

TRANSFERT DE TECHNOLOGIE PAR L'AIEA : FAITS ET TENDANCES LES PILIERS DU DEVELOPPEMENT

PAULO M. C. BARRETTO ET ALEXANDER ROGOV

A l'aube du XXI^{ème} siècle, le transfert de technologie aux fins du développement pacifique du nucléaire est renforcé de plusieurs façons. Par l'intermédiaire de l'AIEA, des pays en développement et industrialisés ont œuvré, au cours de la décennie écoulée, pour améliorer l'efficacité et l'efficience du Programme de coopération technique de l'Agence, qui sert les intérêts de 130 États membres parvenus à différents stades de développement nucléaire.

Ces mesures ont été prises à un moment délicat. Pendant la décennie écoulée, l'évolution de la situation politique et économique a fortement influé sur l'activité de l'Agence, l'obligeant à ajuster sa stratégie et ses programmes. Une nouvelle stratégie de coopération technique a été mise en place et de nouvelles méthodes sont appliquées pour cibler les besoins prioritaires des États membres et former, avec d'autres organisations et groupes, des partenariats pour le développement (*voir article, page 2*).

Globalement, l'analyse de la situation montre que l'utilisation des techniques nucléaires dans les pays en développement va croissant à mesure que les infrastructures locales s'améliorent et que le transfert de technologie s'intensifie. Dans le même temps, les ressources financières demeurent limitées. Au cours des cinq dernières années, par exemple, les ressources consacrées par l'AIEA au transfert de technologie, qui avaient augmenté pendant les

décennies écoulées, se sont stabilisées (*voir encadré, page 9*). Pendant cette période, le nombre d'États membres de l'AIEA est passé de 122 en 1995 à 130 en 1999. Concrètement, cette croissance signifie, pour l'Agence, une réduction de sa capacité à répondre aux besoins en matière de développement et aux attentes de tous ses États membres.

D'importants résultats ont été obtenus, mais il est évident qu'il reste bien plus à faire pour renforcer la contribution de l'énergie nucléaire au développement durable. Fait important : il existe des opportunités, et des projets répondant aux besoins prioritaires des États membres ont été définis. La principale contrainte a été le niveau de ressources disponibles.

Le présent article présente l'évolution des activités de transfert de technologie menées par l'AIEA au cours des cinq dernières années. Il se penche aussi brièvement sur les perspectives qui se dessinent à court terme dans le contexte des objectifs fixés dans la *Stratégie à moyen terme* de l'AIEA pour la période 2001-2005. Cette stratégie intègre les principales activités menées dans trois grands domaines : transfert de technologie, sûreté et garanties. Elle convie l'Agence à renforcer son rôle de principal véhicule international de la coopération multilatérale aux fins des utilisations pacifiques de l'énergie atomique.

Le Programme de coopération technique est le principal, sinon le seul moyen de transfert de technologie dont dispose l'Agence. À cette fin, celle-ci

recourt notamment à des réunions et publications scientifiques et techniques, à des contrats et programmes de recherche, à de nombreuses bases de données textuelles et statistiques, et à toute une gamme de services d'experts dispensés par des équipes consultatives et des laboratoires de recherche (*voir encadré, page 12*).

Le Programme de coopération technique englobe des projets nationaux, régionaux et interrégionaux mis en œuvre dans différents domaines. Depuis le début des années 90, il a été mis en œuvre un nombre croissant de projets modèles devant respecter des critères rigoureux. Tous les projets de coopération technique peuvent inclure l'offre de services d'experts, la fourniture d'équipements et de services, l'offre de bourses d'étude, l'organisation de visites scientifiques et l'offre de stages de formation.

En 1999, 868 projets de coopération technique ont été mis en œuvre dans 95 États membres. Dans le cadre de ces projets, plus de 3300 experts, y compris des conférenciers originaires du monde entier, se sont rendus dans les États membres bénéficiaires. Fait notable : 55% de ces

M. Barretto est directeur de la Division de l'Europe, de l'Amérique latine et de l'Asie occidentale au Département de la coopération technique de l'AIEA. M. Rogov est ancien conseiller de la Mission parlementaire de la Fédération de Russie auprès des organisations internationales à Vienne.

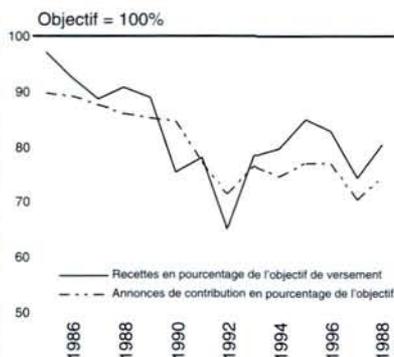
RESSOURCES DU PROGRAMME DE COOPÉRATION TECHNIQUE DE L'AIEA, 1985-1998

L'évolution des ressources du Programme de coopération technique de l'AIEA fait apparaître, au cours des dix dernières années, un tableau mitigé. La principale source de financements est formée par les contributions volontaires faites au Fonds de coopération technique (FCT), pour lequel un objectif de versement est fixé chaque année par la Conférence générale de l'AIEA.

