

# Rapport annuel 2006

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

**Le présent rapport porte sur la période allant du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2006.**

GC(51)/5



# Table des matières

<i>États Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique</i> .....	v
<i>L'Agence en chiffres</i> .....	vii
<i>Le Conseil des gouverneurs</i> .....	viii
<i>La Conférence générale</i> .....	ix
<i>Notes</i> .....	x
<i>Abréviations</i> .....	xi
<b>Enjeux et événements en 2006</b> .....	1
<b>Technologie</b>	
Énergie d'origine nucléaire .....	19
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires .....	23
Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires .....	27
pour le développement énergétique durable	
Sciences nucléaires .....	30
Alimentation et agriculture .....	35
Santé humaine .....	39
Ressources en eau .....	44
Évaluation et gestion des environnements marin et terrestre .....	46
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements .....	50
<b>Sûreté et sécurité</b>	
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence .....	57
Sûreté des installations nucléaires .....	60
Sûreté radiologique et sûreté du transport .....	64
Gestion des déchets radioactifs .....	68
Sécurité nucléaire .....	71
<b>Vérification</b>	
Garanties .....	77
Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU	82
<b>Coopération technique</b>	
Gestion de la coopération technique pour le développement .....	85
<b>Annexe</b> .....	87
<b>Organigramme</b> .....	115



# États Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique

(désignations au 31 décembre 2006)

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

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



# L'Agence en chiffres

(Situation au 31 décembre 2006)

- 143** États Membres.
- 67** organisations intergouvernementales et non gouvernementales dans le monde ont conclu des accords officiels avec l'Agence.
- 49** années au service de la communauté internationale.
- 2 307** fonctionnaires (administrateurs et personnel d'appui).
- 262 millions d'euros** de budget ordinaire pour 2006, complétés par des ressources extrabudgétaires d'un montant de **29 millions d'euros**.
- 77,5 millions de dollars** comme objectif en 2006 pour les contributions volontaires au Fonds de coopération technique, qui appuie des projets représentant **3 041** missions d'experts et de conférenciers, **3 229** participants à des réunions et des ateliers, **2 477** participants à des cours et **1 697** bénéficiaires de bourses et de voyages d'étude.
- 2** bureaux de liaison (à New York et Genève) et **2** bureaux extérieurs pour les garanties (à Tokyo et Toronto).
- 2** laboratoires et centres de recherche internationaux.
- 11** conventions multilatérales sur la sûreté, la sécurité et la responsabilité nucléaires adoptées sous les auspices de l'Agence.
- 4** accords régionaux de coopération ayant trait à la science et à la technologie nucléaires.
- 107** accords complémentaires révisés régissant la fourniture d'assistance technique par l'Agence.
- 109** PRC actifs, représentant **1 410** contrats et accords de recherche approuvés. En outre, 69 réunions de coordination de ces projets ont été organisées.
- 237** accords de garanties en vigueur dans **162** États, avec **2 142** inspections au titre des garanties effectuées en 2006. Les dépenses de garanties en 2006 se sont élevées à **92 millions d'euros** au titre du budget ordinaire et à **8,4 millions d'euros** au titre des ressources extrabudgétaires.
- 17** programmes nationaux et **1** programme multinational (Union européenne) d'appui aux garanties.
- 11 millions** de consultations mensuelles du site *iaea.org* de l'Agence.
- 2,7 millions** d'enregistrements dans le Système international d'information nucléaire, qui constitue la plus grande base de données de l'Agence.
- 200** publications et bulletins d'information (sur papier et sous forme électronique) parus en 2006.

## Le Conseil des gouverneurs

1. Le Conseil des gouverneurs supervise les activités de l'Agence. Il comprend 35 États Membres et se réunit en général cinq fois par an, et plus fréquemment si les circonstances l'exigent. Il a notamment pour fonctions d'adopter le programme de l'Agence pour la biennie suivante et de faire des recommandations à la Conférence générale sur le budget de l'Agence.
2. En 2006, le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2006*. S'agissant du projet de réacteur expérimental thermonucléaire international (ITER), il a autorisé le Directeur général à faire fonction de dépositaire et a approuvé la constitution d'un fonds d'affectation spéciale.
3. Dans les domaines de la sûreté et de la sécurité, le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour l'année 2005* et a approuvé un certain nombre de normes de sûreté. Il a examiné le rapport annuel sur la *Sécurité nucléaire – Mesures de protection contre le terrorisme nucléaire*.
4. En matière de vérification, le Conseil a examiné le *Rapport sur l'application des garanties pour 2005*. Il a approuvé un certain nombre d'accords de garanties et de protocoles additionnels. Le Conseil a continué d'examiner l'application des garanties en République islamique d'Iran et en République populaire démocratique de Corée. Le Comité consultatif sur les garanties et la vérification dans le cadre du Statut de l'AIEA a tenu plusieurs réunions.
5. Le Conseil a examiné le *Rapport sur la coopération technique pour 2005* et a fixé les objectifs du Fonds de coopération technique pour 2007 et 2008.

## Composition du Conseil des gouverneurs (2006/07)

Président : S.E. M. Ernest PETRIČ  
*Ambassadeur, Gouverneur représentant la Slovaquie*

Vice-Présidents : S.E. M. Thomas STELZER  
*Ambassadeur, Gouverneur représentant l'Autriche*

S.E. M. Milenko E. SKOKNIC  
*Ambassadeur, Gouverneur représentant le Chili*

Afrique du Sud	Fédération de Russie
Allemagne	Finlande
Argentine	France
Australie	Grèce
Autriche	Inde
Bélarus	Indonésie
Bolivie	Jamahiriya arabe libyenne
Bésil	Japon
Canada	Maroc
Chili	Nigeria
Chine	Norvège
Colombie	Pakistan
Corée, République de	République arabe syrienne
Croatie	Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande
Cuba	du Nord
Égypte	Slovaquie
États-Unis d'Amérique	Suède
Éthiopie	Thaïlande



## La Conférence générale

1. La Conférence générale comprend tous les États Membres de l'Agence et se réunit une fois par an. Elle examine le rapport du Conseil des gouverneurs sur les activités exécutées par l'Agence l'année précédente, approuve les comptes et le budget de l'Agence ainsi que les demandes d'admission et élit les membres du Conseil des gouverneurs. Elle procède aussi à une vaste discussion générale sur les politiques et les programmes de l'Agence et adopte des résolutions fixant les priorités des activités de l'Agence.
2. En 2006, la Conférence a approuvé, sur recommandation du Conseil, l'admission du Malawi, du Monténégro, du Mozambique et des Palaos à l'Agence. À la fin de 2006, les Membres de l'Agence étaient au nombre de 143.
3. La séance d'ouverture de la 50<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale a été marquée par une allocution enregistrée sur vidéo du Secrétaire général de l'ONU, M. Kofi Annan, et par une allocution du Président fédéral de l'Autriche, M. Heinz Fischer. Un nombre record de 49 délégués de rang ministériel ont assisté à la Conférence générale et 103 orateurs sont intervenus lors de la discussion générale.
4. Tout au long de la session, une exposition spéciale présentait des souvenirs associés aux premières années de l'Agence et des photographies illustrant les moments importants des cinquante premières années de l'Agence. Une exposition spéciale intitulée « Les technologies nucléaires pour l'environnement : protéger l'air, la terre et les océans » (fig. 1) a aussi été organisée.



