les Etats, les obligations

en matière de garanties doivent être identiques en vertu du traité.

Les Etats-Unis ne s'attendent pas que le traité et les arrangements de garanties qui l'accompagneront seront conclus du jour au lendemain: nombre de questions doivent être étudiées à fond et résolues en ce qui concerne non seulement les garanties, mais aussi d'autres aspects liés au traité. Ils n'en sont pas moins très partisans d'aller de l'avant dans la négociation de ce traité aussi rapidement que possible.

Les Etats-Unis et la Russie ont anticipé le traité en prenant des dispositions pour cesser la production de matières fissiles. Ils ont mis fin à la production d'uranium fortement enrichi destiné à l'armement nucléaire. En juin 1994, M. Gore, vice-président des Etats-Unis, et M. Chernomyrdine, premier ministre russe, ont conclu un accord prévoyant l'arrêt des réacteurs de production de plutonium et la cessation de l'utilisation de plutonium récemment produit à des fins militaires. En vertu de cet accord, l'exploitation de tous les réacteurs de production de plutonium devra cesser dans les deux pays au plus tard en l'an 2000. Les Etats-Unis ne produisent plus de plutonium pour l'armement nucléaire et ont déjà mis à l'arrêt les réacteurs correspondants, tandis que la Russie s'est engagée, au terme de l'accord, à mettre à l'arrêt ses trois derniers réacteurs de production de plutonium de Tomsk et Krasnoyarsk. La Russie a également cessé, en octobre 1990, de produire du plutonium pour l'armement nucléaire. Les deux pays étudient actuellement de nouvelles sources de chaleur et d'électricité devant aider la Russie à mettre à l'arrêt ses réacteurs en temps utile, ainsi que les procédures nécessaires pour s'assurer que le plutonium produit par les réacteurs jusqu'à leur mise à l'arrêt ne sera pas utilisé pour fabriquer des armes nucléaires. Ils ont également convenu de rechercher un accord pour faire cesser totalement, le plus tôt possible, la production de plutonium à des fins militaires.

Nous espérons que tous les pays qui produisent des matières fissiles non soumises aux garanties pourront anticiper la conclusion du traité en prenant des mesures analogues.

Nul doute que le futur traité, une fois en vigueur, influera beaucoup sur les tâches de l'AIEA en matière de garanties. Il multipliera les activités d'inspection et pourrait se traduire par une augmentation très sensible des ressources nécessaires à l'application des garanties. Et ce qui importe au plus haut point, c'est qu'il renforcera considérablement l'apport de l'Agence au régime international de non-prolifération et à son efficacité.

Les Parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) se sont réunies au Siège de l'ONU, du 17 avril au 12 mai 1995, pour examiner l'application du TNP et décider de quelle manière et pour combien de temps il pourrait être prorogé; la décision devait être prise à la majorité des parties. Le TNP est entré en vigueur en 1970 pour une période initiale de vingt-cinq ans. Entre 1993 et 1995, un comité préparatoire s'est réuni quatre fois pour mettre au point l'organisation de cette conférence dont le président était M. Jayantha Dhanapala, ambassadeur du Sri Lanka.

M. Hans Blix, directeur général de l'AIEA, s'est adressé à la conférence en avril. L'AIEA

assume de hautes responsabilités dans le cadre du TNP qui ont fait l'objet de plusieurs mémoires d'information, notamment sur les articles III et IV du TNP: aux termes du premier, elle est spécialement chargée de l'application des garanties, en vertu du second, les parties encouragent l'assistance technique aux fins du transfert de la technologie pour les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire (voir les articles sur ces deux sujets pages 2 et 3, respectivement, et la liste des parties au TNP page 64.)

Conférence de New York pour l'examen et la prorogation du TNP

A l'ordre du jour de la réunion du Conseil des gouverneurs qui a débuté le 27 mars 1995 figuraient le renforcement des garanties de l'AIEA, l'application des garanties en République populaire démocratique de Corée (RPDC), les mesures contre le trafic illicite de matières nucléaires et de sources radioactives, ainsi que la sûreté nucléaire, la radioprotection et la gestion des déchets radioactifs.

Garanties. Le Conseil devait notamment étudier toute une série de mesures destinées à renforcer l'efficacité et le rendement du système de garanties de l'Agence, ainsi qu'une évaluation de leurs incidences techniques, juridiques et financières. Il avait examiné précédemment des rapports intérimaires sur ce programme de développement des garanties dénommé le «Programme 93+2» (voir l'article page 14).

Garanties dans la RPDC. Le Conseil était saisi d'un rapport de M. Blix sur les inspections en cours dans les installations nucléaires déclarées par la RPDC et sur la vérification et la surveillance de la suspension de l'exploitation des réacteurs ralentis au graphite de la RPDC et de leurs annexes. L'AIEA a confirmé vers la fin de 1994 que ces installations étaient à l'arrêt et que toute construction avait cessé. A la mi-janvier de cette année, une mission de l'AIEA s'est rendue en RPDC pour de nouveaux entretiens avec des officiels du pays au sujet des mesures de vérification.

Trafic illicite. Après un premier examen de la question en décembre 1994, le Conseil était appelé à étudier des propositions relatives au trafic illicite de matières nucléaires et de sources radioactives et visant à intensifier l'action de l'AIEA dans ce domaine, engagée en vertu d'une résolution de la Conférence générale de septembre 1994, à l'issue

d'une réunion d'experts organisée par M. Blix deux mois plus tard. Les objectifs fixés sont les suivants: établissement d'une base de données fiables sur les incidents signalés, assistance accrue aux Etats en matière de sûreté radiologique, et intensification des activités touchant les mesures de protection physique, la comptabilité et le contrôle des matières nucléaires ainsi que l'analyse des matières confisquées.

Sûreté nucléaire, radioprotection et gestion des déchets radioactifs. Le Conseil attendait une synthèse de la *Nuclear Safety Review* de l'AIEA — mise à jour en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection — et divers documents du programme de l'AIEA de Normes de sûreté pour les déchets radioactifs, en particulier le document sur les fondements de la sûreté «Principes de la gestion des déchets radioactifs» et le document S-1 sur les normes de sûreté «Etablissement d'un système national de gestion des déchets radioactifs», ainsi qu'un rapport sur l'avancement des préparatifs d'une convention sur la sûreté de la gestion des matières radioactives rendant compte des opinions exprimées par des représentants de gouvernements lors d'une réunion au Siège de l'AIEA fin février.

Coopération technique. A sa réunion de décembre dernier, le Conseil avait approuvé un rapport de son comité de l'assistance et de la coopération techniques sur le programme prévu dans ce domaine pour 1995-1996. Le comité a recommandé l'approbation de projets pour 1995-1996 d'un montant de 64,4 millions de dollars et celle d'un budget de 6,6 millions de dollars pour la formation. Dans son rapport, il s'est déclaré vivement préoccupé par le déclin des promesses et versements de contributions pour les programmes d'assistance technique et a prié les Etats Membres

Réunions du Conseil des gouverneurs de l'AIEA

de l'AIEA de respecter l'objectif fixé pour le Fonds d'assistance et de coopération techniques. Il a également noté l'intérêt croissant pour des projets plus amples et mieux conçus et s'est montré très favorable à l'idée des projets modèles que l'AIEA

envisage pour mieux cibler son assistance technique en fonction des objectifs fixés par les pays pour leur développement durable à long terme (voir les articles sur la coopération technique, pages 3 et 21).

Conférence AIEA/CE/OMS sur Tchernobyl en avril 1996

L'AIEA, la Commission européenne (CE) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) coparraineront, du 8 au 12 avril 1996, une conférence internationale sur la nature et l'ampleur des conséquences de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Tchernobyl, en avril 1986. Sous le titre «Dix ans après Tchernobyl: récapitulation des conséquences radiologiques de l'accident», cette dernière se réunira à Vienne (Autriche) pour dégager un consensus international définitif sur le sujet, en tenant spécialement compte des conclusions de la conférence de l'OMS prévue pour novembre 1995 et de celle qui sera organisée en mars 1996 par l'Union européenne, le Bélarus,

la Russie et l'Ukraine. Les effets sur la santé et l'environnement attribués à l'accident ont fait l'objet d'une étude scientifique approfondie, mais de larges divergences de vues subsistent encore quant à ses conséquences réelles. La conférence visera à bien faire le départ entre les conséquences scientifiquement établies de l'accident et les «mythes» et spéculations, et à bien préciser et quantifier les effets radiologiques sur la santé, ainsi que d'autres conséquences sur le plan sanitaire, social, économique et politique. Elle précédera le Congrès international de radioprotection qui se réunira à Vienne le 15 avril 1996.

L'AIEA vient d'achever une étude de modélisation de l'environnement

Il s'agit d'un projet de recherche entrepris en 1988 sur les séquelles de Tchernobyl relatives à la migration des radionucléides dans les environnements terrestres, aquatiques et urbains. Connue sous le nom de VAMP (Validation of Environmental Model Predictions) et inscrit dans le cadre d'un programme de recherche coordonnée de l'AIEA, il exploite les données sur le sujet. Une volumineuse documentation a été recueillie par les services compétents de pays de l'ex-URSS et d'Europe centrale et orientale. Jusqu'alors, la principale source de renseignements sur le transfert de radionucléides dans la biosphère était les retombées des essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère.

L'opération VAMP vise spécialement à réaliser un mécanisme permettant de valider des modèles d'évaluation à l'aide de données écologiques sur le transfert des radionucléides issus de l'accident, à collecter des données à cette fin dans les pays touchés, et à faire rapport sur la situation actuelle des modèles environnementaux et sur les améliorations obtenues grâce à cette validation. Plus de cent experts de vingt-cinq pays ont participé à diverses phases de ce programme.

Le projet VAMP a plusieurs succès techniques et administratifs à son actif. Sur le plan technique,

des séries de données acquises sur divers environnements terrestres et aquatiques ont servi à faire des essais avec des modèles couramment utilisés, à en préciser les points forts et les faiblesses, ainsi qu'à déterminer les lacunes des connaissances et de l'information. Sur le plan administratif, l'opération a nettement contribué à établir un mécanisme pour la mise en place et l'entretien de moyens nationaux d'évaluation radiologique et à coordonner l'échange de renseignements et de ressources entre les scientifiques. Des scientifiques des pays de l'ex-Union soviétique participaient en nombre croissant au programme en y apportant de nouvelles idées. Dans son ensemble, ce dernier a également facilité l'étude technique de processus de transfert importants par les modélisateurs et les expérimentateurs qui assistaient aux réunions de coordination de la recherche et aux groupes de travail. Considérant les résultats du programme et les besoins qu'il a fait apparaître, l'AIEA envisage d'élaborer un projet complémentaire qui débiterait en 1996. Par ailleurs, un document technique sur les résultats définitifs de VAMP est en préparation. Il viendra compléter les rapports sur le programme précédemment publiés par l'AIEA.

LE SECRETAIRE GENERAL DE L'ONU A VIENNE.

Le Directeur général de l'AIEA, M. Hans Blix, a accueilli en février dernier la réunion du Comité administratif de coordination (CAC) de l'ONU, présidé par le Secrétaire général de l'ONU, M. Boutros Boutros-Ghali (à droite sur la photo, en compagnie de M. Blix).

Le CAC réunit les chefs des organisations et des institutions spécialisées du système des Nations Unies, lesquels ont discuté des problèmes relatifs au contrôle international de l'abus des stupéfiants, de la population et du développement, de l'environnement et de la condition de la femme dans le système des Nations Unies.

Le Secrétaire général a également animé un débat sous l'égide du CAC sur l'avenir du système des Nations Unies, qui a eu lieu le 1er mars à la Hofburg de Vienne. Outre M. Blix et des membres du CAC, M. Franz Vranitzky, chancelier fédéral d'Autriche, et des personnalités marquantes de commissions et de groupes internationaux et régionaux ont participé au forum. Il s'est agi surtout des points forts et des limitations de la structure institutionnelle et de la direction du système des Nations Unies en présence de nouvelles exigences nées de l'évolution politique et

économique mondiale. L'ONU célèbre cette année son cinquantième anniversaire.

Photo: P. Pavlicek, AIEA



Des experts de plus de dix-huit pays et organisations internationales ont présenté des mémoires scientifiques au colloque sur l'impact environnemental des rejets radioactifs, que l'AIEA a réuni du 8 au 12 mai, et qui avait pour objet d'examiner les impacts radiologiques et environnementaux des rejets radioactifs responsables de la contamination de milieux terrestres et aquatiques, les progrès accomplis dans la mise au point, l'application et la validation de méthodes d'évaluation de ces impacts, ainsi que les moyens et critères de remise en état de l'environnement.

Depuis quelques années, la contamination de l'environnement imputable aux débuts de l'électro-nucléaire et aux programmes d'armement nucléaire préoccupe le public. Les rejets de certaines installations industrielles peuvent présenter de fortes concentrations de radionucléides naturels et, de ce

fait, contaminer l'environnement. Leur impact sur l'homme et son environnement est à l'étude, comme en témoignent les programmes nationaux et internationaux d'évaluation et de reconstitution des doses de rayonnements à proximité des installations nucléaires, des polygones d'essais nucléaires et des sites marins d'immersion de déchets.