En 1998, un nombre record de 73 pays, soit 13 de plus qu'en 1997, ont annoncé une contribution au FCT, pour lequel l'objectif de versement s'élève à 71,5 millions de dollars. La plupart des nouveaux pays qui avaient annoncé une contribution étaient des pays en développement, y compris des pays figurant parmi les moins avancés. Les 20 principaux contributeurs (15 pays développés et cinq pays en développement) représentent 95% des versements effectués au FCT pour 1998. Dans le même temps, 55 États membres n'ont ni annoncé, ni versé de contribution au FCT, certains grands contributeurs n'ayant versé qu'une fraction (20% à 80%) de leur objectif respectif pour 1999. Il en a résulté un important manque à gagner.

Au cours de la décennie écoulée, il apparaît un écart permanent entre l'objectif de versement approuvé pour le FCT et les montants effectivement versés au fonds. Du fait de l'imprévisibilité des ressources, il est difficile de planifier et d'exécuter efficacement les activités.

CONTRIBUTIONS ANNONCÉES ET VERSÉES AU FONDS DE COOPÉRATION TECHNIQUE DE L'AIEA, 1985-1998



déplacements ont été effectués par des experts des pays en développement, ce qui témoigne des progrès accomplis par de nombreux États membres en développement.

Au total, 1222 personnes ont reçu une formation en tant que boursiers ou visiteurs scientifiques. Quatorze stages interrégionaux et 184 stages régionaux ont été organisés dans 65 pays ; 82% de ces stages ont été accueillis par des pays en développement. En tout, 2422 personnes ont été formées dans le cadre des stages. Divers équipements et instruments représentant un montant de 30 millions de dollars ont été fournis (voir graphiques, page 10).

Les projets modèles, quant à eux, peuvent être nationaux, régionaux ou interrégionaux. Ils sont conçus pour répondre à un besoin national hautement prioritaire ; démontrer le rôle important joué par les techniques nucléaires ; produire un effet important et mesurable pour l'utilisateur/bénéficiaire final ; bénéficier d'un engagement bien plus important des gouvernements ; et rester viables au-delà du cycle de vie du projet proprement dit. La stratégie de l'Agence prévoit d'étendre les projets modèles à l'ensemble du Programme de coopération technique. En 1999, 122 projets modèles ont été mis en œuvre dans 59 États membres.

Il est intéressant de noter que le nombre total de projets de coopération technique mis en œuvre a été considérablement réduit pour passer d'environ 1200 en 1995 à un peu plus de 900 en 1998. Cette année, il est mis en œuvre environ 700 projets.

Un autre aspect intéressant est la tendance croissante à la "régionalisation" du programme. Celle-ci se traduit par la mise en œuvre de projets par l'intermédiaire d'institutions régionales en utilisant chaque fois que possible l'infrastructure et les compétences régionales existantes, ce qui favorise la coopération technique entre pays en développement.

En Afrique, par exemple, tandis que le budget consacré aux projets nationaux de coopération technique a peu évolué au cours des cinq dernières années, les crédits alloués aux projets régionaux ont considérablement augmenté pour passer d'environ un quart du budget-programme en 1993 à plus de la moitié en 1999-2000.

Les activités liées au transfert de technologie et de compétences relèvent directement de deux des trois piliers stratégiques de l'Agence, à savoir la technologie et la sûreté. Les principales d'entre elles sont mises en évidence dans les sections ci-après.

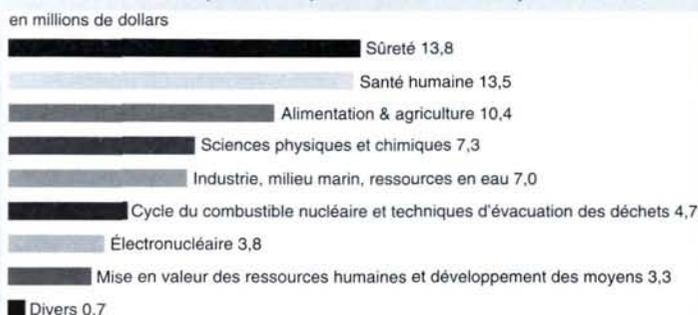
PILERS DU DÉVELOPPEMENT : LA TECHNOLOGIE

Le pilier de la technologie englobe les activités liées à la production d'électricité d'origine nucléaire et aux applications nucléaires intéressantes d'autres domaines.

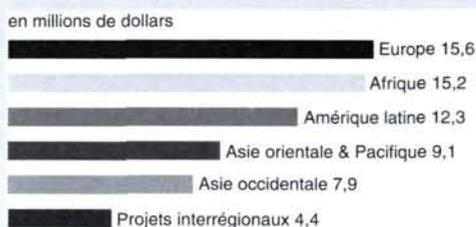
Transfert de technologie. En ce qui concerne le transfert direct de technologie en vertu du Programme de coopération technique de 1998, il a été

DÉCAISSEMENTS AU TITRE DE LA COOPÉRATION TECHNIQUE, 1998

Décaissements par domaine d'activité (Total : 64,5 millions de dollars)



Décaissements par région (Total : 64,5 millions de dollars)



exécuté un nombre total de 110 projets liés à l'énergie nucléaire et au cycle du combustible, y compris des activités régionales et interrégionales. Les décaissements liés à ces projets se sont élevés à près de 8,5 millions de dollars, soit 13% des dépenses totales.