Fig. 1. L'exposition spéciale « Les technologies nucléaires pour l'environnement : protéger l'air, la terre et les océans » dans le hall d'entrée de l'Austria Center Vienna, lors de la 50<sup>e</sup> session de la Conférence générale de l'Agence.

## Notes

- Le *Rapport annuel* examine les résultats du programme de l'Agence en fonction des trois 'piliers' : technologie, sûreté et vérification. Le corps du rapport, qui commence à la page 19, suit grosso modo la structure du programme indiquée dans le document *Programme et budget de l'Agence 2006-2007* (GC(49)/2). Le chapitre introductif, « Enjeux et événements en 2006 », propose, en fonction des trois piliers, une analyse thématique des activités menées par l'Agence dans le contexte général des faits marquants survenus au cours de l'année. Des informations relatives à des questions spécifiques figurent dans les dernières éditions du rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire, du rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire, du rapport sur la coopération technique de l'Agence, de la déclaration d'ensemble pour 2006 et des considérations générales sur la déclaration d'ensemble. Pour plus de commodité pour le lecteur, ces documents sont disponibles en anglais sur le CD-ROM en troisième de couverture du présent rapport.
- Des informations supplémentaires sur les divers aspects du programme de l'Agence figurent sur le CD-ROM joint au présent rapport, ainsi que sur le site de l'Agence à l'adresse <http://www.iaea.org/Worldatom/Documents/Anrep/Anrep2006/>.
- Sauf indication contraire, toutes les sommes d'argent sont en dollars des États-Unis.
- Les désignations employées et la présentation des renseignements dans le présent document n'impliquent nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.
- La mention de noms de sociétés ou de produits particuliers (qu'ils soient ou non signalés comme marques déposées) n'implique aucune intention d'empiéter sur des droits de propriété, et ne doit pas être considérée non plus comme valant approbation ou recommandation de la part de l'Agence.
- L'expression 'État non doté d'armes nucléaires' est utilisée avec le même sens que dans le Document final de la Conférence d'États non dotés d'armes nucléaires (1968) (document A/7277 de l'ONU) et dans le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

# Abréviations

ABACC	Agence brésil-argentine de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
AEN	Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire
AIE	Agence internationale de l'énergie de l'OCDE
AIRP	Association internationale de radioprotection
BERD	Banque européenne pour la reconstruction et le développement
CE	Commission européenne
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
CIPT	Centre international de physique théorique
CIUR	Commission internationale des unités et mesures radiologiques
COI	Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO)
EURATOM	Communauté européenne de l'énergie atomique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
FORATOM	Forum atomique européen
INFCIRC	Circulaire d'information (AIEA)
INIS	Système international d'information nucléaire
ISO	Organisation internationale de normalisation
LAG	Laboratoire d'analyse pour les garanties
LEM	Laboratoires de l'environnement marin de l'AIEA
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OIT	Organisation internationale du Travail
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
OPEP	Organisation des pays exportateurs de pétrole
OPS	Organisation panaméricaine de la santé/OMS
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRC	Projet de recherche coordonnée
QS	Quantité significative
RBMK	Réacteur de grande puissance à tubes de force
REB	Réacteur à eau bouillante
RELP	Réacteur à eau lourde sous pression
REO	Réacteur à eau ordinaire
REP	Réacteur à eau sous pression
TEP	tomographie à émission de positons
TNP	Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires
UNDESA	Département des affaires économiques et sociales de l'ONU
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance
UNOPS	Bureau des Nations Unies pour les services d'appui aux projets
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
VVER	Réacteur de puissance refroidi et modéré par eau



# Enjeux et événements en 2006

1. Le travail de l'Agence au titre des trois piliers de son mandat que sont la *technologie*, la *sûreté* et la *vérification* a continué de constituer la base permettant de faire en sorte que la technologie nucléaire contribue à la promotion « de la paix, de la santé et de la prospérité ». Le présent chapitre passe en revue les faits nouveaux importants survenus dans le monde en 2006 dans la mesure où ils concernent les activités de l'Agence.

## Technologie

2. Dans le cadre de son programme de technologie nucléaire, l'Agence facilite l'échange d'informations et de connaissances nucléaires, met en place des capacités et transfère de la technologie à ses États Membres, principalement par le biais de son programme de coopération technique. L'objectif est de favoriser le recours aux sciences nucléaires et aux technologies associées pour répondre, de manière durable, aux besoins socio-économiques des États Membres, et d'y contribuer, par l'utilisation sûre de l'électronucléaire et dans les domaines de la production alimentaire, de la santé humaine, de la gestion des ressources en eau, de la protection de l'environnement et des applications industrielles.

### *Énergie d'origine nucléaire : situation et tendances*

3. À la fin de 2006, 435 réacteurs nucléaires de puissance étaient en service dans le monde, soit une capacité de production d'environ 370 gigawatts (GWe) et quelque 16 % de la consommation mondiale d'électricité. Deux nouveaux réacteurs ont été connectés au réseau – en Chine et en Inde – et huit en ont été retirés – deux en Bulgarie, un en Slovaquie, un en Espagne et quatre au Royaume-Uni. Trois centrales ont été mises en chantier et les travaux de construction d'une centrale ont repris activement en Fédération de Russie, ce qui représente un total de 23 641 mégawatts (MWe) en construction à la fin de l'année. La Chine, la Fédération de Russie, l'Inde, le Japon, le Pakistan et la République de Corée ont annoncé des plans de développement important. En outre, l'Afrique du Sud, l'Argentine, les États-Unis, la France et l'Ukraine ont annoncé leur intention d'accroître leurs programmes existants.

4. L'accès à des sources fiables et adéquates d'énergie est essentiel pour le développement. La demande d'énergie dans le monde continue d'augmenter rapidement : selon les dernières projections de l'AIE, aux niveaux de consommation actuels, la consommation mondiale d'énergie augmentera de 53 % d'ici 2030. Environ 70 % de cette croissance sera le fait des pays en développement. Pour la première fois, ces projections reconnaissent aussi que le nucléaire, parmi les autres sources d'énergie, non seulement contribuerait à satisfaire la demande croissante d'énergie et à renforcer la sécurité des approvisionnements énergétiques, mais aussi réduirait les rejets de carbone dans l'atmosphère, étant donné que l'énergie produite par les combustibles fossiles représente environ la moitié des gaz à effet de serre d'origine humaine. Dans ce contexte, les nouvelles projections à moyen terme de l'Agence et de l'AIE font apparaître la possibilité d'une forte expansion de l'électronucléaire. L'Agence a aussi établi un groupe interdépartemental d'appui à l'énergie d'origine nucléaire qui est chargé de fournir un soutien coordonné aux États Membres intéressés qui envisagent l'introduction ou l'expansion de l'électronucléaire.