L'Allemagne, le Bélarus, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, la France, l'Inde, l'Italie, le Japon, la Norvège, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, le Royaume-Uni, la Russie, la Suède et l'Ukraine, ainsi que le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants, l'AIEA et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ont présenté des mémoires à ce colloque.

Colloque sur l'impact environnemental des rejets radioactifs

Les pays s'intéressent de plus en plus à la cartographie du fond naturel de rayonnements et font souvent appel à l'assistance technique et à l'appui de l'AIEA. Ils cherchent notamment à exploiter les données et techniques relatives à la prospection de l'uranium et à appliquer les méthodes d'étude de

l'environnement utilisées par l'AIEA en rapport avec le cycle du combustible nucléaire.

Vers la fin des années 70, la prospection de l'uranium était en plein essor. Des centaines de millions de dollars ont été investies dans l'élaboration de techniques géochimiques et géophysiques

Prospection de l'uranium et études écologiques

ainsi qu'à la reconnaissance de gisements d'uranium. L'information acquise permet de dresser des cartes, de calculer des valeurs de référence et de définir les risques relatifs pour la santé, dans de vastes périmètres.

De son côté, l'AIEA prépare un rapport de la réunion d'un comité technique sur l'exploitation des données et des techniques relatives à l'uranium aux fins d'études écologiques, à laquelle des spécialistes de plus de vingt pays ont participé. Toute une série de rapports techniques sur les relevés du

rayonnement gamma pendant la prospection de l'uranium, publiés au cours des années par l'AIEA, fournissent déjà une solide documentation de base. Rappelons, par exemple, que plusieurs d'entre eux ont été récemment cités dans un projet de document de l'Union européenne, qui étudie actuellement des données régionales sur le rayonnement gamma en Europe centrale et orientale (Albanie, Bulgarie, Grèce, Hongrie, Pologne, République slovaque, République tchèque, Roumanie et Slovénie).

Donation de la Chine pour la campagne de Zanzibar contre la mouche tsé-tsé

Le projet de coopération technique, exécuté en collaboration avec la Tanzanie et les Etats-Unis et avec l'assistance de l'AIEA et de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), recourt à la technique de l'insecte stérile (SIT) pour éradiquer la mouche tsé-tsé à Zanzibar. Cette dernière est le vecteur de la maladie du sommeil chez l'homme et de la ngana, affection mortelle du bétail.

La SIT permet de réduire les populations d'insectes en stérilisant par irradiation gamma des mâles élevés en laboratoire, pour les lâcher dans les régions infestées où ils s'accouplent avec les femelles sans donner de progéniture. Les lâchers aériens effectués à Zanzibar depuis août 1994 ont donné des résultats encourageants.

Au titre du projet, le Gouvernement chinois vient de faire don d'un minibus, pour le transport du personnel et les contrôles sur le terrain, et des services d'un vétérinaire et d'un entomologiste, pour la recherche.

Les lecteurs qui souhaiteraient suivre le déroulement de cette campagne par l'intermédiaire du bulletin *Tanzanian Tse Tse Brief* peuvent s'adresser à la Section de la lutte contre les insectes et autres ravageurs de la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture, B.P. 100, A-1400 Vienne, Autriche.

Sur notre photo, le minibus que le conseiller de la Chine, M. Zunqi Liu (cinquième à partir de la droite) a présenté à de hauts fonctionnaires du Département de la coopération technique de l'AIEA, dont M. Jihui Qian et M. Paulo Barretto (sixième et septième à partir de la droite, respectivement), lors d'une cérémonie organisée à Vienne.



Aujourd'hui, cinquante ans après la fondation des Nations Unies et le début de la course aux armes nucléaires, il est temps de dresser le bilan des changements radicaux récents qui font que la puissance économique gagne en importance politique à mesure que la possession d'armes nucléaires perd de la sienne. Tel est le thème d'un discours que le Directeur général de l'AIEA, M. Hans Blix, a prononcé le 15 décembre 1994 au Ministère des affaires étrangères, à Santiago (Chili).

Passant en revue les développements dans le domaine nucléaire, le Directeur général a noté que les motifs d'acquérir des armes nucléaires sont moins forts et que celles-ci ne sont d'aucune utilité dans les conflits actuels. En revanche, les utilisations pacifiques de l'atome sont en constante expansion.

En matière de non-prolifération, l'Afrique et l'Amérique latine ont contribué à donner l'élan. En Amérique latine, grâce aux positions ouvertes par l'Argentine et le Brésil et aux propositions utiles du Chili, le Traité de Tlatelolco devrait entrer

en vigueur rapidement, créant ainsi une zone exempte d'armes nucléaires de grande étendue.

Dans le contexte de la conférence d'examen et de prorogation du Traité sur la non-prolifération qui devait se réunir en avril de cette année, M. Blix a mentionné un certain nombre de faits nouveaux importants touchant les activités de vérification, de contrôle et de réduction des arsenaux nucléaires.

Abordant enfin les tâches qui attendent les organismes des Nations Unies, le Directeur général a fait observer que le climat a basculé, passant de l'espoir d'«un nouvel ordre international» à une indignation morale devant le manque d'actions efficaces dans l'ancienne Yougoslavie, en Somalie et au Rwanda. Il pense, cependant, qu'il y a lieu de nuancer le jugement à propos des résultats, passés et actuels, obtenus par l'ONU et des moyens de renforcer le système.

Le texte intégral de la déclaration du Directeur général est disponible auprès de la Division de l'information de l'AIEA.

**L'ONU a 50 ans:
son avenir vu par
le Directeur général**

L'AIEA a organisé, conjointement avec l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), un colloque sur les isotopes dans la gestion des ressources en eau, qui s'est tenu du 20 au 24 mars 1995, à Vienne. Quelque 250 scientifiques (hydrologues, hydrogéologues, géochimistes et autres spécialistes des sciences de la terre) de près de 70 pays et organisations internationales y ont participé.

Alors que le milieu subit des transformations, il importe de protéger les ressources en eau contre la pollution et la surexploitation, et de maintenir leur qualité. Les techniques isotopiques, judicieusement intégrées à d'autres méthodes hydrologiques, sont un outil précieux et parfois indispensable pour procéder à des recherches hydrologiques pratiques. Grâce à plusieurs programmes de coopération technique et de recherche, l'AIEA aide les services des eaux et de l'environnement

de ses Etats Membres intéressés par l'application à l'hydrologie des techniques isotopiques et associées.

Le colloque a couvert l'éventail complet des applications des techniques isotopiques à la mise en valeur des ressources en eau et aux sciences de l'environnement connexes et des activités de recherche dans ce domaine. Les sujets traités étaient les suivants: l'interface atmosphère-hydrosphère, les eaux de surface, la sédimentologie, les eaux souterraines, la géothermie, l'impact des transformations du milieu sur les phénomènes hydrologiques à l'échelle globale, régionale et locale, la modélisation mathématique de systèmes hydrologiques, l'évolution et le perfectionnement des méthodes isotopiques, y compris des analyses isotopiques.

Le compte rendu du colloque sera publié par l'AIEA.

**Colloque
sur les isotopes
dans la gestion
des ressources
en eau**

Les progrès technologiques influencent de plus en plus les travaux de recherche sur l'amélioration des plantes et des récoltes. De nombreux spécialistes se sont rencontrés du 19 au 23 juin 1995 à Vienne à l'occasion du Colloque international sur le recours aux mutations induites et aux techniques moléculaires pour l'amélioration des plantes cultivées. Bien que des systèmes de sélection faisant appel aux marqueurs génétiques soient actuellement utilisés dans le cadre de programmes avancés d'amélioration, leur transfert et leur application

dans les pays en développement ont demandé beaucoup de temps. Ce colloque fait le lien entre la pratique de l'amélioration des plantes et les techniques de laboratoire les plus modernes. Il facilite aussi un échange de vues sur les problèmes liés à l'amélioration des plantes dans le monde, ainsi que sur les solutions possibles offertes par les techniques de mutagenèse et de biologie moléculaire.

Pour tout renseignement, s'adresser à la Division mixte FAO/AIEA, au Siège de l'AIEA à Vienne.

**Colloque FAO/AIEA
sur l'amélioration
des plantes
cultivées**

Afrique du Sud et Philippines: réunions sur l'information nucléaire

L'Afrique du Sud et les Philippines ont récemment accueilli des réunions organisées par l'AIEA en collaboration avec les autorités de l'énergie atomique de divers pays.

A Johannesburg, quelque 150 informateurs, journalistes et fonctionnaires de l'Etat dans le domaine nucléaire venant de sept pays africains ont assisté à la conférence régionale sur l'information nucléaire, réunie du 24 au 26 janvier dernier et officiellement ouverte par M. R.F. (Pik) Botha, ministre sud-africain des mines et de l'énergie. Les sujets traités étaient les suivants: programme nucléaire de l'Afrique du Sud, questions d'information et d'énergie nucléaire, sûreté nucléaire et radioprotection, réglementation et contrôles, et non-prolifération nucléaire.

A Manille, plus de 100 participants des Philippines et de six autres pays d'Asie ont assisté à un séminaire régional sur les applications pacifiques de l'énergie nucléaire pour l'Asie et le Pacifique, réuni du 29 novembre au 1er décembre 1994. Il s'est agi des politiques de développement de l'énergie d'origine nucléaire, des risques et des avantages de cette forme d'énergie et de l'information la concernant, des rayonnements et de leurs applications pratiques.

Ces réunions étaient les dernières d'une série organisée par la Division de l'information de l'AIEA au titre d'un programme extrabudgétaire financé par le Japon.

Participation
au séminaire
de Manille
sur l'information
nucléaire.

Canada: journée de la fission

Le Canada, où 22 centrales nucléaires assurent aujourd'hui plus de 17% de la production d'électricité du pays, célébrera prochainement le cinquantième anniversaire de son premier réacteur à fission, le ZEEP qui divergea pour la première fois le 4 septembre 1945. En collaboration avec d'autres organismes nationaux, la Société nucléaire canadienne réunira pour l'occasion un colloque technique les 4 et 5 septembre de cette année. Pour tout renseignement, s'adresser à la Société nucléaire canadienne, Comité de l'éducation et des affaires publiques, 144 Front St. Suite 725, Toronto, Ontario MSJ2L7, Canada.

Allemagne: moins de CO₂

Le Forum nucléaire allemand communique que les centrales nucléaires du pays ont épargné à l'environnement plus de 150 millions de tonnes de dioxyde de carbone en 1994, soit un sixième du total des émissions de toutes origines. L'Allemagne exploite vingt et une centrales nucléaires qui assurent environ 30% de la production d'électricité du pays.

Le Forum précise que, depuis le démarrage de l'exploitation industrielle de l'énergie nucléaire, en 1961, les centrales nucléaires allemandes ont produit plus de 2 100 milliards de kilowattheures, qui, selon ses estimations, représenteraient plus de deux milliards de tonnes de dioxyde de carbone rejetés dans l'atmosphère s'ils avaient été produits



par des centrales classiques à combustible fossile. Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser au Forum nucléaire allemand, Heussallee 10, D-5300 Bonn, Allemagne.

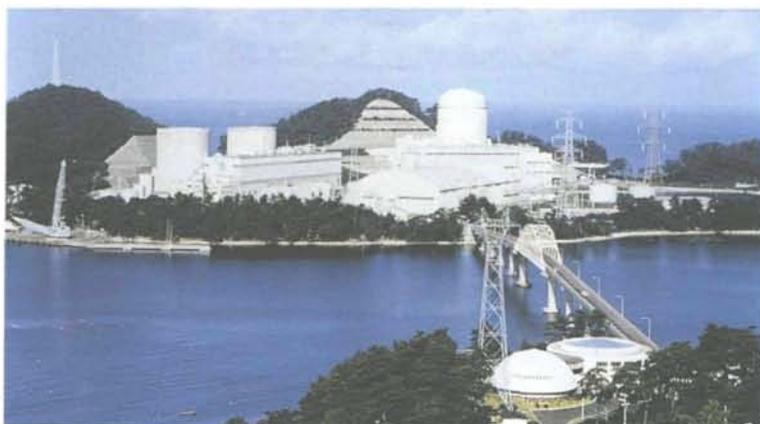
Japon: protection antisismique

Bien que le séisme qui a dévasté Kobe en janvier dernier n'ait pas compromis la sûreté des centrales nucléaires japonaises, les services compétents de l'Etat ont pris ultérieurement des mesures préventives pour maintenir le haut degré de protection antisismique du pays, comportant notamment un examen de la sûreté des centrales nucléaires par les exploitants, un réexamen des normes et des directives de conception, et une vérification des dispositifs de prévention des accidents dans toutes les centrales; c'est que l'on peut lire dans le numéro de janvier de *Atoms in Japan*, revue publiée par le Forum atomique industriel du Japon.

L'article précise que les centrales nucléaires japonaises reposent sur des fondations rocheuses solides et ont été conçues et construites pour résister aux séismes les plus violents. Elles se mettent automatiquement à l'arrêt lorsque la magnitude du séisme dépasse la limite fixée. A Kobe, les sismographes de la centrale de Mihama n'ont affiché qu'un dixième de la limite. Les deux réacteurs de la centrale, de même que six autres réacteurs situés dans un rayon de 200 kilomètres autour de l'épicentre, ont continué de fonctionner sans problème alors que le séisme avait atteint le degré 7,2 sur l'échelle de Richter. Ce fut le tremblement de terre le plus destructeur que le Japon ait connu depuis les années 40.