La majorité de ces projets avaient trait à la gestion et à l'évacuation des déchets radioactifs (35%), à la mise en œuvre et à la performance de l'électronucléaire (33%) et aux matières premières destinées aux réacteurs nucléaires (15%).

■ Énergie nucléaire & cycle du combustible, y compris la gestion des déchets radioactifs.

La demande mondiale d'énergie croît en raison du développement économique et de l'augmentation de la population mondiale ; dans les pays en développement, la demande devrait augmenter de deux à trois fois dans les trente prochaines années. L'énergie nucléaire est l'une des rares

solutions facilement réalisables qui peuvent aider les pays à répondre à une importante demande d'électricité sans libérer de polluants courants de l'environnement et de gaz à effet de serre.

Études énergétiques comparatives. Le choix d'un éventail particulier de sources d'énergie est une décision nationale qui ne peut se prendre qu'en tenant compte des conditions et priorités nationales. Les États qui examinent les différentes solutions énergétiques doivent cependant pouvoir prendre cette décision sur la base d'informations actualisées et complètes et en s'appuyant sur l'avis d'experts.

Dans ce contexte et en coopération avec huit autres organisations internationales, l'AIEA a poursuivi ses activités visant à aider les États membres à développer leur capacité de prise de décisions dans le secteur énergétique.

À cette fin, le programme électronucléaire de l'AIEA a établi des bases de données par pays et par technique, mis au point des outils informatiques d'analyse, et proposé aux pays en développement des activités de formation et de soutien pour les aider à réaliser des études comparatives. Ces études ont permis d'évaluer les compromis qu'il faut toujours opérer entre les éléments techniques, économiques et environnementaux des techniques, chaînes et systèmes de production d'électricité qu'il est possible d'appliquer aux niveaux national, régional et interrégional. Plus de 90 pays utilisent ces outils et plus de 25 d'entre eux ont élaboré leurs propres bases de données, qui contiennent des informations relatives à plus de 2500 techniques.

Dans le cadre de ce programme, pendant la période 1995-1999, il a été organisé plusieurs conférences et séminaires internationaux et régionaux, et l'AIEA a établi plusieurs documents techniques traitant de la planification et de la mise en œuvre de l'électronucléaire.

Exploitation et performance des réacteurs. L'AIEA fournit en permanence aux États membres des informations sur l'exploitation des centrales nucléaires dans le monde. En 1996, l'AIEA a mis à disposition sur Internet la base de données du Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS), facilitant ainsi l'utilisation de ces informations à des fins d'analyse statistique. Le nombre d'utilisateurs du PRIS dans 54 États membres et huit organisations internationales est passé à 280, ce qui représente une augmentation de 25% par rapport à l'année précédente.

En outre, des documents techniques rendent régulièrement

compte de différents aspects de la performance des centrales nucléaires. Ils décrivent, en particulier, les méthodes d'organisation et de gestion du personnel permettant d'améliorer la performance, les méthodes perfectionnées utilisées pour former et qualifier le personnel, le soutien technique apporté à l'exploitation de l'électronucléaire, et les bonnes pratiques adoptées par quelques unes des centrales les plus productives du monde.

Centrales nucléaires de type avancé. Des efforts considérables sont déployés dans le monde pour concevoir des centrales nucléaires de type avancé. On estime que les dépenses combinées de développement de nouveaux modèles, les améliorations techniques et les recherches connexes menées pour les principaux types de réacteur dépassent 1,5 milliard de dollars par an. Dans le cadre de son programme électronucléaire, l'AIEA a continué de faire office de centre international de documentation proposant des informations de référence objectives sur différents concepts en cours d'élaboration et sur l'avancement de projets, ainsi que sur les évolutions caractéristiques relevées dans le monde.

Les réacteurs de faible et moyenne puissance, qui présentent un intérêt particulier pour des applications telles que le dessalement de l'eau de mer et le chauffage urbain, ont continué de bénéficier d'une attention soutenue de l'AIEA. Ils peuvent également représenter une solution appropriée pour la production d'électricité dans des pays disposant de réseaux limités ou dans des régions isolées.

Cycle du combustible nucléaire. S'agissant du cycle du combustible nucléaire, le programme de l'AIEA couvre plusieurs aspects essentiels : offre

et demande d'uranium, technologie et performance du combustible des réacteurs, gestion du combustible irradié et questions relatives au cycle du combustible nucléaire. Ces questions ont notamment trait à la sûreté de manipulation et d'entreposage du plutonium et à l'étude comparative des différentes solutions applicables à la partie terminale du cycle du combustible.