5. Aux États-Unis, plusieurs sociétés et consortiums ont annoncé des projets de demandes de licences faisant état d'une trentaine de nouveaux réacteurs. Deux demandes de préparation de site ont été soumises au Canada. Au Royaume-Uni, un examen en cours du secteur de l'énergie analyse la question de savoir si de nouvelles centrales électronucléaires apporteraient une contribution importante aux objectifs de la politique énergétique. Des compagnies d'électricité estoniennes, lituaniennes et lettonnes ont lancé une étude de faisabilité commune pour une centrale nucléaire qui desservirait les trois pays.

6. Si, jusqu'à présent, l'énergie d'origine nucléaire est surtout exploitée dans les pays industrialisés, la situation est assez différente pour ce qui est des constructions *nouvelles* : 17 des 29 réacteurs en construction le sont dans des pays en développement. C'est ainsi que l'Inde a sept réacteurs en construction et envisage une augmentation importante de sa capacité d'ici à 2022. La Chine a quatre réacteurs en construction et envisage de quintupler au moins la capacité nucléaire de production d'ici à 2020. Certains États de la région Asie et Pacifique

envisagent d'inclure l'électronucléaire dans leur bouquet énergétique. Ainsi, l'Indonésie a annoncé récemment qu'elle avait décidé de construire deux réacteurs de 1 000 MW dans la partie centrale de Java, et le Vietnam a indiqué son intention de lancer un programme électronucléaire. À cet égard, un atelier organisé sous les auspices de l'Agence en décembre, à Vienne, a porté sur un large éventail de questions relatives à l'introduction de l'électronucléaire dans les pays en développement.

### ***Prolongation de la durée de vie et fiabilité des centrales nucléaires***

7. Les centrales nucléaires exigent d'importants investissements de départ, mais elles sont relativement bon marché à exploiter. Il y a donc une forte incitation à poursuivre aussi longtemps qu'il est sûr de le faire l'exploitation des centrales nucléaires qui fonctionnent bien. Dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence a aidé l'Argentine, la Hongrie, le Mexique et l'Ukraine à prolonger la durée de vie de leurs centrales nucléaires grâce à des améliorations du programme de maintenance, à des activités de formation, à des voyages d'étude et à des ateliers.

8. Aux États-Unis, la Commission de la réglementation nucléaire a approuvé des renouvellements de licences de 20 ans chacun pour huit centrales nucléaires. Les Pays-Bas ont accordé une prolongation de 20 ans pour la centrale nucléaire de Borssele et, contrairement à la politique nationale précédente d'abandon progressif du nucléaire, ont fixé les conditions d'exploitation de *nouvelles* centrales nucléaires. En France, l'Autorité de sûreté nucléaire a accepté sous condition la prolongation pour 10 ans de l'exploitation de tous les REP de 1 300 MWe d'Électricité de France. Au Canada, la centrale de Point Lepreau a reçu un renouvellement de licence jusqu'en 2011.

### ***Technologies innovantes pour la production d'énergie d'origine nucléaire***

9. L'investissement dans la R-D est important pour la croissance future de l'électronucléaire. La recherche scientifique et technique doit être axée sur les nouveaux modèles de réacteurs de différentes puissances, avec une efficacité et une disponibilité plus grandes, des délais de construction plus courts et des dépenses d'investissement plus faibles.

10. En janvier 2006, la Fédération de Russie a annoncé une initiative tendant à mettre en place une infrastructure électronucléaire mondiale chargée de fournir des services du cycle du combustible nucléaire, y compris l'enrichissement d'uranium, sur une base non discriminatoire et sous la supervision de l'Agence, compte pleinement tenu des exigences en matière de non-prolifération. Une autre initiative, le Partenariat mondial pour l'énergie nucléaire (GNEP) proposé par les États-Unis, vise une expansion mondiale de l'énergie nucléaire dans des conditions économiques pour faire face à l'augmentation de la demande d'électricité, tout en réduisant les risques d'utilisation abusive des matières nucléaires. Dans le cadre du GNEP, la planification initiale d'un prototype de réacteur incinérateur avancé a commencé en 2006.

11. Une initiative internationale sur les technologies nucléaires innovantes, le Forum international Génération IV (GIF), est passée à 13 membres en 2006 avec l'adhésion de la Chine et de la Fédération de Russie<sup>1</sup>. Les membres du GIF ont signé quatre accords de collaboration concernant la recherche-développement sur les réacteurs à neutrons rapides, les réacteurs à neutrons rapides refroidis par gaz, les réacteurs à très haute température refroidis par gaz et les réacteurs refroidis par eau supercritique.

12. Le Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) de l'Agence, qui est une instance d'étude des systèmes d'énergie nucléaire innovants et des besoins associés, est passé à 28 membres avec l'adhésion du Bélarus, du Japon, du Kazakhstan et de la Slovaquie<sup>2</sup>. En juillet, l'INPRO a achevé la phase I de ses travaux, c'est-à-dire l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation

---

<sup>1</sup> Membres du GIF : Afrique du Sud, Argentine, Brésil, Canada, Chine, États-Unis, Fédération de Russie, France, Japon, République de Corée, Royaume-Uni, Suisse et EURATOM.

<sup>2</sup> Les 28 membres de l'INPRO sont les suivants : Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Arménie, Bélarus, Brésil, Bulgarie, Canada, Chili, Chine, Espagne, États-Unis, Fédération de Russie, France, Inde, Indonésie, Japon, Kazakhstan, Maroc, Pakistan, Pays-Bas, République de Corée, République tchèque, Slovaquie, Suisse, Turquie, Ukraine et CE.

des systèmes d'énergie nucléaire innovants en termes d'économie, de sûreté, d'environnement, de gestion des déchets, de résistance à la prolifération, de protection physique et d'infrastructure. La phase 2, qui a commencé en juillet 2006, améliorera encore la méthodologie d'évaluation, traitera les questions d'infrastructure et comprendra des projets de collaboration sur les problèmes techniques à résoudre pour améliorer les aspects économiques, la sûreté et la résistance à la prolifération.

### ***Évaluation des options énergétiques***

13. L'Agence propose des services d'évaluation des options énergétiques, portant sur toutes les sources, qui contribuent à doter les États de capacités d'analyse et de planification énergétiques. Du fait de l'augmentation de la consommation mondiale d'énergie, ces services ont enregistré 29 demandes nouvelles en 2006, soit une nette augmentation par rapport aux années précédentes. Pour répondre à ces demandes, 21 projets de coopération technique, incorporant toutes les demandes nouvelles, ont été proposés par le Secrétariat et approuvés par le Conseil des gouverneurs en 2006. Au total, 112 États Membres et six organisations internationales et régionales utilisent désormais les outils d'évaluation des options énergétiques mis au point par l'Agence. En termes de création de capacités pour le développement et la planification énergétiques durables, 274 spécialistes de 51 pays ont été formés par l'Agence dans le cadre de divers cours nationaux et régionaux.