Etats-Unis: prévisions énergétiques

Les projections indiquent que le charbon, le gaz naturel et l'uranium seront les trois principales sources d'électricité aux Etats-Unis jusqu'au début du siècle prochain. Dans sa revue *Annual Energy Outlook*, l'Energy Information Administration (EIA) des Etats-Unis présente des prévisions des besoins énergétiques jusqu'en 2010, qui montrent un ralentissement de la demande d'électricité au cours des quinze prochaines années, dû en grande partie à l'amélioration des rendements. On s'attend que les centrales au charbon, qui produisent actuellement plus de la moitié de l'électricité du pays, resteront la source principale, suivie à la deuxième place par les centrales nucléaires jusqu'en 2010, époque à laquelle on prévoit que le gaz naturel l'emportera. La production d'électricité nucléaire devrait augmenter jusqu'en 2006 du fait de l'amélioration de la performance des centrales en exploitation et de la mise en service des réacteurs



Centrale nucléaire de Mihama (Japon).

actuellement en construction. Plus d'une centaine de centrales nucléaires sont aujourd'hui en exploitation et produisent environ 21 % de l'électricité du pays.

Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à EIA, Office of Integrated Analysis and Forecasting, US Department of Energy, Washington, DC 20585.

Bolivie, Croatie, Myanmar et Zimbabwe: garanties intégrales

Les accords de garanties généralisées de l'AIEA conclus avec la Bolivie et la Croatie sont entrés en vigueur. Le premier a pris effet le 6 février dernier et le second le 19 janvier. L'accord avec la Bolivie a été conclu dans le cadre du Traité visant l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine (Traité de Tlatelolco) et du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP). L'accord avec la Croatie a été conclu dans le cadre du TNP seulement.

Deux autres Etats, Myanmar et le Zimbabwe, ont récemment négocié des accords de garanties TNP avec l'AIEA qui doivent encore être soumis à l'approbation du Conseil des gouverneurs.

Inde: le dixième réacteur entre en service

Le dixième réacteur de l'Inde, Kakrapar-2, situé à environ 275 kilomètres au nord de Bombay, a divergé en janvier 1995, nous apprend *NucNet*, service d'information de la Société nucléaire européenne. Il s'agit d'un réacteur à eau lourde sous pression de 220 mégawatts; le premier réacteur de la centrale est en service depuis mai 1993.

Quatre autres réacteurs sont en construction — deux à Kaiga, au Sud de Bombay, et deux au Rajasthan. La part du nucléaire dans la production d'électricité du pays est d'environ 2%.

Algérie, Argentine et îles Marshall: adhésion au TNP

L'Algérie, l'Argentine et les îles Marshall sont parmi les pays qui ont adhéré le plus récemment au TNP.

L'Algérie a déposé son instrument d'adhésion au TNP auprès des gouvernements dépositaires le 12 janvier 1995. Accueillant cette nouvelle avec satisfaction, le Directeur général de l'AIEA a déclaré qu'il s'agit d'un développement positif important qui pourrait tendre à faire de l'Afrique tout entière une zone exempte d'armes nucléaires. Selon la procédure habituelle, les Etats adhérant au TNP doivent conclure avec l'AIEA un accord de garanties généralisées qui lui permet d'inspecter les matières nucléaires pertinentes. Des garanties de l'AIEA sont déjà appliquées aux deux réacteurs nucléaires de recherche de l'Algérie en vertu de procédures convenues avec les autorités de ce pays.

En janvier dernier également, l'Argentine (le 10 du mois) et les îles Marshall (le 30) ont adhéré au TNP, a fait savoir la US Arms Control and Disarmament Agency des Etats-Unis. L'Argentine est également partie au Traité de Tlatelolco, qui a institué une zone dénucléarisée dans la région Amérique latine et Caraïbes, et elle est signataire de l'accord quadripartite en vertu duquel l'AIEA applique des garanties généralisées au Brésil et en Argentine, pays qui ont créé un système commun de vérification nucléaire (voir page 64 la liste des parties au TNP).

Belgique: Intervention d'urgence

Le Centre d'études belge de l'énergie nucléaire (SCK) organise un cours sur l'intervention d'urgence hors des sites en cas d'accidents nucléaires, en collaboration avec la Commission des Communautés européennes. Cinquième d'une série, ce cours sera donné au SCK de Mol du 26 au 30 juin 1995. Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à SCK, Boeretang 200, B-2400 Mol, Belgique.

Roumanie: adoption du nucléaire

La Roumanie compte produire ses premiers kilowatts d'électricité nucléaire au cours de cette année d'après les rapports sur l'avancement des travaux. Le premier réacteur de la centrale nucléaire de Cernavoda, où cinq unités en tout sont en construction en collaboration avec le Canada, pourrait être relié au réseau dès juin ou juillet. Tous les réacteurs sont à eau lourde sous pression du type CANDU, d'une puissance nette de 600 mégawatts.

Royaume-Uni: nouveau code de l'OMI

L'Organisation maritime internationale (OMI), installée à Londres, vient d'annoncer la parution de la nouvelle édition de son code maritime international des marchandises dangereuses. Celle-ci contient les amendements mis en application en janvier 1995, en vertu desquels la classification, l'étiquetage et l'emballage des marchandises dangereuses sont normalisés pour tous les modes de transport, et un supplément au nouveau code de bonne pratique pour le transport de combustible nucléaire irradié, de plutonium et de déchets de haute activité en châteaux de transport embarqués. Elle peut être obtenue sous forme informatisée et sous forme de manuel. Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à IMO, 4 Albert Embankment, Londres SE1 7SR, Royaume-Uni.

Espagne: besoins énergétiques

Grâce à ses centrales nucléaires, l'Espagne peut répondre à la demande croissante d'électricité, notamment de son secteur industriel, selon les rapports du Forum atomique espagnol. La consommation moyenne a augmenté de près de 4% en 1994. Cette année-là, les neuf centrales nucléaires du pays ont assuré juste un peu plus d'un tiers de la production totale d'électricité, les centrales à combustible fossile 50% et les centrales hydroélectriques 18%, approximativement. Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser au Forum atomique espagnol, Boix y Morer 6, E-28003 Madrid, Espagne.

Ukraine: concours de presse

Selon une information de NucNet, deux organismes ukrainiens à la recherche d'une information objective sur la centrale nucléaire de Tchernobyl ont invité les journalistes internationaux à présenter leurs articles à un concours de presse qui aura lieu cette année. Les prix en espèces s'échelonnent entre 200 et 1000 dollars pour les meilleurs articles et les meilleures photos; ils seront versés en monnaie ukrainienne au taux de change de la banque nationale. Les lauréats recevront aussi des diplômes des deux organisateurs — l'Union des journalistes d'Ukraine et le Département des relations extérieures — à la centrale de Tchernobyl. Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à l'Union des journalistes, 27A Kreshchatik Str., Bureau 21, Kiev 252001, Ukraine, ou à la centrale de Tchernobyl, Bureau 406, Tchernobyl, région de Kiev 255620, Ukraine.

NOMINATIONS A L'AIEA. M. James D. Dargie (Royaume-Uni) et M. Manase Peter Salema (Tanzanie) ont été nommés directeur et directeur adjoint, respectivement, de la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture. Tous deux étaient membres de la Division mixte FAO/AIEA: M. Dargie, fonctionnaire de la FAO, dirigeait la Section de la production et de la santé animales depuis 1982, M. Salema était administrateur technique à la Section de la fertilité des sols, de l'irrigation et de la production végétale depuis 1991. Installée au Siège de l'AIEA, à Vienne, la Division mixte FAO/AIEA exécute des programmes concernant la production et la santé animales, les produits agrochimiques et les résidus, la conservation des denrées alimentaires, la lutte contre les insectes et autres prédateurs, la sélection des plantes, la fertilité des sols, l'irrigation et la production agricole.

CENT ANS DE RAYONS X. Röntgen découvrit en 1895 les rayons X et, depuis, la science a changé d'âme. Pour célébrer le centenaire de cette découverte, plusieurs organisations ont coparrainé un congrès à Birmingham (Royaume-Uni), qui a eu lieu du 12 au 16 juin dernier et réuni quelque 3 000 participants du monde entier. Les mémoires présentés ont eu pour sujet l'histoire de la radiologie, les nouveautés de l'imagerie diagnostique, la radiothérapie, la radiobiologie, la radioprotection et sa technologie, et la médecine nucléaire. Une exposition technique et historique sur la radiologie est venue compléter ce programme scientifique. Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à Ms. Catherine Parry, Congress Coordinator, British Institute of Radiology, 36 Portland Place, Londres, W1N 4AT, Royaume-Uni.

NORMES DE RADIOPROTECTION.

Le National Radiological Protection Board (NRPB) du Royaume-Uni a publié une série de diapositives destinées à des conférences sur les normes de radioprotection, inspirée d'un placard paru dans *At a Glance*, sa collection de dépliants d'information. Ce dernier montre la façon dont les scientifiques élaborent des normes à partir de la connaissance des risques d'irradiation et des études de la perception de ceux-ci par les travailleurs et le public. Il résume aussi les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique et les conseils du NRPB sur les normes de radioprotection applicables aux travailleurs et au public ainsi qu'aux patients sous traitement radiothérapeutique. D'autres séries de diapositives exposent des sujets divers, dont le radon (une nouvelle édition du placard joint vient de paraître), l'irradiation à des fins médicales, le transport des

matières radioactives, les urgences nucléaires, les rayonnements non ionisants et les rayons ultraviolets. Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser au NRPB, Press and Public Information Group, Chilton, Didcot, Oxon OX11 0RQ, Royaume-Uni.

MANUEL SUR LA COMMUNICATION DANS LE DOMAINE NUCLEAIRE.

Une nouvelle publication de l'AIEA, *Nuclear Communications: A Handbook for Guiding Good Communications Practices at Nuclear Fuel Cycle Facilities*, présente à l'intention des professionnels de l'information une documentation précieuse pour répondre aux questions couramment posées sur l'énergie nucléaire et son cycle du combustible. Rédigée dans une optique internationale, elle propose des aperçus descriptifs sur des points précis allant de la production d'électricité jusqu'au retraitement du combustible et à la gestion des déchets, ainsi que sur les éléments importants de la communication effective avec le public qui ont aidé les informateurs nucléaires à répondre aux questions des médias et du public sur la sûreté et les aspects écologiques des activités du cycle du combustible nucléaire. Agrémentée d'illustrations et de photographies en couleur, elle est en vente à l'AIEA ou chez les dépositaires de ses publications. Pour passer commande, voir la rubrique «Nouvelles publications» de ce *Bulletin*.

L'AVENIR DU NUCLEAIRE. Deux publications récentes scrutent l'avenir du nucléaire. L'une d'elles, *World Nuclear Outlook* (dernier numéro), de l'Energy Information Administration (EIA) des Etats-Unis, parle de statistiques et prévoit une croissance lente mais régulière de la production d'électricité nucléaire dans le monde au cours des quinze prochaines années, avec une augmentation de la puissance installée essentiellement en Asie et en Europe orientale. Dans l'ensemble, toutefois, elle fait paraître l'avenir de la production nucléaire industrielle «incertain» pratiquement dans le monde entier, en grande partie du fait des préoccupations du public quant à la sûreté nucléaire, lesquelles ont amené à un grand déploiement de mesures onéreuses. Elle renseigne aussi sur le cycle du combustible nucléaire et l'évolution du marché de l'uranium, les frais d'exploitation et de maintenance des centrales nucléaires américaines, et établit des comparaisons avec les prévisions de divers autres organismes. L'autre publication, *Political Electricity: What Future for Nuclear Energy*, mesure les dimensions politiques de l'énergie nucléaire. Terence Price, son auteur et premier secrétaire général de l'Institut de l'uranium, étudie la façon dont les différentes structures

politiques de divers pays ont mené à la variété des réactions au développement de l'énergie nucléaire. Il analyse plus particulièrement les questions relatives à l'économie, à la prolifération nucléaire, aux rayonnements, à la sûreté des réacteurs et à l'élimination des déchets nucléaires. Pour tout complément d'information sur la première publication, s'adresser à l'EIA, Office of Coal, Nuclear, Electric, and Alternate Fuels, US Department of Energy, Washington, DC 20585; pour la seconde, s'adresser à Uranium Institute, 12th Floor, Bowater House, 68 Knightsbridge, Londres SW1X 7LT, Royaume-Uni.

REPertoire DES RAYONNEMENTS.

Dans le but de mieux faire comprendre au public les problèmes radiologiques, le National Council on Radiation Protection and Measurements des Etats-Unis propose dans un nouveau rapport, *Advising the Public About Radiation Emergencies*, d'utiliser un répertoire des radioexpositions provenant de diverses sources, lequel faciliterait les comparaisons et, dans les cas d'urgence, donnerait au public l'information dont il a besoin pour juger indépendamment de la situation et permettrait aux journalistes d'expliquer plus facilement les radioexpositions, dans un contexte familier. Il y présente également diverses possibilités d'obtenir et de diffuser les informations, très utiles au public, sur des questions relatives aux rayonnements. Pour tout complément d'information, s'adresser au Conseil mentionné ci-dessus, 7910 Woodmont Avenue, Suite 800, Bethesda, Maryland 20814-3095, Etats-Unis d'Amérique.