Ce programme a permis de dégager de grandes tendances et d'en définir les incidences. L'offre d'uranium pour les réacteurs nucléaires suffira à satisfaire les besoins mondiaux jusqu'en 2050. Des retards étant escomptés dans la mise à disposition de dépôts de déchets de haute activité et de combustible irradié, on prévoit un stockage prolongé de combustible irradié et de déchets de haute activité conditionnés. On dispose, cependant, de techniques permettant de stocker et d'évacuer en toute sûreté le combustible irradié ou les déchets radioactifs. Par ailleurs, une quantité importante de plutonium civil séparé pouvant être utilisé pour alimenter des réacteurs de puissance a été accumulée dans l'industrie du cycle du combustible nucléaire.

Gestion des déchets radioactifs. Les activités de gestion des déchets menées par l'AIEA portent également sur les déchets d'exploitation provenant de l'électronucléaire et de son cycle du combustible ainsi que sur les déchets radioactifs provenant de nombreuses autres sources. La majorité des États membres de l'AIEA ne disposent pas de programme électronucléaire et utilisent des radionucléides principalement pour la recherche ou à des fins médicales, industrielles et agricoles.

Au cours des décennies écoulées, des techniques permettant de gérer de petites

quantités de déchets radioactifs provenant d'applications non énergétiques ont été mises au point et appliquées. Néanmoins, il existe des États membres où l'infrastructure est soit insuffisante, soit manquante. C'est pourquoi près de la moitié des activités consacrées actuellement par l'AIEA à la gestion des déchets sont axées sur les déchets produits en dehors du cycle du combustible nucléaire. Le principal objectif est de définir les meilleures façons de transférer des techniques ayant fait leurs preuves et l'expérience connexe vers tous les pays, en particulier vers les États membres en développement de l'AIEA.

■ **Applications non énergétiques du nucléaire.** Le soutien apporté par l'AIEA pour ce qui est de l'utilisation des radio-isotopes et des rayonnements ionisants à des fins scientifiques, agricoles, médicales, industrielles et aux fins d'autres applications non énergétiques est considérable.

Alimentation et agriculture. Dans le domaine de l'alimentation et de l'agriculture, l'Agence s'emploie principalement à faciliter la mise au point et l'adoption, par les États membres, de techniques nucléaires et de biotechnologies améliorant l'aptitude de ces derniers à recenser et à réduire, aux niveaux national et international, les contraintes qui pèsent sur une sécurité alimentaire durable. Cette activité est menée en collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (*voir article, page 23*).

En 1998, près de 180 projets relatifs à l'alimentation et à l'agriculture ont été mis en œuvre dans le cadre du Programme de coopération technique, y compris un projet interrégional et 15 projets régionaux. Les décaissements opérés au titre de

LES LABORATOIRES DE L'AIEA ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE



L'AIEA exploite ses propres laboratoires de recherche et de service, qui contribuent largement au transfert des technologies nucléaires.

■ **Les laboratoires de l'AIEA à Seibersdorf**, à proximité de Vienne, mènent des recherches et proposent divers services techniques dans les domaines de la physique

appliquée, de la chimie, de l'hydrologie, de l'agriculture et de l'instrumentation nucléaire.

■ **Le Centre international de physique théorique** de Trieste (Italie) rassemble chaque année des centaines de scientifiques provenant de pays tant en développement qu'industrialisés. Le Centre est financé conjointement par le Gouvernement italien, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et l'AIEA, ainsi que par d'autres bailleurs de fonds. Il fait office à la fois de centre de recherche et d'établissement de formation scientifique. L'AIEA s'attache essentiellement, par l'intermédiaire du Centre, à faciliter la réalisation d'études et de recherches avancées en sciences physiques et en mathématiques ainsi que leur interfaçage avec la technologie, en particulier dans les pays en développement.

■ **Le Laboratoire de l'environnement marin (LEM)** de Monaco mène des activités de recherche et de formation aux sciences de la mer, notamment dans les domaines de la surveillance de l'environnement et de l'étude des polluants radioactifs et non radioactifs du milieu marin. Le laboratoire collabore fréquemment avec des instituts océanographiques du monde entier et met en œuvre des projets en coopération avec d'autres programmes et organismes internationaux d'étude de l'environnement.

ces projets ont représenté 16% des dépenses totales.

Santé humaine. Dans le domaine de la santé humaine, les activités de l'AIEA ont trait à la médecine nucléaire, à la radiothérapie clinique, à la dosimétrie et à la physique médicale, ainsi qu'aux études nutritionnelles et aux études environnementales ayant un rapport avec la santé (*voir article, page 33*).

Dans le domaine de la médecine nucléaire, l'accent porte sur l'introduction, dans un grand nombre de pays en

développement, de nombreuses procédures diagnostiques efficaces par rapport aux coûts dans la pratique médicale quotidienne. Plus de 400 laboratoires de radio-immunodosage ont bénéficié du soutien de l'AIEA.