### ***Approvisionnement en uranium : projections de la demande***

14. Un approvisionnement régulier en combustible nucléaire est nécessaire pour faire face à la croissance future prévue de l'électronucléaire. L'Agence et l'AEN publient ensemble des projections biennales de la disponibilité d'uranium et de la production et de la demande d'uranium à l'avenir<sup>3</sup>. La production totale d'uranium en 2004 (dernière année pour laquelle on dispose de données complètes) s'est élevée à 40 000 tonnes. Le Canada et l'Australie ont assuré 51 % de la production, cinq pays (Fédération de Russie, Kazakhstan, Namibie, Niger et Ouzbékistan) en assurant 38 %. Environ les deux tiers des besoins mondiaux (67 000 tonnes) ont été couverts par de l'uranium nouvellement extrait, le reste l'étant par des sources secondaires, y compris des stocks civils et militaires, de l'uranium retraité et de l'uranium appauvri réenrichi. On estime que d'ici 2025, du fait de la croissance projetée de la capacité nucléaire mondiale, les besoins annuels en uranium se situeront entre 80 000 et 100 000 tonnes.

15. Les incertitudes concernant la disponibilité future de sources secondaires, l'amélioration des perspectives mondiales du nucléaire et les conséquences de la faiblesse des investissements dans les activités d'extraction au cours des années précédentes ont entraîné une forte hausse des prix au comptant, qui ont doublé en 2006 pour atteindre 187 \$/kg et qui ont été multipliés par dix depuis le niveau historiquement le plus bas (en dollars constants) de 2000. À long terme, les ressources en uranium sont jugées suffisantes pour faire face à la croissance projetée du nucléaire. La hausse récente du prix au comptant a conduit à une intensification des activités de prospection dans le monde. Un certain nombre de nouveaux projets miniers, y compris dans des pays qui ne sont pas actuellement des producteurs d'uranium, ont été annoncés ; ils pourraient stimuler considérablement la capacité mondiale de production et sont de fait nécessaires pour faire face à la demande. Dans ce contexte, l'Agence a fourni des conseils et une assistance à des États Membres sur différents aspects de la prospection et de la production d'uranium.

### ***Gestion du combustible usé et des déchets***

16. La gestion du combustible usé est l'un des facteurs les plus importants qui influencent l'avenir du nucléaire. La quantité de combustible nucléaire usé produite annuellement est d'environ 10 500 tonnes de métaux lourds. Un tiers environ est retraité, l'uranium et le plutonium contenus dans le combustible étant recyclés. Les deux tiers restants sont mis en entreposage provisoire sûr en attendant qu'une décision soit prise sur leur gestion future. La gestion à long terme et le stockage définitif de ce combustible restent un enjeu compte tenu de la croissance projetée de l'électronucléaire et de l'augmentation des stocks de combustible usé dans le

---

<sup>3</sup> *Uranium 2005 : Ressources, production et demande*, Rapport commun de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et de l'Agence internationale de l'énergie atomique, OCDE, Paris (2006).

monde. En juin, l'Agence a organisé à Vienne une conférence qui a discuté les tendances et les initiatives récentes concernant la gestion du combustible usé.

17. Quelle que soit l'option choisie pour la gestion du combustible usé, il restera nécessaire de procéder au stockage définitif en formations géologiques profondes des déchets de haute activité, des déchets à longue période ou du combustible usé lui-même. Si la plupart des experts sont d'accord pour dire qu'il existe des solutions techniques pour un stockage définitif sûr, la démonstration de ces solutions n'a pas progressé rapidement. Aux États-Unis, l'installation pilote de confinement des déchets, seul dépôt géologique en service au monde, a reçu en 2006 de l'Agence de protection de l'environnement son premier renouvellement d'homologation, depuis son ouverture en 1999. La France a adopté une nouvelle législation qui fixe des objectifs pour une demande de licence pour un dépôt géologique profond, dont l'ouverture est prévue en 2025, et pour un prototype de réacteur en 2020, qui servirait notamment à tester la transmutation des radio-isotopes à longue période. La Société suédoise de gestion du combustible et des déchets nucléaires (SKB) a déposé une demande pour une usine d'encapsulation à Oskarshamn, première étape vers un stockage définitif.

18. Les déchets de faible ou moyenne activité provenant du fonctionnement et du déclassement de réacteurs et de l'utilisation de matières radioactives en médecine, dans la recherche et dans l'industrie sont bien gérés dans de nombreux pays ayant des installations de stockage définitif en service. D'autres pays bénéficient d'un soutien de l'Agence pour l'évaluation des différentes technologies et la diffusion d'informations.

#### ***Déclassement des installations nucléaires***

19. Les trois quarts environ des réacteurs en service dans le monde ont 20 ans ou plus. Ceci signifie que les décisions et les besoins en matière de déclassement vont probablement gagner en importance au cours des deux prochaines décennies. L'Agence fournit des informations et des conseils aux États Membres à l'appui des recherches sur les approches stratégiques, méthodologiques et technologiques du déclassement, ainsi que sur le choix entre le déclassement et le renouvellement de licence. En 2006, l'Agence a fourni une assistance à 12 États Membres au titre de projets individuels de coopération technique, et a exécuté un grand projet régional sur le déclassement des centrales et des réacteurs de recherche. En outre, des conseils juridiques et techniques et une formation ont été dispensés pour le déclassement et l'assainissement d'anciens sites nucléaires en Iraq dans le cadre d'un nouveau projet lancé en 2006. Il vise à réduire le risque radiologique global pour le public et l'environnement par la remédiation des zones contaminées et des sites de stockage définitif de l'ancien complexe nucléaire iraquien. L'Agence a aussi lancé un projet international de démonstration du déclassement d'un réacteur de recherche pour aider les États Membres à cet égard.

20. Le déclassement de la tranche 4 de la centrale de Tchernobyl reste une tâche techniquement complexe 20 ans après l'accident qui l'a détruite. En 2006, les travaux de stabilisation du sarcophage existant ont été achevés avant le début de la construction d'un nouveau sarcophage.

21. À la fin de 2006, neuf centrales avaient été entièrement déclassées dans le monde et leurs sites libérés sans restriction. Dix-sept sont partiellement démantelées et mises en attente sûre, 30 sont en cours de démantèlement avant que leur site puisse être libéré, et 30 autres font l'objet de mesures de démantèlement minimales avant d'être mises en attente sûre de longue durée. Aux États-Unis, le déclassement de la centrale de Big Rock Point a été achevé, et le site a été libéré sans restriction quant à son utilisation par le public.

22. Pendant l'année, l'Agence a aidé plusieurs États Membres dans leurs activités de démantèlement de centrales nucléaires. Ainsi, pour la tranche 1 de la centrale d'Ignalina, en Lituanie, l'Agence a fait porter ses efforts sur le renforcement des capacités locales et, ce faisant, a facilité la coordination entre la Lituanie et les principaux donateurs internationaux pour ce projet. En Slovaquie, pour la centrale A-1, gravement contaminée, l'assistance de l'Agence en matière de déclassement était axée sur la mise au point d'équipements de télésurveillance et d'outils télécommandés, qui sont essentiels compte tenu de la difficulté d'accès à plusieurs composants et zones.