TRANSPORT DES MATIERES RADIOACTIVES.

Environ 38 millions de colis de matières radioactives sont expédiés dans le monde chaque année, pour la plupart à des fins médicales et industrielles. Les modalités de transport et les normes de sûreté appliquées sont décrites d'un point de vue technique dans un ouvrage récent, *Transport for the Nuclear Industry*, qui rend compte de la troisième conférence internationale sur les transports au service de l'industrie nucléaire, réunie au Royaume-Uni en juin 1994. Les sujets traités comprennent l'expérience pratique des expéditions nationales et internationales, certains aspects de la réglementation du transport maritime, la conception et la fabrication des emballages, ainsi que la sûreté et l'approbation des colis, des véhicules et des expéditions. L'un des mémoires présentés concerne l'application du Règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA, qui spécifie les normes de sûreté à observer. Pour tout complément d'information, s'adresser à

Nuclear Technology Publishing, P.O. Box 7, Ashford, Kent TN23 1YW, Royaume-Uni.

LES VINGT-CINQ ANS D'INIS.

Le Système international de documentation nucléaire (INIS) de l'AIEA a vingt-cinq ans d'existence; dans le monde, il est la base de données la plus exhaustive sur tout ce qui est publié en matière d'applications pacifiques des techniques nucléaires. Il compte actuellement plus de 1,5 million d'éléments d'information. Pour plus de renseignements sur INIS et les autres sources de documentation informatisées de l'AIEA, voir dans ce *Bulletin* la rubrique «Bases de données en ligne».

RESPONSABILITE DANS LE DOMAINE NUCLEAIRE.

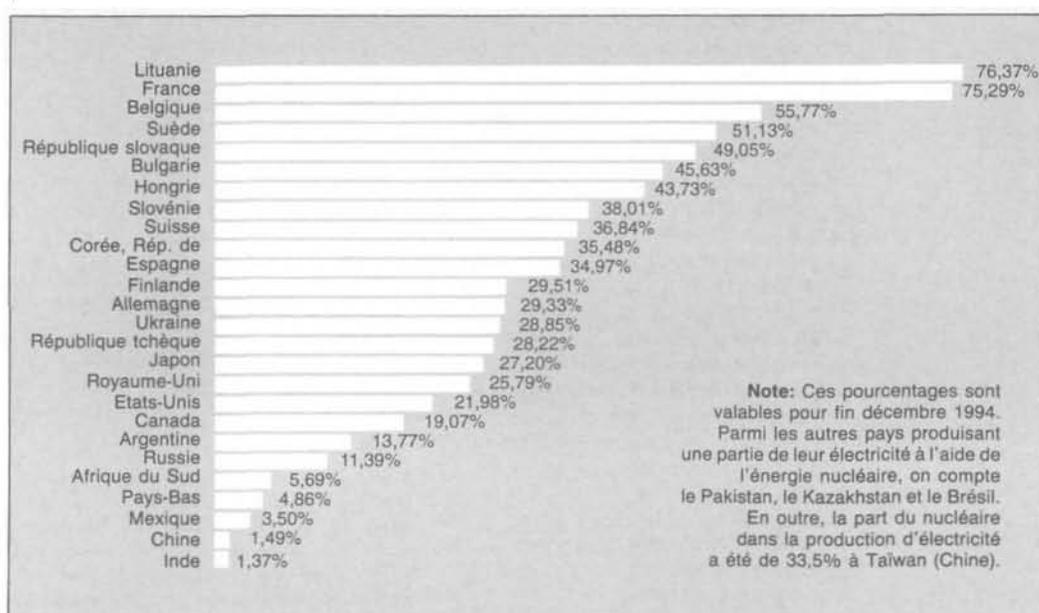
Un nouveau rapport, *Liability and Compensation for Nuclear Damage: An International Overview*, de l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques (AEN/OCDE) examine en détail la situation actuelle et les perspectives d'avenir du régime international de responsabilité et de compensation en cas de dommage nucléaire, lequel est spécifié dans plusieurs conventions internationales conclues sous les auspices de l'AIEA et de l'AEN/OCDE. Il expose la teneur fondamentale des conventions en vigueur, la question de la couverture d'assurance et la législation type en vigueur dans divers pays, indique la nécessité de moderniser le régime et d'élargir son champ d'application, et aborde les problèmes posés par les conventions en vigueur. Pour tout complément d'information, s'adresser à l'AEN/OCDE, Le Seine St Germain, 12 boulevard des Iles, 92130 Issy-les-Moulineaux, France.

LA «FEMME NUCLEAIRE». Des femmes brillantes scientifiques ou autres spécialistes, qui ont contribué à l'avènement et à l'essor de l'énergie nucléaire, sont au cœur d'un ouvrage (en allemand seulement) de Jonathan Tennenbaum, conseiller scientifique à Wiesbaden (Allemagne). Sous le titre *Die weibliche Technik*, l'auteur fait la chronique des travaux de Marie Curie, Irène Joliot-Curie, Ellen Gieditsch, Marta Goepfert-Mayer, Dixy Lee Ray, Lise Meitner, Ida Nodack, Marguerite Percy, Elisabeth Rona et Chien-Shiung Wu, parmi tant d'autres. Pour tout complément d'information, s'adresser à l'éditeur, M. Boettiger Verlags-GmbH, Postfach 1611, D-65006 Wiesbaden.

Situation de l'énergie nucléaire dans le monde

	En service		En construction	
	Nombre de tranches	Total MWe	Nombre de tranches	Total MWe
Afrique du Sud	2	1 842		
Allemagne	21	22 657		
Argentine	2	935	1	692
Belgique	7	5 527		
Brésil	1	626	1	1 245
Bulgarie	6	3 538		
Canada	22	15 755		
Chine	2	1 194	1	906
Corée, Rép. de	9	7 220	7	5 770
Cuba			2	816
Espagne	9	7 105		
Etats-Unis d'Amérique	109	98 784	2	2 330
Fédération de Russie	29	19 843	4	3 375
Finlande	4	2 310		
France	57	59 033	4	5 815
Hongrie	4	1 729		
Inde	9	1 593	5	1 010
Iran			2	2 392
Japon	48	38 029	6	5 645
Kazakhstan	1	70		
Lituanie	2	2 370		
Mexique	1	654	1	654
Pakistan	1	125	1	300
Pays-Bas	2	504		
République slovaque	4	1 632	4	1 552
République tchèque	4	1 648	2	1 824
Roumanie			5	3 155
Royaume-Uni	35	11 909	1	1 188
Slovénie	1	632		
Suède	12	10 002		
Suisse	5	2 985		
Ukraine	15	12 679	6	5 700
TOTAL*	430	337 820	55	44 369

*Ce total inclut Taiwan (Chine) où six réacteurs d'une puissance totale de 4890 MWe sont en service.



ETATS PARTIES AU TNP TRAITE SUR LA NON-PROLIFERATION DES ARMES NUCLEAIRES

ETATS NON DOTES D'ARMES NUCLEAIRES

1. IRLANDE (1er juillet 1968)
2. NIGERIA (27 septembre 1968)
3. DANEMARK (3 janvier 1969)
4. CAMEROUN (8 janvier 1969)
5. CANADA (8 janvier 1969)
6. MEXIQUE (21 janvier 1969)
7. FINLANDE (5 février 1969)
8. NORVEGE (5 février 1969)
9. EQUATEUR (7 mars 1969)
10. MAURICE (25 avril 1969)
11. BOTSWANA (28 avril 1969)
12. MONGOLIE (14 mai 1969)
13. HONGRIE (27 mai 1969)
14. POLOGNE (12 juin 1969)
15. AUTRICHE (27 juin 1969)
16. ISLANDE (18 juillet 1969)
17. BULGARIE (5 septembre 1969)
18. NOUVELLE-ZELANDE (10 septembre 1969)
19. REPUBLIQUE ARABE SYRIENNE (24 septembre 1969)
20. IRAQ (29 octobre 1969)
21. SWAZILAND (11 décembre 1969)
22. NEPAL (5 janvier 1970)
23. SUEDE (9 janvier 1970)
24. IRAN (2 février 1970)
25. AFGHANISTAN (4 février 1970)
26. PARAGUAY (4 février 1970)
27. ROUMANIE (4 février 1970)
28. ETHIOPIE (5 février 1970)
29. MALTE (6 février 1970)
30. CHYPRE (10 février 1970)
31. MALI (10 février 1970)
32. JORDANIE (11 février 1970)
33. LAOS (20 février 1970)
34. TOGO (26 février 1970)
35. TUNISIE (26 février 1970)
36. BURKINA FASO (3 mars 1970)
37. COSTA RICA (3 mars 1970)
38. PEROU (3 mars 1970)
39. YOUGOSLAVIE (3 mars 1970)
40. JAMAÏQUE (5 mars 1970)
41. LIBERIA (5 mars 1970)
42. MALAISIE (5 mars 1970)
43. SOMALIE (5 mars 1970)
44. GRECE (11 mars 1970)
45. MALDIVES (7 avril 1970)
46. GHANA (5 mai 1970)
47. LESOTHO (20 mai 1970)
48. BOLIVIE (26 mai 1970)
49. HAÏTI (2 juin 1970)
50. KENYA (11 juin 1970)
51. LIBAN (15 juillet 1970)
52. ZAIRE (4 août 1970)
53. SAINT MARIN (10 août 1970)
54. URUGUAY (31 août 1970)
55. GUATEMALA (22 septembre 1970)
56. MADAGASCAR (8 octobre 1970)
57. REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE (25 octobre 1970)
58. MAROC (27 novembre 1970)
59. SENEGAL (17 décembre 1970)
60. SAINT-SIEGE (25 février 1971)
61. TCHAD (10 mars 1971)
62. BURUNDI (19 mars 1971)

63. TONGA (7 juillet 1971)
64. REPUBLIQUE DOMINICAINE (24 juillet 1971)
65. CAMBODGE (2 juin 1972)
66. EL SALVADOR (11 juillet 1972)
67. FIDJI (14 juillet 1972)
68. PHILIPPINES (5 octobre 1972)
69. BENIN (31 octobre 1972)
70. THAILANDE (7 décembre 1972)
71. AUSTRALIE (23 janvier 1973)
72. COTE D'IVOIRE (6 mars 1973)
73. NICARAGUA (6 mars 1973)
74. HONDURAS (16 mai 1973)
75. BAHAMAS (10 juillet 1973)
76. SOUDAN (31 octobre 1973)
77. GABON (19 février 1974)
78. GRENADE (19 août 1974)
79. SIERRA LEONE (26 février 1975)
80. SAMOA-OCCIDENTAL (17 mars 1975)
81. REPUBLIQUE DE COREE (23 avril 1975)
82. ALLEMAGNE (2 mai 1975)
83. BELGIQUE (2 mai 1975)
84. ITALIE (2 mai 1975)
85. LUXEMBOURG (2 mai 1975)
86. PAYS-BAS (2 mai 1975)
87. GAMBIE (12 mai 1975)
88. RWANDA (20 mai 1975)
89. JAMAÏRIYA ARABE LIBYENNE (26 mai 1975)
90. VENEZUELA (26 septembre 1975)
91. SINGAPOUR (10 mars 1976)
92. JAPON (8 juin 1976)
93. SURINAME (30 juin 1976)
94. GUINEE-BISSAU (20 août 1976)
95. PANAMA (13 janvier 1977)
96. SUISSE (9 mars 1977)
97. PORTUGAL (15 décembre 1977)
98. LIECHTENSTEIN (20 avril 1978)
99. REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO (23 octobre 1978)
100. TUVALU (19 janvier 1979)
101. SRI LANKA (5 mars 1979)
102. YEMEN (1er juin 1979)
103. INDONESIE (12 juillet 1979)
104. BANGLADESH (31 août 1979)
105. CAP-VERT (24 octobre 1979)
106. SAINTE-LUCIE (28 décembre 1979)
107. BARBADE (21 février 1980)
108. TURQUIE (17 avril 1980)
109. EGYPTE (26 février 1981)
110. ILES SALOMON (17 juin 1981)
111. ANTIGUA-ET-BARBUDA (1er novembre 1981)
112. PAPOUSIE-NOUVELLE-GUINEE (25 janvier 1982)
113. NAURU (7 juin 1982)
114. VIET NAM (14 juin 1982)
115. OUGANDA (20 octobre 1982)
116. SAO TOME-ET-PRINCIPE (20 juillet 1983)
117. DOMINIQUE (10 août 1984)
118. GUINEE EQUATORIALE (1er novembre 1984)
119. SAINT-VINCENT-ET-GRENADINES (6 novembre 1984)
120. SEYCHELLES (12 mars 1985)
121. BRUNEI DARUSSALAM (26 mars 1985)
122. KIRIBATI (18 avril 1985)
123. GUINEE (29 avril 1985)
124. BOUTHAN (23 mai 1985)
125. BELIZE (9 août 1985)