Par ailleurs, des méthodes de biologie moléculaire ont été introduites dans plusieurs centres. Environ 70 gamma-caméras ont été fournies à 56 États membres et 150 gamma-caméras analogiques existantes converties en numériques. Plus de 700 spécialistes de médecine nucléaire ont été formés. Plus de 200 cours,

ateliers et séminaires de formation nationaux, régionaux et interrégionaux ont été organisés au cours des cinq dernières années.

En radiothérapie clinique, l'AIEA a participé principalement au choix du matériel, à l'établissement des programmes de formation pour tous les échelons et à la recherche d'experts chargés de mettre sur pied les premiers départements de radio-oncologie dans quatre États membres. En dosimétrie et en physique des rayonnements médicaux, un résultat important a été le développement du soutien apporté au Réseau AIEA/OMS de laboratoires secondaires d'étalonnage pour la dosimétrie (LSED). Une autre activité importante est le contrôle, avec l'aide des réseaux nationaux, de la qualité des centres de radiothérapie ; le nombre de faisceaux contrôlés a en effet fortement augmenté en raison de l'automatisation des procédures de dosimétrie par thermoluminescence.

Dans le domaine de l'environnement, la pollution de l'air – problème grave qui se pose dans de nombreuses régions du monde et, en particulier, dans les pays en développement – a fait l'objet de nombreuses activités. Il a été démontré que les techniques d'analyse nucléaire sont très utiles pour déterminer la composition élémentaire des particules en suspension dans l'air recueillies sur des filtres et des biomonitorés dûment choisis, et que l'évaluation chimométrique des ensembles de données multi-éléments produits par ces techniques permet de déterminer l'origine des polluants et leur répartition.

Le Programme de coopération technique de 1998 comptait 175 projets consacrés à la santé humaine, dont un projet interrégional et 25 projets régionaux. Les décaissements

opérés au titre de ces projets se sont élevés à 13,5 millions de dollars, soit 21% des dépenses totales. Plus des deux tiers de ces projets avaient trait à la médecine nucléaire ainsi qu'à la radiobiologie et à la radiothérapie appliquées.

Applications scientifiques et industrielles. Un domaine d'activité traditionnel et important a été l'utilisation des techniques isotopiques et radiologiques dans le cadre de diverses applications industrielles, notamment les essais non destructifs, le radiotraitement des produits industriels et médicaux, le traitement des eaux usées et des effluents gazeux, et l'utilisation de traceurs pour évaluer, développer et gérer les ressources en eau.

L'Agence a également facilité l'utilisation de réacteurs de recherche et d'accélérateurs de particules pour la recherche et la production de radio-isotopes à des fins industrielles, médicales et autres ; la surveillance et l'étude du milieu marin ; l'instrumentation nucléaire et les applications radiochimiques.

Une autre activité importante a été l'application d'isotopes en hydrologie, ce qui a permis d'améliorer considérablement la gestion des ressources en eaux souterraines et la prévention de la pollution dans de nombreux pays. Les techniques isotopiques ont également permis d'améliorer la viabilité des barrages dans plusieurs pays, ce qui s'est révélé économiquement très bénéfique au cours des cinq dernières années.

En 1998, une assistance a été proposée dans ces domaines aux États membres en développement dans le cadre de 236 projets représentant un montant de 14 millions de dollars, soit 22% du montant total des décaissements opérés dans le cadre du Programme de coopération technique.

PILERS DU DÉVELOPPEMENT : LA SÛRETÉ

Au cours des cinq dernières années, l'AIEA a poursuivi ses activités visant à renforcer, au niveau mondial, le cadre de sûreté applicable au nucléaire, aux rayonnements, aux déchets et aux transports. Ce cadre comprend trois éléments principaux : accords juridiquement contraignants conclus entre États, normes de sûreté internationalement reconnues et mesures visant à aider les États à appliquer ces conventions et normes.

En outre, l'Agence promeut des solutions techniques visant à améliorer la sûreté. En 1999, l'AIEA s'est également employée à aider les États membres à faire face au bogue de l'an 2000.

Conventions internationales. L'AIEA soutient les activités de mise en application des principales conventions internationales relatives à la sûreté, notamment des conventions négociées et adoptées sous ses auspices à la fin des années 80 dans les domaines de la notification et de l'assistance en cas d'accident nucléaire, de la protection physique et de la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires.

En outre, l'AIEA a facilité la conclusion, en 1994, de la Convention sur la sûreté nucléaire entrée en vigueur en 1996, et l'adoption, en 1997, de la Convention commune relative à la sûreté de gestion du combustible irradié et à la sûreté de gestion des déchets radioactifs, qui n'est pas encore entrée en vigueur.

Normes de sûreté. De par son Statut, l'AIEA est autorisée à établir et à faire appliquer des normes de sûreté. Au fil des années, l'AIEA a élaboré et publié, en coopération avec ses

États membres, plus de 200 normes qui traduisent le consensus international quant aux normes et critères de sûreté à appliquer et donnent aux autorités nationales des orientations essentielles. Ces normes couvrent tous les domaines dans lesquels il est fait usage de l'énergie nucléaire et des rayonnements, y compris l'électronucléaire et son cycle du combustible ainsi que diverses applications scientifiques, médicales, industrielles, agricoles et autres sans rapport avec la production d'électricité. Depuis 1996, un programme de travail est mis en œuvre pour réviser et actualiser quelque 70 normes de sûreté.