### ***Nouvelles approches du cycle du combustible nucléaire***

23. Plusieurs suggestions ont été faites récemment à propos de nouvelles approches du cycle du combustible nucléaire, l'objectif étant d'établir un approvisionnement assuré en combustible nucléaire pour tous les États ayant des programmes électronucléaires. Ce sont notamment les suivantes :

- En janvier 2006, la Fédération de Russie a proposé une infrastructure électronucléaire mondiale chargée de fournir des services du cycle du combustible nucléaire, avec notamment des centres d'enrichissement de l'uranium, sur une base non discriminatoire et sous la supervision de l'Agence ;
- En février 2006, les États-Unis ont proposé un partenariat mondial pour l'énergie nucléaire dont l'un des éléments est un mécanisme de services fiables liés au combustible ;
- En mai 2006, l'Association nucléaire mondiale et quatre sociétés commerciales d'enrichissement ont publié un rapport sur la sécurité des approvisionnements dans le cycle international du combustible nucléaire. Le rapport décrit un mécanisme à trois niveaux pour garantir les approvisionnements en UFE ;
- En juin 2006, six pays exportant de l'uranium enrichi (Allemagne, États-Unis, Fédération de Russie, France, Pays-Bas et Royaume-Uni) ont distribué une proposition intitulée « Concept d'un mécanisme multilatéral procurant un accès sûr à du combustible nucléaire » ;
- En septembre 2006, le Japon a proposé la mise en place d'un mécanisme de dépannage pour un approvisionnement assuré en combustible nucléaire sous les auspices de l'Agence. Le Royaume-Uni a proposé un « contrat d'enrichissement » pour que la fourniture de services d'enrichissement soit soumise à approbation préalable. La Nuclear Threat Initiative a proposé une subvention de contrepartie à deux pour un de 50 millions de dollars pour permettre à l'Agence de créer une réserve de combustible. L'Allemagne a proposé un centre international d'enrichissement sur un site international.

24. L'Agence a continué en 2006 de faciliter les discussions sur ces propositions afin de formuler des recommandations concernant la mise en place de mécanismes d'assurance des approvisionnements pour examen par le Conseil des gouverneurs en 2007, en commençant par l'assurance des approvisionnements en combustible pour les centrales nucléaires. À cet égard, elle a organisé un événement spécial intitulé « Nouveau cadre pour l'utilisation de l'énergie nucléaire au XXI<sup>e</sup> siècle : assurances en matière d'approvisionnement et de non-prolifération » à l'occasion de la 50<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale, à Vienne. Les discussions lors de cet événement spécial, auquel ont pris part plus de 300 représentants de 61 États Membres et de diverses sociétés et autres organisations, ont montré que les diverses propositions internationales récentes étaient considérées comme compatibles les unes avec les autres. Toutefois, les participants ont reconnu que la mise au point d'un cadre multilatéral pleinement développé, équitable et accessible pour tous les utilisateurs de l'énergie nucléaire, et conforme aux normes de non-prolifération nucléaire en vigueur, était un effort complexe qui nécessiterait probablement une approche progressive et la mise en place d'assurances multiples.

### ***Conversion de réacteurs de recherche et retour de combustible à l'UHE***

25. Une conférence internationale tenue à Oslo en juin a discuté des stratégies visant à réduire le plus possible l'utilisation d'uranium hautement enrichi (UHE) dans le secteur civil. Les participants ont convenu qu'il était possible de convertir les activités du secteur civil en vue de l'utilisation d'uranium faiblement enrichi (UFE). Toutefois, des préoccupations ont été exprimées à propos du fait que les stratégies de réduction de l'utilisation d'UHE risquaient d'avoir pour effet qu'un nombre limité de pays obtiennent de meilleurs résultats scientifiques, et donc un avantage commercial. On a aussi souligné la nécessité de réduire les stocks militaires d'UHE, contribution importante aux efforts en cours de non-prolifération et de désarmement.

26. En réponse aux demandes d'assistance émanant d'États Membres pour la conversion de réacteurs de recherche en vue du remplacement de combustible à l'UHE par du combustible à l'UFE, le réacteur Triga de Pitești (Roumanie) et l'installation RECH 1 de La Reina (Chili) ont été entièrement convertis dans le cadre de projets nationaux de coopération technique. Des projets de conversion au Portugal et en Pologne ont considérablement progressé, l'Agence ayant lancé un appel d'offre international pour l'achat d'un nouveau cœur à l'UFE pour le Portugal et d'assemblages d'essai à l'UFE pour la Pologne.

27. En 2006, l'Agence a appuyé des États Membres participant aux programmes internationaux de retour de combustible de réacteurs de recherche vers le pays d'origine. Dans le cadre du programme de renvoi du

combustible pour réacteurs de recherche d'origine russe, et au titre de contrats négociés par l'Agence, plus de 300 kg de combustible neuf à l'UHE ont été renvoyés en Fédération de Russie en trois expéditions depuis la Pologne, l'Allemagne et la Jamahiriya arabe libyenne. En outre, l'Agence a fourni une assistance pour les premières expéditions de combustible pour réacteurs de recherche irradié d'origine russe depuis l'Ouzbékistan au début de 2006. Elle a aussi fait des progrès considérables en ce qui concerne l'enlèvement sûr du combustible irradié usé d'origine russe du réacteur de recherche de l'Institut de Vinča (Serbie) et son retour en Fédération de Russie.

### *Applications des sciences et de la technologie nucléaires*

#### *Vers une sécurité alimentaire durable*

28. L'Agence continue d'aider les États Membres à se doter de la capacité de produire des cultures vivrières aux caractéristiques améliorées. On peut donner comme exemple le Pérou, où neuf variétés mutantes d'orge, mises au point avec le soutien de l'Agence, couvrent désormais 90 % de la zone de production. Ces plantes sont cultivées dans les Andes, dans des conditions climatiques rudes et extrêmes. Depuis qu'elle a accès à ces variétés d'orge, la population andine connaît une amélioration durable de sa sécurité alimentaire et économique.

#### *Cancérothérapie*

29. On estime que d'ici 2020, quelque 150 millions de cas de cancer se produiront dans les pays en développement sur un total mondial projeté de 260 millions de cas. Bien que la prévention du cancer soit la stratégie la plus efficace dans de nombreux pays en développement, la détection et le diagnostic précoces du cancer, et son traitement par radiothérapie, restent une nécessité (Fig. 1).



*Fig. 1. L'assistance fournie par l'Agence dans le cadre de son programme de coopération technique contribue à relever le niveau de la lutte contre le cancer au Zimbabwe.*

30. En 2006, l'Agence, en coopération avec l'OMS, a entrepris des études pour comparer les techniques de radiothérapie du cancer du sein, qui est la cause la plus commune de décès liés au cancer chez les femmes dans le monde, et de nouvelles recherches sur la radiothérapie du cancer de l'œsophage ont été entreprises. Du matériel didactique a été mis au point sur, par exemple, la radio-oncologie, la recherche clinique et la planification et l'exécution d'une radiothérapie.