126. REPUBLIQUE POPULAIRE DEMOCRATIQUE DE COREE (12 décembre 1985)
127. MALAWI (18 février 1986)
128. COLOMBIE (8 avril 1986)
129. TRINITE-ET-TOBAGO (30 octobre 1986)
130. ESPAGNE (5 novembre 1987)
131. ARABIE SAOUDITE (3 octobre 1988)
132. BAHRAIN (3 novembre 1988)
133. QATAR (3 avril 1989)
134. KOWEIT (17 novembre 1989)
135. MOZAMBIQUE (4 septembre 1990)
136. ALBANIE (12 septembre 1990)
137. ZAMBIE (15 mai 1991)
138. TANZANIE (7 juin 1991)
139. AFRIQUE DU SUD (10 juillet 1991)
140. LITUANIE (23 septembre 1991)
141. ZIMBABWE (26 septembre 1991)
142. ESTONIE (31 janvier 1992)
143. LETTONIE (31 janvier 1992)
144. SLOVENIE (7 avril 1992)
145. OUZBEKISTAN (7 mai 1992)
146. CROATIE (29 juin 1992)
147. AZERBAÏDIAN (22 septembre 1992)
148. NAMIBIE (2 octobre 1992)
149. NIGER (9 octobre 1992)
150. MYANMAR (2 décembre 1992)
151. REPUBLIQUE SLOVAQUE (1er janvier 1993)
152. REPUBLIQUE TCHEQUE (1er janvier 1993)
153. SAINT-KITTS-ET-NEVIS (22 mars 1993)
154. ARMENIE (15 juillet 1993)
155. BELARUS (22 juillet 1993)
156. GUYANE (19 octobre 1993)
157. MAURITANIE (26 octobre 1993)
158. KAZAKHSTAN (14 février 1994)
159. GEORGIE (7 mars 1994)
160. KIRGHIZISTAN (5 juillet 1994)
161. BOSNIE-HERZEGOVINE (15 août 1994)
162. TURKMENISTAN (29 septembre 1994)
163. MOLDOVA (11 octobre 1994)
164. UKRAINE (5 décembre 1994)
165. ALGERIE (12 janvier 1995)
166. ILES MARSHALL (30 janvier 1995)
167. ARGENTINE (10 février 1995)
168. MONACO (13 mars 1995)
169. ERYTHREE (16 mars 1995)
170. L'EX-REPUBLIQUE YOUGOSLAVE DE MACEDOINE (12 avril 1995)
171. ETAT FEDERE DE PALAU (14 avril 1995)
172. ETATS FEDERES DE MICRONESIE (14 avril 1995)

ETATS DOTES D'ARMES NUCLEAIRES

1. ROYAUME-UNI (27 novembre 1968)
2. ETATS-UNIS (5 mars 1970)
3. FEDERATION DE RUSSIE (5 mars 1970)
4. CHINE (9 mars 1992)
5. FRANCE (3 août 1992)

Le TNP a été ouvert à la signature le 1er juillet 1968. Entre parenthèses sont indiquées les dates du dépôt des instruments de ratification, d'adhésion ou de succession auprès des gouvernements dépositaires (Etats-Unis, Fédération de Russie et Royaume-Uni). Taiwan (Chine) a déposé un instrument de ratification le 27 janvier 1970. La liste est établie au 1er juin 1995 d'après les renseignements communiqués par les gouvernements dépositaires.



Canberra...Covering the Spectrum in Safeguards

We have the Experience, You Get the Benefit...

Canberra has been the number 1 commercial supplier of neutron and gamma-based quantitative assay systems for safeguards applications for 20 years. This means that you get:

- Proven technology for more reliable systems
- Our knowledge and understanding of measurement technologies
- The correct solution for your application
- Professional training for easy start-up and operation
- Worldwide sales, service and support



And WE offer Solutions...

Our systems have provided solutions to a wide range of applications, including:

- **ACCOUNTABILITY** – Canberra's passive, active, and combined passive/active neutron coincidence counters, multiplicity module and Segmented Gamma Scanners use the latest algorithms to provide the most accurate results for your inventory measurements.
- **HOLD-UP AND INLINE MEASUREMENTS** – Portable systems such as the InSpector allow you to make reliable hold-up measurements and inline process inspections.
- **DIVERSION CONTROL** – Vehicle and Pedestrian Portals jointly developed with Los Alamos National Laboratory minimize concerns about diversion, theft or loss of Special Nuclear Material.
- **ISOTOPIC MEASUREMENTS** – The latest versions of the Multi-Group Analysis code (MGA) and MGA/U integrated with our stand-alone systems and portable InSpector allow measurement of plutonium isotopics and uranium enrichments.
- **WEAPONS DISARMAMENT** – Canberra's neutron, gamma and isotopic systems can be used to insure treaty compliance.

For additional information call or write us today.



Canberra Industries Inc., Nuclear Products Group, 800 Research Parkway, Meriden, CT 06450 U.S.A.
Tel: (203) 238-2351 Toll Free 1-800-243-4422 FAX: (203) 235-1347



VACANCES DE POSTES ANNONCÉES PAR L'AIEA

SPECIALISTE DE LABORATOIRE DE RADIOPROTECTION (95/028), Département de l'énergie et de la sûreté nucléaires. Poste P-3. Qualifications requises: diplôme universitaire ou équivalent en radioprotection. Au moins six ans d'expérience pratique de la radioprotection dans un laboratoire universitaire. Expérience pratique des méthodes de dosimétrie utilisées dans un laboratoire et bonne connaissance de l'instrumentation de radioprotection.

Date limite pour la présentation des candidatures: 11 août 1995.

ANALYSTE DE SYSTEMES (95/029), Département des garanties. Poste P-3. Qualifications requises: diplôme universitaire en informatique ou dans un domaine connexe et six années d'expérience pratique en matière de gestion de bases de données sur gros SYSTEMES. Connaissance détaillée du système de gestion ADABAS et des produits apparentés. Connaissance pratique des serveurs MS SQL et des principes de fonctionnement des réseaux informatiques.

Date limite pour la présentation des candidatures: 11 août 1995.

JURISTE (95/030), Département de l'administration. Poste P-3. Qualifications requises: diplôme en droit avec un bon dossier universitaire. Au moins six ans d'expérience appropriée dans une organisation internationale ou nationale. Aptitude à rédiger des documents juridiques en anglais.

Date limite pour la présentation des candidatures: 11 août 1995.

CHEF DE SECTION (95/031), Département des garanties. Poste P-5. Qualifications requises: diplôme universitaire (ou équivalent) en sciences exactes, en ingénierie ou en sciences de l'éducation, et formation reconnue aux techniques de conception de matériels pédagogiques. Au moins 15 années d'expérience de la recherche, de l'industrie ou du domaine nucléaire; expérience étendue de l'organisation et de la direction de programmes de formation.

Date limite pour la présentation des candidatures: 11 août 1995.

CHEF DE SECTION (95/032), Département de la recherche et des isotopes. Poste P-5. Qualifications requises: doctorat ou diplôme équivalent en sciences ou en génie nucléaires et au moins 15 ans d'expérience professionnelle de la mesure, du calcul et/ou de l'évaluation de données nucléaires ainsi que de la recherche connexe en physique nucléaire. Capacité confirmée de gérer et d'utiliser efficacement les ressources d'un organisme pour en atteindre les objectifs. Bonne connaissance de l'utilisation de données nucléaires, atomiques et moléculaires.

Date limite pour la présentation des candidatures: 11 août 1995.

SPECIALISTE DE LA RADIOTHERAPIE (95/033), Département de la recherche et des isotopes. Poste P-4. Qualifications requises: doctorat

en médecine avec spécialisation en radio-oncologie. Au moins dix ans d'expérience récente en radiothérapie acquise dans un hôpital universitaire spécialisé dans le traitement du cancer. Publications récentes dans cette spécialité et bonne connaissance de la situation et des besoins des pays en développement dans ce domaine.

Date limite pour la présentation des candidatures: 11 août 1995.

ADMINISTRATEUR DE BASES DE DONNEES (95/036), Département de l'énergie et de la sûreté nucléaires. Poste P-3. Qualifications requises: diplôme universitaire en informatique ou dans un domaine connexe, et six ans d'expérience pratique de l'administration et de la conception de bases de données ainsi que de la conception et de l'application de SYSTEMES informatiques modernes fondés sur une architecture client/serveur. Connaissance poussée et expérience pratique approfondie d'un système moderne de gestion de bases de données relationnelles comme Sybase.

Date limite pour la présentation des candidatures: 18 septembre 1995.

ANALYSTE DES GARANTIES (95/037), Département des garanties. Poste P-4. Qualifications requises: diplôme universitaire en physique, en sciences nucléaires ou en ingénierie. Au moins dix ans d'expérience, dont trois dans le domaine des garanties internationales.

Date limite pour la présentation des candidatures: 18 septembre 1995.

ANALYSTE DES GARANTIES — CHEF D'UNITE (95/038), Département des garanties. Poste P-4. Qualifications requises: diplôme universitaire en physique, en sciences nucléaires ou en ingénierie. Au moins dix ans d'expérience, dont trois au niveau international, dans le domaine des garanties. Connaissance des principes de gestion des ressources humaines et capacité à appliquer ce savoir à la gestion d'un personnel multinational. Qualités de communication démontrées.

Date limite pour la présentation des candidatures: 18 septembre 1995.

PHYSICIEN ATOMIQUE (95/039), Département de la recherche et des isotopes. Poste P-3. Qualifications requises: diplôme supérieur en physique atomique et au moins six ans d'expérience de la recherche en physique des collisions atomiques ainsi que de la programmation (langages FORTRAN et C dans l'environnement UNIX).

Date limite pour la présentation des candidatures: 29 septembre 1995.

CHEF DE L'UNITE DE CHIMIE (95/040), Département de la recherche et des isotopes. Poste P-4. Qualifications requises: doctorat en radiochimie, chimie analytique ou chimie inorganique (ou diplôme équivalent) et au moins dix ans d'expérience pratique de la chimie analytique nucléaire et non nucléaire moderne, en particulier de

l'analyse d'éléments traces, de la radioactivité de l'environnement et de l'assurance de la qualité des mesures correspondantes. Expérience de la gestion et de l'encadrement de personnel technique et scientifique dans le domaine de la chimie analytique.

Bonne connaissance pratique des méthodes statistiques. Qualités de communication démontrées.

Date limite pour la présentation des candidatures: 29 septembre 1995.

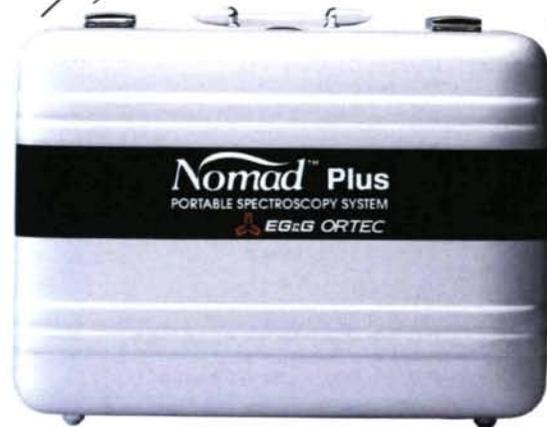
NOTE:

Le *Bulletin de l'AIEA* publie de brefs résumés d'avis de vacances de poste à l'intention de ses lecteurs souhaitant se renseigner sur le genre de postes d'administrateur qui sont à pourvoir à l'AIEA. Ces résumés ne constituent pas des avis officiels et ils sont susceptibles d'être modifiés. L'AIEA envoie fréquemment des avis de vacance aux organes gouvernementaux et organismes de ses Etats Membres (en général le ministère des affaires étrangères et l'autorité chargée de l'énergie atomique) ainsi qu'aux bureaux et centres d'information de l'Organisation des Nations Unies. Il est conseillé aux personnes intéressées par une éventuelle candidature de se tenir en rapport avec ces organismes. Ces postes sont ouverts aux candidats hommes ou femmes possédant les qualifications appropriées. De plus amples renseignements sur les possibilités d'emploi à l'AIEA peuvent être obtenus en écrivant à la Division du personnel, B.P. 100, A-1400 Vienne (Autriche).