En 1996, des versions révisées de deux normes de sûreté revêtant une importance fondamentale ont été publiées. Il s'agit de la dernière édition des *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements* (NFI), et de la dernière édition du *Règlement de transport des matières radioactives*. Ces deux documents forment la base des règles nationales appliquées dans de nombreux pays. Quant au second, il trouve également une expression dans la documentation réglementaire publiée par les principaux organismes internationaux intéressés.

Services de sûreté. La clé d'un régime de sûreté efficace réside dans la pleine application des conventions et normes sur le lieu de travail. La responsabilité de l'application des conventions et des normes de sûreté incombe essentiellement aux États membres.

L'AIEA, cependant, met en œuvre de nombreuses activités visant à aider les pays dans cette tâche. Tout au long des cinq dernières années, l'Agence a

développé la gamme des services qu'elle peut proposer dans ce domaine et renforce actuellement ses services pour y inclure différents types de missions d'examen de la sûreté, de formation, de facilitation de la recherche, de coopération technique, d'aide à l'élaboration de législations et d'échange d'informations.

Au cours des dernières années, le nombre d'États membres utilisant les différents services de sûreté de l'AIEA a augmenté considérablement. Les services couvrent des domaines tels que la sûreté aux stades de l'exploitation et de l'étude des réacteurs de puissance et de recherche ou l'examen des méthodes de réglementation de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la sûreté des déchets.

Ces dernières années, de nombreuses activités de coopération technique liées à la sûreté ont été mises en œuvre dans le cadre d'un projet modèle relatif à l'amélioration de l'infrastructure de radioprotection et de sûreté des déchets, qui vise à appliquer les normes fixées par les NFI. Ce projet a pour but d'établir et de renforcer l'infrastructure nationale de sûreté des États qui utilisent des sources de rayonnements et des matières radioactives à des fins médicales, industrielles et scientifiques. Un accent particulier a été placé sur les éléments fondamentaux de cette infrastructure, à savoir l'établissement de cadres juridiques de sûreté, la création et le renforcement d'organes nationaux de réglementation, la dispensation d'un enseignement et d'une formation de base aux professionnels de la sûreté, et la création de systèmes nationaux de notification et de contrôle des sources de rayonnements.

D'ici à la fin de l'an 2000, la plupart des 52 États participant

au projet modèle devraient avoir approuvé ou entrepris des démarches en vue d'approuver une législation, des règles pour l'organe de réglementation, et un système de notification, d'autorisation et de contrôle des sources de rayonnements.

Dans le cadre de ce projet modèle, diverses missions d'experts ont été menées conformément à des plans d'action convenus avec les pays participants. Entre 1995 et 1999, l'AIEA a mené 302 missions d'experts et organisé 37 ateliers et séminaires couvrant la plupart des activités du projet.

En outre, l'AIEA a poursuivi ses activités d'enseignement et de formation dans le cadre du programme de coopération technique, qui est un moyen efficace de renforcer la sûreté nucléaire et la sûreté des rayonnements. Dans le cadre du programme général de sûreté, environ 170 stages nationaux, régionaux et interrégionaux de formation ont été organisés entre 1995 et 1999.

Transfert de technologie. Les activités de sûreté mises en œuvre dans le cadre du Programme de coopération technique entre 1995 et 1999 ont représenté une dépense d'environ 72 millions de dollars. Ce montant représente environ 25% des décaissements opérés pendant cette période et couvre plus de 400 projets nationaux, régionaux et interrégionaux.

Programme extrabudgétaire relatif à la sûreté. Ces dernières années, il a été mis en œuvre, dans le cadre du programme ordinaire, un programme extrabudgétaire concernant les principales questions de sûreté liées à la conception et à l'exploitation des centrales nucléaires de première génération d'Europe centrale et orientale et des nouveaux États indépendants (NEI). Ses observations et

recommandations ont servi de base technique à l'amélioration de la sûreté des centrales en question, à l'examen réalisé par les organes nationaux de réglementation, et à l'établissement de priorités dans le cadre des programmes nationaux, bilatéraux et internationaux relatifs à la sûreté.

Ainsi, des progrès considérables en matière de sûreté nucléaire ont été accomplis pour ce qui est de l'exploitation des réacteurs VVER et RBMK d'Europe centrale et orientale, du renforcement de l'indépendance et de la compétence technique des organes de réglementation, et de l'établissement d'un cadre national de législation et de réglementation des activités nucléaires.

Malgré les résultats obtenus, beaucoup reste à faire. Il reste, par exemple, à maintenir et à renforcer la culture de sûreté et à améliorer la sûreté au stade de la conception grâce à des mesures spécifiques d'analyse de sûreté.