31. Le Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT) de l'Agence a pour objectif d'aider les pays en développement à intégrer la radiothérapie dans le cadre général de la prévention et de la lutte anticancéreuses. En 2006, il a permis, grâce à des manifestations spéciales organisées à Bangkok et au Cap à l'occasion de l'obtention du prix Nobel, une meilleure prise de conscience de la propagation de l'épidémie de cancer dans le monde en développement et de la nécessité d'une planification détaillée et pluridisciplinaire de la lutte contre le cancer. En outre, une coopération a été mise en place avec des organisations qui jouent un rôle clé dans la recherche et la lutte anticancéreuses – comme le Centre international de recherche sur le cancer, l'Union internationale contre le cancer et l'OMS – pour aider les États Membres à mettre en place des programmes complets de lutte contre le cancer. Des programmes de formation de médecins et d'infirmiers en radio-oncologie ont aussi été préparés en 2006. Des progrès ont aussi été réalisés en ce qui concerne la mise en place de sites de démonstration du PACT au Nicaragua et République-Unie de Tanzanie, en collaboration avec l'OMS et d'autres partenaires.

32. Les efforts de collecte de fonds du PACT tout au long de l'année ont permis d'obtenir un certain nombre de bourses, de dons et de contributions en nature, dont 500 000 \$ du Fonds OPEP pour le développement international, 500 000 \$ des États-Unis, 200 000 \$ de l'Institut national du cancer des États-Unis et des appareils de radiothérapie de Nordion (Canada). En outre, le PACT a reçu plus d'un million de dollars en contributions extrabudgétaires de divers États Membres en 2006.

#### ***Amélioration de la nutrition et de la santé infantiles***

33. Le Fonds Nobel de l'AIEA pour la nutrition et la lutte contre le cancer a été établi par le Conseil des gouverneurs grâce à la part du prix Nobel de la paix 2005 revenant à l'Agence et à d'autres contributions. Outre les projets relatifs au cancer, le fonds sert à financer des programmes de formation sur l'utilisation des techniques nucléaires pour déterminer le rôle de la nutrition dans le développement sain des enfants. En 2006, l'Agence a créé des Écoles du Fonds Nobel de l'AIEA pour la nutrition en Amérique latine et en Afrique. Le thème de chacune de ces manifestations de partage d'informations et de formation concernait des aspects prioritaires de la nutrition pendant les premières années de vie revêtant un intérêt particulier pour la région. Au Guatemala, par exemple, il s'agissait de la lutte contre le double fardeau de la malnutrition, tandis qu'en Ouganda, le thème était l'intégration de la nutrition dans la lutte contre le sida.

#### ***Technique de l'insecte stérile***

34. Au titre d'un projet régional de coopération technique, des pays d'Amérique centrale ont utilisé la technique de l'insecte stérile (TIS) dans le cadre d'un programme écologiquement rationnel de lutte contre les mouches des fruits. Outre la réduction de l'utilisation d'insecticides, le résultat, dans beaucoup de cas, est l'accroissement de la capacité de produire et d'exporter des fruits et des légumes. C'est ainsi que le Nicaragua a entrepris des exportations commerciales de poivrons vers les États-Unis en 2006.

35. Dans le sud de la vallée du Rift, la réduction des populations de tsé-tsé par les agriculteurs locaux et le gouvernement éthiopien, en préparation du lâcher de mouches stériles, a déjà permis de diminuer la prévalence du nagana chez le bétail de certaines zones. Le Fonds des Nations Unies pour la sécurité humaine, financé par le Japon, a accordé 1,7 million de dollars au projet d'éradication de la tsé-tsé de l'Agence, et les États-Unis ont versé une contribution de 1,6 million de dollars.

#### ***Diagnostic plus rapide et plus économique de la grippe aviaire***

36. Le diagnostic rapide et précis des maladies humaines d'origine animale a bénéficié d'une attention spéciale du fait que les catastrophes naturelles potentielles ont pris une importance accrue. Les activités de l'Agence dans ce domaine, qui sont menées par la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans

l'alimentation et l'agriculture, ont été réorientées sur la façon de répondre plus rapidement et plus activement aux menaces potentielles contre la santé humaine et animale. Face à la menace de la grippe aviaire, une contribution majeure a été l'élaboration en 2006, dans le cadre d'un PRC de l'Agence, d'une nouvelle méthode d'identification des agents pathogènes qui donne des résultats en moins d'une heure, est solide et suffisamment simple pour être utilisée sur le terrain, permet de transmettre les résultats à distance et a un bon rapport coût-efficacité. Cette méthode nucléaire présente des avantages considérables par rapport aux méthodes traditionnelles, avec lesquelles les échantillons doivent être envoyés à un laboratoire central, l'obtention des résultats prenant souvent jusqu'à une semaine. Elle a en outre l'avantage d'éviter le contact avec le virus vivant. Elle devrait être commercialisée au deuxième semestre de 2007. Dans ce contexte, des États Membres en développement ont reçu une assistance des Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf pour l'analyse d'échantillons du virus de la grippe aviaire pour un diagnostic primaire ou la confirmation des souches.

### ***Gestion des ressources en eau***

37. L'hydrologie isotopique est un outil efficace de gestion des ressources en eau qui fait appel aux techniques de datation isotopique pour déterminer la présence et la capacité d'aquifères et autres ressources en eau. Un thème majeur du 4<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau, tenu à Mexico en mars 2006, était « l'eau pour la croissance et le développement ». La variabilité hydrologique – c'est-à-dire les changements périodiques de la disponibilité de l'eau – est considérée comme un facteur exerçant une influence importante sur la croissance économique. On a reconnu que l'Agence joue un rôle dans ce domaine en ceci qu'elle favorise l'utilisation des techniques isotopiques pour obtenir des informations permettant de comprendre le cycle atmosphérique de l'eau et de gérer les ressources en eaux souterraines.

38. En 2006, l'Agence a fourni une assistance à des États Membres au titre notamment d'un projet régional de coopération technique pour le Chili, la Colombie, le Costa Rica, l'Équateur, le Nicaragua, le Pérou et l'Uruguay portant sur la gestion des ressources en eaux souterraines en Amérique latine. Dans le cadre de ce projet, des cartes hydrogéologiques ont été établies, des modèles conceptuels ont été validés et des bases de données ont été créées et sont maintenant utilisées par les établissements participants.

### ***La science nucléaire au service de l'art***

39. Une application nouvelle des techniques nucléaires est la conservation des objets d'art et la protection du patrimoine culturel. Dans le cadre d'un PRC, les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont conçu et construit un spectromètre portable à fluorescence X. À la demande du Musée des beaux-arts de Vienne, l'instrument a été utilisé en 2006 pour analyser la « Saliera » de Benvenuto Cellini, célèbre sculpture en or du XVI<sup>e</sup> siècle. Le spectromètre a fourni des données sur la composition chimique des différentes parties de la sculpture, l'objectif étant de définir la stratégie optimale de conservation.