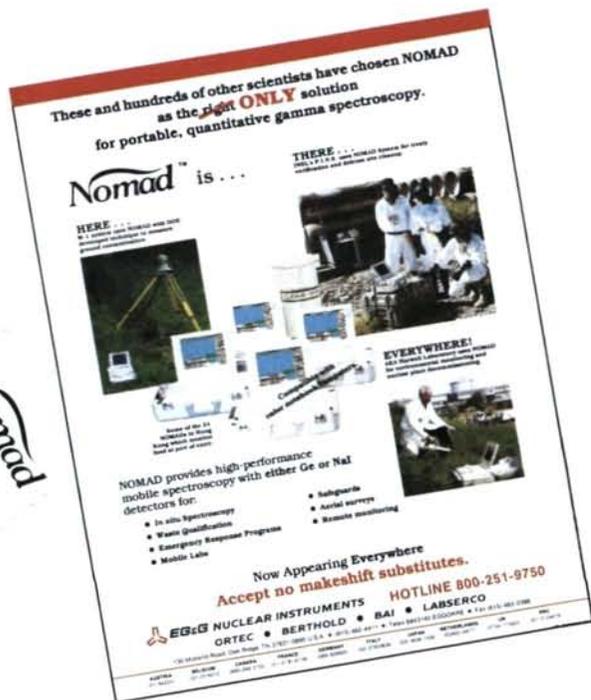
SERVICES INFORMATIQUES EN LIGNE

Les avis de vacances de poste d'administrateur de l'AIEA de même que les notices personnelles sont désormais disponibles sur un réseau informatique mondial auquel on peut accéder directement par les services Internet. Ces avis de vacance ont été placés dans un répertoire public accessible par les services normaux de transfert de fichiers Internet. Pour utiliser ce service, connectez vous à l'adresse INTERNET de l'Agence NESIRS01.IAEA.OR.AT (161.5.64.10), ouvrez une session en vous identifiant comme «anonymous» et tapez votre ID utilisateur pour le mot de passe. Les vacances de poste sont dans le répertoire intitulé *pub/vacancy posts*. Le fichier README contient des informations générales et le fichier INDEX un bref résumé de chaque vacance de poste. La notice personnelle de l'Agence ainsi que la brochure sur les conditions d'emploi sont également disponibles sous forme de fichiers qui peuvent être copiés. Veuillez noter que les candidatures ne sont pas transmises sur le réseau informatisé, car elles doivent être adressées par écrit à la Division du personnel de l'AIEA.

Nomad™ Plus
PORTABLE SPECTROSCOPY SYSTEM
EG&G ORTEC



Nomad
LEAPS
FORWARD



... the **NEW** portable, quantitative gamma spectrometer

-  Longer operating time: over 8 hours while continuously collecting data
-  Faster 16k, 5- μ s ADC
-  Live display with virtually any notebook computer via parallel port
-  Neater single-cable operation with either germanium or NaI detectors
-  Still with the features users love; Auto PZ*, Triangular Filter Amplifier, Digital Spectrum Stabilizer, and computer control

*U.S. Patent No. 4,866,400

Nomad™ Plus

Here... There... Everywhere...

 **EG&G NUCLEAR INSTRUMENTS** USA HOTLINE 800-251-9750
ORTEC • BERTHOLD • BAI • LABSERCO

100 Midland Road, Oak Ridge, TN 37831-0895 U.S.A. • (800) 251-9750 or (615) 482-4411 • Telex 6843140 EGGOKRE • Fax (615) 483-0396

AUSTRIA (01) 942251	BELGIUM (02) 2516010	CANADA (800) 268-2735	FRANCE (01) 47.81.41.06	GERMANY (089) 926920 (07081) 177-0	ITALY (02) 27003636	JAPAN (43) 2111411	NETHERLANDS (03402) 48777	UK (0734) 773003	PRC (01) 5124079
-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------------	----------------------------	----------------------------

NOUVELLES PUBLICATIONS DE L'AIEA

Rapports et comptes rendus

Nuclear Power Option,
Collection Comptes rendus n° 946,
ISBN 92-0-100395-1,
2490 S (schillings autrichiens)

Measurement Assurance in Dosimetry,
Collection Comptes rendus PUB/930,
ISBN 92-0-100194-0, 1900 S

**Advanced Nuclear Power Systems:
Design, Technology, Safety and Strategies
for their Deployment,**
Collection Comptes rendus PUB/931,
ISBN 92-0-101894-0, 1520 S

**Radiation and Society:
Comprehending Radiation Risk,**
Collection Comptes rendus PUB/959,
ISBN 92-0-102194-1, 640 S

**International Nuclear Safeguards 1994:
Vision for the Future,**
Collection Comptes rendus PUB/945,
ISBN 92-0-101994-7, 2000 S

**Classification of Radioactive Waste:
A Safety Guide, Collection Sécurité,**
PUB/950, SS 111-G-1.1,
ISBN 92-0-101194-6, 200 S

Design of Spent Fuel Storage Facilities,
Collection Sécurité n° 116,
ISBN 92-0-104994-3, 240 S

**Operation of Spent Fuel Storage
Facilities, Collection Sécurité n° 117,**
ISBN 92-0-105094-1, 240 S

**Calibration of Dosimeters Used in Radio-
therapy, Collection Rapports techniques
n° 374, ISBN 92-0-104894-7, 360 S**

Ouvrages de référence/statistiques

IAEA Yearbook 1994,
ISBN 92-0-102394-4, 500 S

**Energy, Electricity and Nuclear Power
Estimates up to 2015,**
Données de référence n° 1,
ISBN 92-0-102694-3 (IAEA-RDS-1/14)

Nuclear Power Reactors in the World,
Données de référence n° 2,
ISBN 92-0-101794-4 (IAEA-RDS-2/14)

Nuclear Research Reactors in the World,
Données de référence n° 3,
ISBN 92-0-103793-7

**Radioactive Waste Management
Glossary, ISBN 92-0-103493-8, 200 S**

**The Law and Practices of the
International Atomic Energy Agency
1970-1980, Supplément n° 1 à l'édition
de 1970 de la Collection juridique n° 7,**
Collection juridique n° 7-S1,
ISBN 92-0-103693-0, 2000 S

LIEUX DE VENTE DES PUBLICATIONS DE L'AIEA

- Pour le Canada et les Etats-Unis d'Amérique, il existe un dépositaire exclusif des publications de l'AIEA, à qui toutes les commandes et demandes de renseignements doivent être adressées:

UNIPUB
4611-F Assembly Drive
Lanham
MD 20706-4391, USA

- Dans les pays ci-après, les publications de l'AIEA sont en vente chez les dépositaires ou libraires indiqués ou par l'intermédiaire des principales librairies locales (le paiement peut être effectué en monnaie locale ou en bons de l'UNESCO):

ALLEMAGNE
UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlags-GmbH,
Dag Hammarskjöld-Haus,
Poppelsdorfer Allee 55, D-53115 Bonn

ARGENTINE
Comisión Nacional de Energía Atómica,
Avenida del Libertador 8250,
RA-1429 Buenos Aires

AUSTRALIE
Hunter Publications, 58A Gipps Street,
Collingwood, Victoria 3066

BELGIQUE
Jean de Lanoy,
202, Avenue du Roi, B-1060 Bruxelles

CHILI
Comisión Chilena de Energía Nuclear,
Venta de Publicaciones,
Amunátegui 95, Casilla 188-D, Santiago

CHINE
Publications de l'AIEA en chinois:
China Nuclear Energy Industry Corporation,
Translation Section, P.O. Box 2103, Beijing

ESPAGNE
Díaz de Santos, Lagasca 95,
E-28006 Madrid
Díaz de Santos, Balmes 417,
E-08022 Barcelone

FRANCE
Office International de Documentation
et Librairie, 48, rue Gay-Lussac,
F-75240 Paris Cedex 05

HONGRIE
Librotrade Ltd., Book Import,
P.O. Box 126, H-1656 Budapest

ISRAEL
YOZMOT Literature Ltd.,
P.O. Box 56055, IL-61560 Tel Aviv

ITALIE
Libreria Scientifica
Dott. Lucio di Biasio «AEIOU»,
Via Coronelli 6, I-20146 Milan

JAPON
Maruzen Company, Ltd.,
P.O. Box 5050,
100-31 Tokyo International

MEXIQUE
Instituto Nacional de Investigaciones
Nucleares (ININ),
Centro de Información Nuclear,
Apdo. Postal 18-1027, Km. 36,5 Carretera,
México-Toluca, Salazar

PAYS-BAS
Martinus Nijhoff International,
P.O. Box 269, NL-2501 AX La Haye
Swets and Zeitlinger b.v.,
P.O. Box 830, NL-2610 SZ Lisse

POLOGNE
Ars Polona,
Foreign Trade Enterprise,
Krakowskie Przedmieście 7,
PL-00-068 Varsovie

REPUBLIQUE SLOVAQUE
Alfa Press Publishers,
Hurbanovo námestie 3,
815 89 Bratislava

REPUBLIQUE TCHEQUE
Artia Pegas Press Ltd.,
Palác Metro, Narodní tř. 25,
P.O. Box 825, CZ-111 21 Prague 1

ROYAUME-UNI
HMSO, Publications Centre,
Agency Section,
51 Nine Elms Lane, Londres SW8 5DR

SUEDE
Fritzes Customer Centre,
S-106 47 Stockholm

**Les commandes
(sauf pour le Canada et les Etats-Unis)
et les demandes de renseignements
peuvent aussi être envoyées directement
à l'adresse suivante:**

Unité de la promotion et de la vente
des publications
Agence internationale de l'énergie atomique
Wagramerstrasse 5, B.P. 100,
A-1400 Vienne, Autriche

- ADAMOV E.O.** La «seconde ère nucléaire»: un point de vue russe, n° 1 p. 41
- AHMED J.U.** Le radon dans l'environnement humain: en faire l'inventaire, n° 2 p. 32
- BAKSHI K.** Points de vue: l'avenir des garanties internationales, n° 3 p. 16
- BERGMAN C.** Applications des rayonnements et gestion des déchets: mesures à prendre en fin de parcours, n° 1 p. 36
Les transferts de technologie pour la gestion des déchets radioactifs: adapter l'approche, n° 4 p. 46
- BIAGGIO A.** Coopération nucléaire en Amérique du Sud: le système de garanties commun du Brésil et de l'Argentine, n° 3 p. 30
- BLIX H.** Points de vue: l'avenir des garanties internationales, n° 3 p. 16
- BOLOGA A.** Etude radioécologique de la mer Noire: nouvelles de Roumanie, n° 2 p. 36
- CASTELINO J.** Santé et environnement: quelques aspects de leurs rapports, n° 4 p. 10
- CHAN C.** Les transferts de technologie pour la gestion des déchets radioactifs: adapter l'approche, n° 4 p. 46
- COLTON J.P.** Les boursiers en science et technologie nucléaires: mise en pratique de leur formation, n° 4 p. 55
- CUARON A.** Les techniques nucléaires au service de la santé: on n'arrête pas le progrès, n° 4 p. 2
- DARGIE J.** Santé animale: la campagne contre la peste bovine en Afrique, n° 3 p. 48
- DERON S.** La surveillance de l'environnement et les garanties: améliorer les moyens d'analyse, n° 3 p. 20
- DONOHUE D.** La surveillance de l'environnement et les garanties: améliorer les moyens d'analyse, n° 3 p. 20
- FATTAH A.** L'interface entre les garanties nucléaires et l'évacuation des déchets radioactifs: problèmes nouveaux, n° 2 p. 22
- FISCHER D.** Points de vue: l'avenir des garanties internationales, n° 3 p. 16
- FJELD C.R.** Santé humaine et nutrition: comment calmer la «faim latente» à l'aide des isotopes, n° 4 p. 18
- FLAKUS F.N.** La Convention internationale sur la sûreté nucléaire marque une étape en droit, n° 3 p. 36
- FRANK N.W.** Traitement des gaz de combustion par faisceaux d'électrons: assainir l'air, n° 1 p. 7
- GEIGER R.** Santé animale: la campagne contre la peste bovine en Afrique, n° 3 p. 48
- GONZALEZ A.J.** Sûreté radiologique: les nouvelles normes internationales, n° 2 p. 2
Effets biologiques des faibles doses de rayonnements ionisants: on en sait plus, n° 4 p. 37
- IYER R.** Applications de l'énergie nucléaire et des rayonnements dans l'industrie: des outils novateurs, n° 1 p. 2
- JANKOWITSCH O.** La Convention internationale sur la sûreté nucléaire marque une étape en droit, n° 3 p. 36
- JEGGO M.H.** Santé animale: la campagne contre la peste bovine en Afrique, n° 3 p. 48
- KONSTANTINOV I.O.** Contrôle par irradiation de l'usure et de la corrosion des machines et des systèmes industriels, n° 1 p. 16
- KRUGER P.** Technologies faisant appel aux rayonnements pour le traitement des déchets: aperçu général, n° 1 p. 11
- KUHN E.** La surveillance de l'environnement et les garanties: améliorer les moyens d'analyse, n° 3 p. 20
- LARRIMORE J.A.** Colloque de l'AIEA sur les garanties internationales: reflet de notre temps, n° 3 p. 9
- LAUERBACH R.** Experts sans frontières: améliorer les compétences pour le transfert des techniques nucléaires, n° 4 p. 51
- LINSLEY G.** Evacuation des déchets radioactifs dans la mer: Convention de Londres de 1972, n° 2 p. 12
L'interface entre les garanties nucléaires et l'évacuation des déchets radioactifs: problèmes nouveaux, n° 2 p. 22
- LOAHARANU P.** L'irradiation des aliments dans les pays en développement: une solution pratique, n° 1 p. 30
- LOPEZ LIZANA F.** Les inspections en Iraq: enlèvement des derniers stocks de combustible irradié, n° 3 p. 24
- MACHI S.** Applications de l'énergie nucléaire et des rayonnements dans l'industrie: des outils novateurs, n° 1 p. 2
- MARKOVIC V.** Traitement des gaz de combustion par faisceaux d'électrons: assainir l'air, n° 1 p. 7
- MARZO M.A.** Coopération nucléaire en Amérique du Sud: le système de garanties commun du Brésil et de l'Argentine, n° 3 p. 30
- MIRCHEVA J.** Recherche médicale: essais cliniques et radiothérapie du cancer, n° 4 p. 28
- NAIR G.** Santé et environnement: quelques aspects de leurs rapports, n° 4 p. 10
- NETTE P.** La dosimétrie des rayonnements en médecine: expansion des réseaux mondiaux, n° 4 p. 33
- ORLOV V.V.** La «seconde ère nucléaire»: un point de vue russe, n° 1 p. 41
- OUVRARD R.** Les inspections en Iraq: enlèvement des derniers stocks de combustible irradié, n° 3 p. 24
- PARR R.M.** Santé et environnement: quelques aspects de leurs rapports, n° 4 p. 10
Santé humaine et nutrition: comment calmer la «faim latente» à l'aide des isotopes, n° 4 p. 18
- PELLAUD B.** Les garanties évoluent: le présent, les problèmes, les possibilités, n° 3 p. 2
- PETTERSON B.G.** Applications des rayonnements et gestion des déchets: mesures à prendre en fin de parcours, n° 1 p. 36
- PHILLIPS G.O.** Applications des rayonnements dans l'industrie pharmaceutique et en chirurgie: une vue d'ensemble, n° 1 p. 19
- RAFFO ANA C.** Coopération nucléaire en Amérique du Sud: le système de garanties commun du Brésil et de l'Argentine, n° 3 p. 30
- RAO S.M.** Technologies faisant appel aux rayonnements pour le traitement des déchets: aperçu général, n° 1 p. 11
- REYNAUD A.** Experts sans frontières: améliorer les compétences pour le transfert des techniques nucléaires, n° 4 p. 51
- SAIRE D.E.** Normes de sûreté pour les déchets radioactifs: le consensus international se matérialise, n° 2 p. 17
Les transferts de technologie pour la gestion des déchets radioactifs: adapter l'approche, n° 4 p. 46
- SIGURBJÖRNSSON B.** Les techniques nucléaires au service de l'alimentation et de l'agriculture: 1964-1994, n° 3 p. 41
- SJÖBLOM K.L.** Evacuation des déchets radioactifs dans la mer: Convention de Londres de 1972, n° 2 p. 12
- SKORNIK K.** Enseignement et formation en radioprotection et sûreté nucléaire: combler les lacunes, n° 2 p. 27
- SVENSSON H.** La dosimétrie des rayonnements en médecine: expansion des réseaux mondiaux, n° 4 p. 33
- SWINWOOD J.F.** Technologies faisant appel aux rayonnements pour le traitement des déchets: aperçu général, n° 1 p. 11
- TAKATS F.** Les inspections en Iraq: enlèvement des derniers stocks de combustible irradié, n° 3 p. 24
- TSYPLENKOV V.** Les transferts de technologie pour la gestion des déchets radioactifs: adapter l'approche, n° 4 p. 46
- VALKOVIC V.** Applications scientifiques et industrielles des accélérateurs au Moyen-Orient et en Europe, n° 1 p. 24
- VOSE P.** Les techniques nucléaires au service de l'alimentation et de l'agriculture: 1964-1994, n° 3 p. 41
- WAITE T.D.** Technologies faisant appel aux rayonnements pour le traitement des déchets: aperçu général, n° 1 p. 11
- WARNECKE E.** Normes de sûreté pour les déchets radioactifs: le consensus international se matérialise, n° 2 p. 17
- WEDEKIND L.** Colloque de l'AIEA sur les garanties internationales: reflet de notre temps, n° 3 p. 9
- ZATOLKIN B.V.** Contrôle par irradiation de l'usure et de la corrosion des machines et des systèmes industriels, n° 1 p. 16
- ZYSZKOWSKI W.** Applications scientifiques et industrielles des accélérateurs au Moyen-Orient et en Europe, n° 1 p. 24