Une activité extrabudgétaire régionale portant sur la sûreté des installations nucléaires dans les pays d'Asie du Sud-Est, du Pacifique et de l'Extrême-Orient a été lancée au début de 1998. Cette activité a pour objet de renforcer la sûreté nucléaire dans les pays participants et, en particulier, de renforcer les moyens des organes de réglementation et de soutien technique.

Échange d'informations. Le développement et la promotion de la sûreté nucléaire et de la sûreté des rayonnements sont largement assurés par diverses réunions – conférences internationales, colloques auxquels participent des centaines de personnes ou réunions techniques réunissant plusieurs experts ou consultants.

Ces cinq dernières années, dans le domaine de l'utilisation des

techniques nucléaires, une question n'a cessé de susciter des préoccupations : celle de la sûreté du combustible irradié et de la gestion des déchets radioactifs. Ces inquiétudes ont trait non seulement aux déchets produits par les centrales nucléaires et provenant d'applications nucléaires utilisées en médecine, dans l'agriculture et dans l'industrie, mais également à la considérable augmentation potentielle du volume de déchets provenant du déclassement envisagé de plusieurs centrales nucléaires et réacteurs de recherche. Il est donc urgent d'élaborer et d'appliquer des plans d'évacuation de ces déchets. L'AIEA a aidé les États membres dans ce domaine, notamment par la recherche d'un consensus sur les normes de sûreté applicables. Dans certains domaines tels que l'évacuation à faible profondeur des déchets de faible activité, ce consensus existe. Dans d'autres, en revanche, comme celui de l'évacuation dans les formations géologiques de déchets de haute activité, il est moins évident.

Sources de rayonnements. Ces dernières années, la menace que font penser sur la santé publique les sources de rayonnements dites "orphelines" a suscité des préoccupations particulièrement vives. L'AIEA a aidé à vérifier les effets radiologiques de ces sources qui échappent au contrôle des autorités nationales et a aidé lesdites autorités à prendre les mesures de protection qui s'imposent, y compris en leur proposant une assistance humanitaire d'urgence. L'AIEA participe actuellement à la mise en œuvre d'un plan d'action relatif à la sûreté des sources de rayonnements et à la sécurité des matières radioactives, et notamment à l'élaboration d'un code de conduite applicable par les autorités nationales dans ce domaine.

Sûreté des réacteurs de recherche. Un autre domaine de préoccupation a été la sûreté des réacteurs de recherche. Sur plus de 600 réacteurs de recherche construits, 344 ont été fermés, mais seulement 106 déclassés. De nombreux États qui exploitent des réacteurs de recherche disposent toujours d'infrastructures réglementaires insuffisantes, sans parler d'autres problèmes graves tels que l'âge et l'obsolescence des équipements, la pénurie de pièces de rechange et les contraintes budgétaires.

Les activités de l'AIEA dans ce domaine ont consisté à renforcer la structure réglementaire et à proposer des services d'examen de sûreté. Beaucoup reste à faire. À l'avenir, l'Agence prévoit de soutenir d'autres activités visant à améliorer la sûreté d'exploitation. Parmi ces activités, on peut citer l'élaboration d'un document énonçant des critères de sûreté applicables aux réacteurs de recherche ; l'intensification du recours aux missions consultatives ; l'élaboration de recommandations applicables aux examens collégiaux et aux auto-évaluations ; et l'offre d'une assistance destinée à améliorer la sûreté des réacteurs de recherche vieillissants et des installations connexes de stockage du combustible irradié.

D'autres activités d'assistance sont également prévues pour aider les pays dans lesquels des réacteurs de recherche ont été fermés et sont en cours de déclassement.

Études de sûreté radiologique. Ces dernières années, l'Agence a commencé à proposer un nouveau type de service : l'étude radiologique d'endroits comportant des résidus radioactifs d'accidents ou de pratiques anciennes telles que des essais d'armes nucléaires ou l'évacuation de déchets radioactifs. Ces endroits sont notamment certaines régions des mers de Kara

et de Barents, l'ancien site d'essais nucléaires situé près de la ville de Semipalatinsk (Kazakhstan), l'atoll de Bikini dans les îles Marshall, ainsi que les atolls de Mururoa et de Fangataufa dans le Pacifique Sud. Des rapports concernant ces études ont été publiés par l'AIEA.

Sûreté des transports. Une autre source de préoccupation, ces cinq dernières années, a été la sûreté du transport des matières radioactives. Afin d'aider ses États membres à appliquer de façon plus efficace et généralisée le *Règlement de transport des matières radioactives*, l'AIEA a créé un Service d'évaluation de la sûreté des transports et proposé une formation au transport des matières radioactives. L'Agence a également invité des organisations partenaires – à savoir l'Organisation mondiale de la santé, la Commission européenne, l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire, l'Organisation du transport aérien international et la Fédération internationale des associations de pilotes de ligne – à collaborer étroitement avec elle dans le domaine de la sûreté du transport des matières radioactives.

Recherche sur la sûreté. L'AIEA continue d'encourager la recherche-développement en finançant des contrats et des accords de recherche portant sur un grand nombre de thèmes ayant trait à la sûreté. Au début de 1998, près de 300 contrats et accords de ce type portaient sur différents aspects de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la sûreté des déchets.