40. En Chine, quatre anciens fours datant de la dynastie Tang ont été découverts, et des tessons en provenant ont été analysés pour en déterminer la composition minérale. Au Liban, l'analyse d'amphores byzantines a permis d'en établir l'origine et le lieu de production. Au Pérou, les techniques nucléaires appliquées à des échantillons de poteries incas ont permis de distinguer les faux des pièces authentiques, d'établir le lieu de production et de reconstituer le processus de production.

### **Sûreté et sécurité**

41. Faire la preuve que la sûreté nucléaire et radiologique, la sûreté du transport et la sûreté des déchets radioactifs sont à un niveau élevé est essentiel pour soutenir la croissance future de l'énergie et de la technologie nucléaires. Au titre de ce pilier, l'Agence soutient les efforts que font les États Membres pour parvenir à un niveau élevé de sûreté et de sécurité en favorisant l'adhésion aux instruments juridiques internationaux qui

prescrivent les normes fondamentales d'utilisation sûre de la technologie nucléaire, ainsi que l'application généralisée des normes acceptées au niveau international et reflétant les meilleures pratiques<sup>4</sup>.

### ***Sûreté nucléaire : grands problèmes et tendances***

42. Les efforts des États Membres pour maintenir un niveau élevé de sûreté ont continué de porter leurs fruits en 2006. Dans l'ensemble, la performance des centrales nucléaires en matière de sûreté est restée forte. Les indicateurs relatifs à la radioprotection professionnelle se sont améliorés par rapport à 2005, aucun travailleur ou membre du public ne recevant une dose importante de rayonnements du fait de l'exploitation d'une centrale nucléaire. En outre, il n'y a eu aucun événement dans une centrale nucléaire qui ait entraîné un rejet de radioactivité préjudiciable à l'environnement. Les réacteurs de recherche ont aussi continué de fonctionner de façon sûre pendant l'année. Le bilan de sûreté du transport des matières radioactives est resté bon. Des expéditions continuant d'être refusées, un Comité directeur international sur le refus des expéditions de matières radioactives, comprenant des États Membres et des organisations internationales, a été constitué pour coordonner les efforts internationaux dans ce domaine.

### ***Harmonisation des normes de sûreté***

43. En septembre, le Conseil des gouverneurs a approuvé la publication des *Principes fondamentaux de sûreté*, ensemble de dix nouveaux principes qui reprennent et remplacent les précédentes publications de la catégorie Fondements de sûreté et constituent la base sur laquelle définir les prescriptions concernant la sûreté des installations et des activités afin de protéger la population et l'environnement contre l'exposition aux rayonnements ionisants. Ces nouveaux principes ont été parrainés par un certain nombre d'autres organisations internationales<sup>5</sup>.

### ***Renforcement des infrastructures réglementaires par le partage des connaissances***

44. Conformément à l'approche unifiée des fondements de sûreté, l'Agence a lancé une nouvelle initiative en matière d'examen de la sûreté : le service intégré d'examen de la réglementation (IRRS). Ce service a pour objet de faciliter l'échange de données d'expérience et l'apprentissage mutuel parmi les organismes de réglementation, de contribuer au renforcement des infrastructures législatives et réglementaires des États Membres, d'harmoniser les approches réglementaires et de revoir les auto-évaluations faites par les États Membres. Pendant l'année, l'Agence a organisé des missions IRRS de portée limitée en Roumanie et au Royaume-Uni, et une mission complète en France.

45. Le mécanisme d'examen par des pairs établi par les conventions relatives à la sûreté est un autre instrument important de partage de données d'expérience et d'apprentissage mutuel. En mai, l'Agence a accueilli la deuxième réunion d'examen de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. Les parties ont souligné qu'il importait d'encourager l'amélioration des stratégies nationales de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs, d'impliquer les parties prenantes, y compris le public, sur les questions relatives aux déchets et de renforcer le contrôle des sources scellées retirées du service. À la fin de 2006, la Convention commune comptait 42 parties contractantes, contre 35 en 2005.

46. La Conférence internationale sur des systèmes de réglementation nucléaire efficaces, tenue en février à Moscou, a permis à de hauts responsables de la réglementation de la sûreté nucléaire, de la sûreté radiologique et de la sécurité nucléaire de mettre en commun leurs connaissances et leur expérience de l'amélioration de l'efficacité réglementaire. Les enjeux essentiels qui ont été relevés comprenaient notamment la nécessité de garantir l'indépendance de l'organisme de réglementation, la complexité de la coordination des priorités en

---

<sup>4</sup> La situation en ce qui concerne la participation des États aux traités multilatéraux dont le Directeur général est dépositaire est indiquée aux tableaux A7 et A8 de l'annexe.

<sup>5</sup> AEN, CE, FAO, OACI, OIT, OMS, OPS et PNUE.

matière de sûreté et de sécurité, et l'importance de ressources financières et humaines adéquates pour les activités de réglementation, compte tenu notamment de l'expansion attendue de l'électronucléaire.

47. Les réseaux régionaux de sûreté sont un important moyen de mettre en commun les données d'expérience et d'en tirer des enseignements. Le Réseau ibéro-américain de sûreté radiologique est devenu opérationnel en 2006, et le Réseau de sûreté nucléaire en Asie a continué d'étendre la gamme de ses activités en Chine, au Japon et en République de Corée, ainsi que dans les centres nationaux d'autres pays participants.

48. Le soutien international dont bénéficie le Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives continue de croître (88 États à la fin de 2006 contre 79 en 2005). Un certain nombre d'États Membres ont amendé, ou sont en train de renforcer, leur législation nationale pour tenir compte des recommandations du code de conduite. Le nombre des États Membres acceptant d'appliquer les Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives, qui complètent le code, a aussi continué d'augmenter (37 à la fin de 2006 contre 17 en 2005).

#### ***Intervention en cas d'incident et d'urgence***

49. La préparation et la conduite des interventions d'urgence sont essentielles pour garantir la sûreté et la sécurité du public. Un petit nombre seulement des incidents survenus en 2006 ont entraîné une exposition importante aux rayonnements ionisants, mais il reste nécessaire de promouvoir un échange mondial d'informations sur les causes et les enseignements tirés de ces incidents et situations d'urgence. À cet égard, l'Agence coopère avec les États Membres pour harmoniser les systèmes internationaux de communication et d'assistance. En 2006, le Centre des incidents et des urgences de l'Agence a fait l'objet d'une mise à niveau majeure qui a permis de renforcer les capacités de l'Agence en tant que pivot mondial de la préparation et de la conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique.