BASES DE DONNEES EN LIGNE

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE



Désignation

Système de documentation sur les réacteurs de puissance (PRIS)

Description

Répertoire technique

Producteur

Agence internationale de l'énergie atomique en collaboration avec 29 de ses Etats membres

Service compétent

AIEA, Section du génie nucléaire, B.P. 100, A-1400 Vienne, Autriche
Téléphone (43) (1) 2360, télex (1)-12645

Fac-similé +43 1 234564

Courrier électronique via

BITNET/INTERNET

ID: NES@IAEA1.IAEA.OR.AT

Domaine

Information mondiale sur les réacteurs de puissance en exploitation, en construction, en projet ou mis à l'arrêt et données d'expérience sur l'exploitation des centrales nucléaires dans les Etats membres de l'AIEA.

Sujets traités

Etat du réacteur, désignation, emplacement, type, constructeur, fournisseur des turbo-alternateurs, propriétaire et exploitant de la centrale, puissance thermique, puissance électrique brute et nette, date de mise en chantier, date de la première criticité, date de la première synchronisation avec le réseau, exploitation industrielle, date de la mise à l'arrêt, caractéristiques du cœur du réacteur et renseignements sur les systèmes de la centrale; énergie produite, arrêts prévus et imprévus, facteurs de disponibilité et d'indisponibilité, facteur d'exploitation et facteur de charge.



Désignation

Système international d'information pour les sciences et la technologie agricoles (AGRIS)

Description

Bibliographie

Producteur

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) en collaboration avec 172 centres régionaux, nationaux et internationaux d'AGRIS

Service compétent

Poste de traitement d'AGRIS c/o AIEA, B.P. 100, A-1400 Vienne, Autriche

Téléphone (43) (1) 2360, télex (1)-12645

Fac-similé +43 1 234564

Courrier électronique via

BITNET/INTERNET

ID: FAS@IAEA1.IAEA.OR.AT

Nombre d'enregistrements accessibles depuis janvier 1993 plus de 130 000

Domaine

Information mondiale sur les sciences et la technologie agricoles, y compris la foresterie, la pêche et la nutrition.

Sujets traités

Agriculture en général; géographie et histoire; enseignement, vulgarisation et information; administration et législation; économie agricole; développement et sociologie rurale; phytotechnie, zootechnie et production végétale et animale; protection phytosanitaire; technologie post-récolte; pêche et aquaculture; machines et génie agricoles; ressources naturelles; traitement des produits agricoles; nutrition humaine; pollution; méthodologie.



Désignation

Système de documentation sur les constantes nucléaires (NDIS)

Description

Données numériques et bibliographiques

Producteur

Agence internationale de l'énergie atomique en collaboration avec le Nuclear Data Centre du Laboratoire national de Brookhaven (Etats-Unis), la Banque de constantes nucléaires de l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques à Paris, et un réseau de 22 autres centres de constantes nucléaires dans le monde

Service compétent

AIEA, Section des constantes nucléaires B.P. 100, A-1400 Vienne, Autriche

Téléphone (43) (1) 2360, télex (1)-12645

Fac-similé +43 1 234564

Courrier électronique via

BITNET/INTERNET

ID: RNDS@IAEA1.IAEA.OR.AT

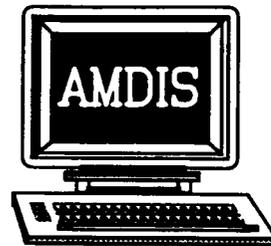
Domaine

Fichier de constantes de physique nucléaire numériques décrivant l'interaction des rayonnements avec la matière, et renseignements bibliographiques connexes.

Sujets traités

Constantes évaluées de réactions neutroniques en ENDF; constantes expérimentales de réactions nucléaires en EXFOR, pour les réactions produites par les neutrons, les particules chargées, ou les photons; périodes nucléaires et constantes de désintégration radioactive dans les systèmes NUDAT et ENSDF; renseignements bibliographiques connexes tirés des bases de données de l'AIEA, CINDA et NSR; divers autres types de données.

Note: L'information NDIS recherchée en mode non connecté peut aussi être obtenue du producteur sur bande magnétique.



Désignation

Système de documentation sur les constantes atomiques et moléculaires (AMDIS)

Description

Données numériques et bibliographiques

Producteur

Agence internationale de l'énergie atomique en collaboration avec le réseau international des centres de constantes atomiques et moléculaires, qui regroupe 16 centres de constantes nationales

Service compétent

Unité de constantes atomiques et moléculaires, Section des constantes nucléaires de l'AIEA

Courrier électronique via

BITNET à RNDS@IAEA1;

ou via INTERNET

ID: PSM@RIPCRS01.IAEA.OR.AT

Domaine

Données atomiques et moléculaires et données sur l'interaction plasma-surface, ainsi que sur les propriétés des matériaux intéressants du point de vue de la recherche et de la technologie relatives à la fusion

Sujets traités

Données au format ALADDIN relatives à la structure atomique et aux spectres (niveaux d'énergie, longueurs d'onde et probabilités de transition); collisions d'électrons et de particules lourdes avec des atomes, des ions et des molécules (sections efficaces et/ou coefficients de vitesse, y compris, dans la plupart des cas, ajustement analytique avec les données); érosion superficielle par impact des principaux composants du plasma et auto-érosion; réflexion de particules sur les surfaces; propriétés thermophysiques et thermomécaniques du béryllium et des graphites pyrolytiques.

Note: Le résultat des recherches effectuées en mode déconnecté peut être obtenu du producteur sur disquette, sur bande magnétique ou sous forme imprimée. Le logiciel ALADDIN et son manuel d'utilisation sont également disponibles auprès du producteur.

Pour accéder à ces bases de données, s'adresser aux producteurs.

L'information peut également être fournie par le producteur sous forme imprimée, à titre onéreux.

INIS et AGRIS sont également disponibles sur CD-ROM.



Désignation

Système international
de documentation nucléaire
(INIS)

Description

Bibliographie

Producteur

Agence internationale de l'énergie atomique
en collaboration avec
87 de ses Etats membres et
16 autres organisations participantes

Service compétent

AIEA, Section de l'INIS,
B.P. 100, A-1400 Vienne, Autriche
Téléphone (43) (1) 2360, télex (1)-12645
Fac-similé +43 1 234564
Courrier électronique via
BITNET/INTERNET
ID: ATIEH@NEPO1.IAEA.OR.AT

**Nombre d'enregistrements
accessibles**

depuis janvier 1976
plus de 1 500 000

Domaine

Information mondiale sur les appli-
cations pacifiques de la science et de la
technologie nucléaires, ainsi que sur les
aspects économiques et environ-
nementaux de toutes les autres
sources d'énergie.

Sujets traités

Essentiellement: réacteurs nucléaires,
sûreté des réacteurs, fusion nucléaire,
application des rayonnements ou des
isotopes en médecine, en agriculture,
dans l'industrie, dans la lutte contre
les ravageurs, ainsi que dans des
domaines connexes tels que la chimie
nucléaire, la physique nucléaire et la
science des matériaux.

Plus spécialement: effets environnementaux,
économiques et sanitaires de l'énergie
nucléaire et, depuis 1992,
incidences économiques et
environnementales des sources
d'énergie non nucléaires.
Aspects juridiques et sociaux
de ces diverses questions.

INIS

ON CD-ROM



The IAEA's
nuclear science
and
technology
database on
CD-ROM

5000 JOURNALS

1.5 MILLION RECORDS

6 COMPACT DISCS

INIS (the International Nuclear Information System) is a multi-disciplinary, bibliographic database covering all aspects of the peaceful uses of nuclear science and technology. INIS on CD-ROM combines the worldwide coverage of the nuclear literature with all the advantages of compact disc technology.

Call +44 (0)81 995 8242 TODAY!

*for further information
and details of your local distributor*

or write to

SilverPlatter Information Ltd.

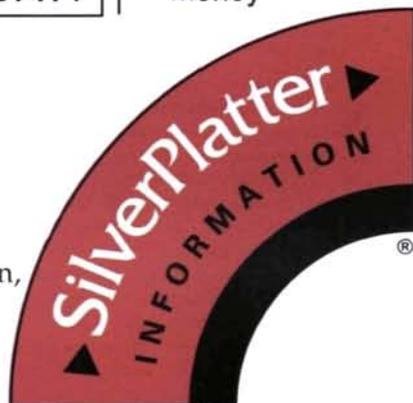
10 Barley Mow Passage, Chiswick, London,
W4 4PH, U.K.

Tel: 0800 262 096 +44 (0)81 995 8242

Fax: +44 (0)81 995 5159

CD-ROM means

- ◆ unlimited easy access
- ◆ fast, dynamic searching
- ◆ fixed annual cost
- ◆ flexible downloading and printing
- ◆ desktop access
- ◆ easy storage
- ◆ saving time, space and money





Emploi d'ELISA pour l'étude épidémiologique et le contrôle de la fièvre aphteuse et de la brucellose bovine en Amérique latine

Évaluer un blocage ELISA en phase liquide pour détecter la présence d'anticorps contre la fièvre aphteuse chez des animaux contaminés ou vaccinés, et évaluer une variante compétitive d'ELISA pour le diagnostic de Brucella abortus chez le bétail, qui puisse distinguer les anticorps résultant de la vaccination de ceux qui sont dus à la contamination naturelle.

Étude des effets de l'irradiation des denrées alimentaires visant à réduire les pertes après la récolte, en Afrique

Déterminer dans quelle mesure l'irradiation permet de réduire les pertes de denrées alimentaires après la récolte.