PROBLÈMES POSÉS PAR LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Au cours de la décennie écoulée, les événements politiques, économiques et technologiques

ont exercé une influence majeure sur les activités de l'AIEA. Il en a résulté autant de défis et de possibilités, qui ont contraint l'Agence à ajuster ses plans et ses priorités aux nouvelles réalités.

La Stratégie à moyen terme de l'AIEA prévoit plusieurs évolutions qui risquent d'influencer les activités de transfert de technologie de l'Agence dans un proche avenir :

■ *Évolution des techniques.* L'utilisation des applications nucléaires se répand dans les pays en développement, à mesure que les infrastructures s'améliorent et que le transfert de technologie s'intensifie.

■ *Demande d'énergie.* Alors que la demande d'énergie continue de croître et que la dynamique du développement durable s'accélère, la nécessité d'exploiter des sources d'énergie ayant un impact limité sur l'environnement (respectant en particulier les engagements pris dans le cadre du Protocole de Kyoto) pourrait revitaliser l'option électronucléaire.

■ *Sûreté.* Dans le contexte de la libéralisation de l'économie mondiale, qui se traduit par la privatisation des services, la déréglementation et la réduction du soutien apporté par l'État à l'industrie électronucléaire, il faut veiller à ne pas compromettre la sûreté nucléaire.

■ *Questions relatives au cycle du combustible nucléaire.* Alors que les centrales nucléaires vieillissent et que le combustible irradié et les déchets s'accumulent, il faut davantage s'efforcer d'appliquer les solutions techniques existantes à la gestion du combustible irradié, à l'évacuation des déchets radioactifs et, au besoin, au déclassement des centrales et au prolongement de leur durée de vie.

■ *Ouverture vers le public.* La société civile joue un rôle croissant dans l'élaboration des politiques nationales et internationales, d'où la nécessité

d'instaurer une communication plus soutenue et plus ouverte entre l'AIEA et le public.

■ *Informatique.* Les progrès rapides et généralisés de l'informatique vont offrir des occasions exceptionnelles, s'agissant de notre façon de travailler. En outre, les nouvelles techniques informatiques vont permettre de mieux communiquer, y compris avec le public.

Buts et objectifs stratégiques.

La *Stratégie à moyen terme* fixe des buts et des objectifs spécifiques pour la période quinquennale 2001-2005 et énonce les moyens proposés pour atteindre ces objectifs.

Les 130 États membres de l'Agence ont différents intérêts, besoins et attitudes s'agissant de l'utilisation des techniques nucléaires, qui elles-mêmes évoluent dans le temps. En outre, l'évolution de la situation dans d'autres domaines techniques a eu un impact – aussi bien positif que négatif – sur les avantages comparatifs des techniques nucléaires. Le triple défi que doit relever l'AIEA à moyen terme est le suivant :

■ Comprendre comment les besoins et les intérêts des États membres évoluent, de façon à pouvoir réagir en plaçant l'accent sur les techniques nucléaires appropriées ;

■ Contribuer à l'évaluation objective de l'utilisation des techniques nucléaires et aider les États membres à appliquer en toute sûreté les techniques qui continuent de présenter un avantage comparatif ;

■ Stimuler les activités internationales visant à maintenir et à développer les connaissances, la compréhension et le savoir-faire dans le domaine nucléaire, notamment par le rassemblement et par la diffusion d'informations scientifiques et par le transfert de technologie.

En résumé, les activités de l'AIEA liées au transfert de technologie sont nombreuses, diverses et axées sur les besoins prioritaires de ses États membres. Ces activités continuent de susciter l'intérêt et d'obtenir le soutien aussi bien des bailleurs de fonds que des pays bénéficiaires. Cependant, en raison de sa nature volontaire, le financement de ces activités continue d'être imprévisible.

Au cours des cinq dernières années, l'AIEA a poursuivi ses efforts visant à soutenir la promotion des applications pacifiques de l'énergie nucléaire dans les États membres. Une nouvelle stratégie de coopération technique a été adoptée, et elle est maintenant activement utilisée dans l'élaboration et la mise en œuvre des programmes. Les départements techniques ont intensifié leur activité dans les domaines prioritaires liés au transfert de la technologie nucléaire vers les pays en développement, notamment dans des domaines tels que la gestion des ressources en eau, la surveillance de l'environnement, la radioprotection et la gestion des déchets radioactifs.

De nouvelles améliorations de l'efficacité et de l'efficacité des activités de transfert de technologie devraient avoir lieu dans le cadre de la *Stratégie à moyen terme* de l'AIEA, qui couvre les cinq premières années du XXI^e siècle. Ces améliorations devraient renforcer la contribution apportée par les techniques nucléaires à la satisfaction des besoins et des intérêts d'un nombre croissant d'États membres.

La mise en place progressive des éléments de cette stratégie devrait permettre à l'AIEA de renforcer sa fonction de principal véhicule de la coopération multilatérale mondiale dans le domaine des applications pacifiques de l'énergie nucléaire. □