Validation de l'interface entre l'ordinateur individuel et la gamma-caméra, et logiciel pour le traitement des données d'études cliniques

Valider et améliorer encore l'interface entre les ordinateurs individuels IBM de l'Agence avec les gamma-caméras, et les logiciels appropriés pour le traitement des données et la visualisation dans les études cliniques, pour en répandre l'usage en vue de moderniser les gamma-caméras analogiques et de remplacer les anciens modèles d'ordinateur de médecine nucléaire dans le monde.

Emploi des isotopes pour l'étude de la dynamique des courants et du transport dans les réseaux d'eau souterraine

Utiliser des données isotopiques pour mieux définir quantitativement les réseaux d'eau souterraine et pour évaluer les paramètres physiques pertinents de la dynamique de l'écoulement et du transport massique.

Sondes ADN radiomarquées pour l'amélioration des récoltes

Créer un réseau international pour la production et la libre distribution de sondes ADN et autres techniques ADN pour l'amélioration des cultures les plus importantes des pays en développement.

Méthode moléculaire et génétique pour obtenir des lignées sexuées utilisables pour les campagnes de destruction de la mouche des fruits par la méthode de l'insecte stérile

Optimiser et tester sur le terrain les lignées sexuées existantes de la mouche méditerranéenne des fruits, isoler et évaluer d'autres gènes de sexage, appliquer la méthode moléculaire au sexage génétique et étudier des formules de sexage génétique pour d'autres mouches des fruits, notamment Cactrocera et Anastrepha.

Développement du marché des aliments irradiés en Asie et dans le Pacifique

Produire une documentation en vue de faciliter la commercialisation et l'acceptation d'aliments irradiés par le consommateur dans la région Asie et Pacifique.

Techniques moléculaires à base de radionucléides pour le diagnostic des maladies transmises par le sang

Développer dans la région Asie et Pacifique les compétences nécessaires à l'emploi de méthodes moléculaires à base de radionucléides pour le diagnostic des maladies transmises par le sang.

Diagnostic de la maladie de Chagas à l'aide de techniques nucléaires

Mettre au point et normaliser une méthode d'analyse immunoradiométrique pour la maladie de Chagas à l'aide d'antigènes recombinants purifiés et valider l'analyse en utilisant des méthodes moléculaires à base de radionucléides.

AOÛT 1995

Colloque sur la tomographie en médecine nucléaire: situation actuelle et perspectives futures,

Vienne (Autriche) (21-25 août)

Séminaire sur les progrès de la mise en œuvre des nouvelles Normes fondamentales de radioprotection (expérience acquise lors de l'application des recommandations de 1990 de la CIPR),

Vienne (Autriche) (14-18 août)

Séminaire sur les conditions d'une gestion sûre des déchets radioactifs,

Vienne (Autriche)
(28 août-1er septembre)

SEPTEMBRE 1995

Conférence internationale sur les progrès de la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires,

Vienne (Autriche) (4-8 septembre)

Conférence générale de l'AIEA,
Vienne, Autriche (18-22 septembre)

Deuxième séminaire FAO/AIEA pour l'Afrique sur la trypanosomiase animale: lutte contre le vecteur et la maladie à l'aide de techniques nucléaires,
Tanzanie (4-8 septembre)

OCTOBRE 1995

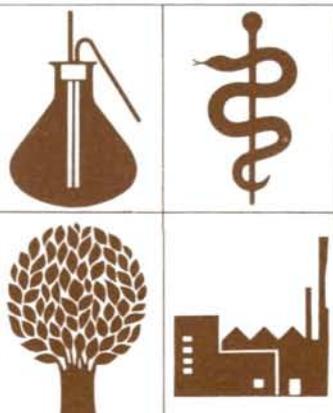
Colloque international sur l'électricité, la santé et l'environnement: l'évaluation comparative au service des décideurs,
Stockholm, Suède (23-27 octobre)

NOVEMBRE 1995

Séminaire régional pour l'Asie et le Pacifique sur la dosimétrie des rayonnements: la dose de rayonnement en radiothérapie, de la prescription à l'administration,

Bangkok (Thaïlande)
(28 novembre-1er décembre)

La liste ci-dessus est sélective et provisoire. Pour tous renseignements complémentaires s'adresser à la Section des services de séances de l'AIEA, au Siège de l'Organisation à Vienne ou se reporter à la publication trimestrielle de l'AIEA intitulée **Meetings on Atomic Energy** (pour passer commande, voir la rubrique *Nouvelles publications de l'AIEA*). Des précisions sur les programmes de recherche coordonnée peuvent être obtenues auprès de la Section de l'administration des contrats de recherche, au Siège de l'AIEA. Les programmes visent à faciliter la coopération mondiale dans divers domaines scientifiques et techniques, concernant aussi bien les applications médicales, agronomiques et industrielles des rayonnements que la technologie et la sûreté du secteur nucléo-électrique.



Publication trimestrielle de la Division de l'Information de l'Agence internationale de l'énergie atomique, B.P. 100, A-1400 Vienne (Autriche)
 Tel.: (43-1) 2360-1270
 Télécopie: (43-1) 234564

DIRECTEUR GENERAL: M. Hans Blix
DIRECTEURS GENERAUX ADJOINTS:
 M. David Waller, M. Bruno Pellaud,
 M. Boris Semenov, M. Sueo Machi,
 M. Jihui Qian
DIRECTEUR, DIVISION DE L'INFORMATION:
 M. David Kyd

REDACTEUR EN CHEF: M. Lothar H. Wedekind
SECRETAIRES DE REDACTION:

M. Rodolfo Quevenco, Mme Juanita Pérez,
 Mme Brenda Blann

MISE EN PAGE/CONCEPTION:
 Mme Hannelore Wilczek

RUBRIQUE ACTUALITES:
 Mme S. Dallalah, Mme L. Diebold,
 Mme A.B. de Reynaud, Mme R. Spiegelberg
PRODUCTION:

M. P. Witzig, M. R. Kelleher,
 Mme I. Emge, Mme H. Bacher,
 Mme A. Primes, Mme M. Swoboda,
 M. W. Kreutzer, M. G. Demai, M. A. Adler,
 M. R. Luttenfeldner, M. F. Prochaska,
 M. P. Patak, M. L. Nimetzki

SERVICES LINGUISTIQUES:
 M. J. Rivals, Mme E. Fritz
EDITION FRANÇAISE: M. S. Drège, traduction,
 Mme V. Laugier-Yamashita,
 contrôle rédactionnel

EDITION ESPAGNOLE: Equipo de Servicios de Traductores e Intérpretes (ESTI), La Havane (Cuba), traduction;

M. L. Herrero, contrôle rédactionnel
EDITION CHINOISE: Service de traduction de la Société industrielle de l'énergie nucléaire de Chine, Beijing, traduction, impression, distribution.

Le Bulletin de l'AIEA est distribué gratuitement à un nombre restreint de lecteurs qui s'intéressent aux activités de l'AIEA et aux utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire. Pour bénéficier de ce service, écrire à la rédaction du Bulletin. Des extraits des textes contenus dans le Bulletin de l'AIEA peuvent être utilisés librement sous réserve d'en mentionner la source. Toutefois, un article dont l'auteur n'est pas membre du personnel de l'AIEA ne peut être reproduit qu'avec la permission de l'auteur ou de l'organisme dont il émane, sauf s'il est destiné à servir de document de travail.

Les opinions exprimées par les auteurs des articles ou dans les publicités publiées dans le Bulletin de l'AIEA ne correspondent pas forcément à celles de l'Agence internationale de l'énergie atomique et n'engagent donc que les signataires ou les annonceurs.

Publicité

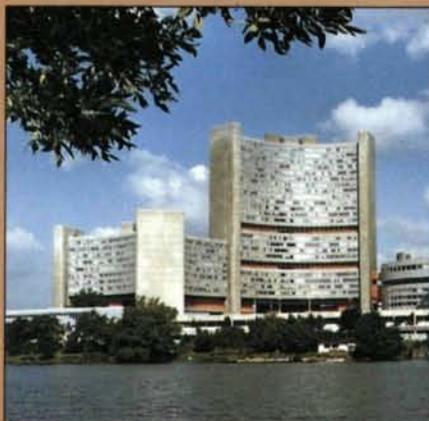
Les annonceurs sont priés d'adresser leur correspondance à la Division des publications de l'AIEA, Unité de la vente des publications et de la publicité, B.P. 100, A-1400 Vienne (Autriche).

1957	Viet Nam Yougoslavie
Afghanistan	
Afrique du Sud	
Albanie	
Allemagne	
Argentine	
Australie	
Autriche	
Bélarus	
Bésil	
Bulgarie	
Canada	
Corée, République de	
Cuba	
Danemark	
Egypte	
El Salvador	
Espagne	
Etats-Unis d'Amérique	
Ethiopie	
Fédération russe	
France	
Grèce	
Guatemala	
Haiti	
Hongrie	
Inde	
Indonésie	
Islande	
Israël	
Italie	
Japon	
Maroc	
Monaco	
Myanmar	
Norvège	
Nouvelle-Zélande	
Pakistan	
Paraguay	
Pays-Bas	
Pérou	
Pologne	
Portugal	
Republique Dominicaine	
Roumanie	
Royaume-Uni	
de Grande-Bretagne	
et d'Irlande du Nord	
Saint-Siège	
Sri Lanka	
Suède	
Suisse	
Thaïlande	
Tunisie	
Turquie	
Ukraine	
Venezuela	
1958	Belgique Cambodge Equateur Finlande Iran, Rép. islamique d' Luxembourg Mexique Philippines Soudan
1959	Iraq
1960	Chili Colombie Ghana Sénégal
1961	Liban Mali Zaire
1962	Arabie Saoudite Libéria
1963	Algérie Bolivie Côte d'Ivoire Jamahiriya Arabe Libyenne République Arabe Syrienne Uruguay
1964	Cameroun Gabon Koweït Nigeria
1965	Chypre Costa Rica Jamaïque Kenya Madagascar
1966	Jordanie Panama
1967	Ouganda Sierra Leone Singapour
1968	Liechtenstein
1969	Malaisie Niger Zambie
1970	Irlande
1972	Bangladesh
1973	Mongolie
1974	Maurice
1976	Emirats Arabes Unis Qatar République-Unie de Tanzanie
1977	Nicaragua
1983	Nambie
1984	Chine
1986	Zimbabwe
1991	Lettonie Lituanie
1992	Croatie Estonie Slovénie
1993	Arménie République slovaque République tchèque
1994	Iles Marshall Kazakhstan l'ex-République yougoslave de Macédoine Ouzbékistan Yémen

Dix-huit ratifications étaient nécessaires pour l'entrée en vigueur du Statut de l'AIEA. Au 29 juillet 1957, les Etats figurant en caractères gras avaient ratifié le Statut

L'année représente l'année de l'admission de l'Etat comme membre de l'AIEA. Les Etats ne figurent pas nécessairement sous le nom qu'ils avaient à l'époque

L'admission des Etats dont le nom apparaît en italique a été approuvée par la Conférence générale mais ne prendra effet que lorsque les instruments juridiques nécessaires auront été déposés.



L'Agence internationale de l'énergie atomique, qui est née le 29 juillet 1957, est une organisation intergouvernementale indépendante faisant partie du système des Nations Unies. Elle a son siège à Vienne (Autriche) et compte plus d'une centaine d'Etats Membres qui coopèrent pour atteindre les principaux objectifs du Statut de l'AIEA: hâter et accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier et s'assurer, dans la mesure de ses moyens, que l'aide fournie par elle-même ou à sa demande ou sous sa direction ou sous son contrôle n'est pas utilisée de manière à servir à des fins militaires.

Siège de l'AIEA, au Centre International de Vienne.

Until now, one of the biggest problems with reading personal exposure doses has been the size of the monitoring equipment. Which is precisely why we're introducing the Electronic Pocket Dosimeter (EPD) "MY DOSE mini™" PDM-Series.

These high-performance

dosimeters combine an easy-to-read digital display with a wide measuring range suiting a wide range of needs.

But the big news is how very small and lightweight they've become. Able to fit into any pocket and weighing just 50~90 grams,

the Aloka EPDs can go anywhere you go. Which may prove to be quite a sizable improvement, indeed.

SCIENCE AND HUMANITY

ALOKA

ALOKA CO., LTD.
6-22-1 Mure, Mitaka-shi, Tokyo 181, Japan
Telephone: (0422) 45-5111
Facsimile: (0422) 45-4058
Telex: 02822-344

To: 3rd Export Section
Overseas Marketing Dept.
Attn: N. Odaka

Model	Energy	Range	Application
PDM-101	60 keV ~	0.01 ~ 99.99 μ Sv	High sensitivity, photon
PDM-102	40 keV ~	1 ~ 9,999 μ Sv	General use, photon
PDM-173	40 keV ~	0.01 ~ 99.99 mSv	General use, photon
PDM-107	20 keV ~	1 ~ 9,999 μ Sv	Low energy, photon
PDM-303	thermal ~ fast	0.01 ~ 99.99 mSv	Neutron
ADM-102	40 keV ~	0.001 ~ 99.99 mSv	With vibration & sound alarm, photon



Safety, convenience and a variety of styles to choose from.



PDM-107



PDM-102



PDM-173



PDM-101



PDM-303



ADM-102