#### ***Responsabilité civile en matière de dommages nucléaires***

50. Répondant à un intérêt accru des États, le Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire (INLEX) a examiné les faits nouveaux dans le domaine de la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires et la nécessité de développer le régime de responsabilité nucléaire pour remédier aux lacunes et aux ambiguïtés en ce qui concerne la portée et la couverture des instruments existants. À cet égard, il a conclu qu'il faudrait remédier aux lacunes par des actions spécifiques, telles que clarifications lors des activités d'information active, élaboration de lignes directrices et d'une législation générale minimale pour aider les États, et fixation par les États de limites au-delà des normes énoncées dans les instruments internationaux de responsabilité nucléaire, ou adoption de normes communes. Il a recommandé la définition de nouvelles limites maximales pour l'exclusion des petites quantités de matières nucléaires du champ d'application des instruments de responsabilité nucléaire. Les limites maximales devront être approuvées par le Conseil des gouverneurs, comme prévu dans les instruments correspondants.

51. Le deuxième atelier régional sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires, tenu à Lima en décembre, avait pour objectif de susciter une plus large adhésion au régime international de responsabilité nucléaire et de faciliter les discussions sur les difficultés, les préoccupations ou les questions que les États de la région pouvaient avoir à propos de ce régime. En particulier, les participants – tout en étant conscients des avantages d'un régime spécial de responsabilité pour éviter les complexités du droit international privé et renforcer les assurances de dédommagement en cas d'accident – ont présenté plusieurs problèmes qui empêchent les États d'adhérer aux instruments internationaux existants en matière de responsabilité nucléaire.

#### ***Sécurité nucléaire***

52. Dans le cadre de son programme de sécurité nucléaire, l'Agence continue d'aider les États Membres à appliquer le régime renforcé mis en place par les instruments juridiques internationaux relatifs à la sécurité nucléaire. Ces instruments offrent un cadre stratégique et une plateforme commune permettant aux États d'œuvrer ensemble au renforcement de leur sécurité nucléaire collective. Les obligations que ces instruments internationaux imposent aux États sont prises en compte au titre d'une combinaison d'activités nationales et internationales. Ces instruments sont notamment la Convention sur la protection physique des matières

nucléaires (CPPMN) et l'amendement à cette convention, la Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire et la résolution 1540 (2004) du Conseil de sécurité de l'ONU sur la prévention de la prolifération des armes de destruction massive.

53. L'Agence a continué d'appliquer une version actualisée de son Plan sur la sécurité nucléaire, qui couvre la période 2006-2009. L'importance des activités relatives à la sécurité nucléaire se mesure au financement extrabudgétaire que fournissent divers États et organisations. En 2006, l'Agence a soutenu les efforts déployés au niveau national pour renforcer la sécurité nucléaire grâce à des mesures de prévention – comportant à la fois un volet protection et un volet réduction des risques – ainsi que de détection et d'intervention.

54. Les travaux menés avec les États-Unis et la Fédération de Russie sur l'initiative tripartite visant à sécuriser et gérer les sources radioactives dans les pays issus de l'ex-Union soviétique ont été achevés. Une quantité importante de matières radioactives a été sécurisée, et la sensibilisation régionale à ce problème a été nettement accrue. Pendant l'année, l'Agence a aussi organisé la récupération de plus d'une centaine de sources de haute activité et de sources de neutrons en Afrique et en Amérique latine.

55. Les activités d'élaboration d'orientations en matière de sécurité nucléaire ont été renforcées par la publication d'un ensemble de rapports contenant des recommandations et des dispositions concrètes tenant compte des meilleures pratiques communiquées par des experts d'États Membres. Les trois premières publications – portant sur les spécifications techniques et fonctionnelles du matériel de surveillance aux frontières, l'analyse nucléaire aux fins d'investigation et la surveillance des matières radioactives dans les envois postaux internationaux – ont paru en 2006.

### ***Coopération technique***

56. Pour développer l'autonomie des États Membres, l'Agence contribue à créer, renforcer et maintenir des capacités nationales et régionales d'utiliser la technologie nucléaire de manière sûre, sécurisée et durable. Le programme de coopération technique aide les pays en développement, en fournissant les technologies adaptées aux besoins recensés, en mettant en place les compétences techniques nécessaires et en favorisant la coopération scientifique et technique entre les pays.

57. En 2006, les principaux domaines d'activité ont été la santé humaine, l'alimentation et l'agriculture, la sûreté radiologique et la sûreté du transport, les sciences nucléaires, les applications physiques et chimiques, les ressources en eau et la gestion des déchets radioactifs (Fig. 2). Le programme est financé par des contributions volontaires au Fonds de coopération technique (FCT), des contributions extrabudgétaires, une participation des gouvernements aux coûts et des contributions en nature. Toutes ces ressources sont affectées directement aux projets de coopération technique. En 2006, 97 millions de dollars ont été dépensés dans plus de 115 pays, 172 cours ont été organisés pour 2 477 participants, 3 041 missions d'experts ont été exécutées, 1 697 boursiers et bénéficiaires de voyages d'étude ont été formés, et du matériel et des fournitures d'une valeur de 51,8 millions de dollars ont été livrés.

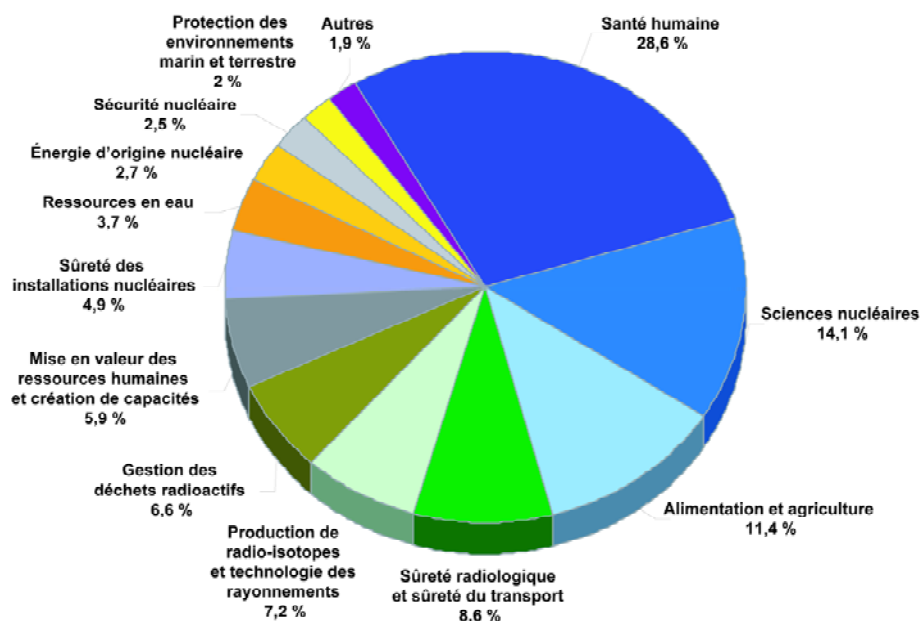


Fig. 2. Ventilation des dépenses de coopération technique en 2006 par programme de l'Agence.

58. Les ressources nouvelles ont atteint un niveau record de 101 millions de dollars : 76,8 millions pour le FCT, 22,3 millions pour les ressources extrabudgétaires et 1,9 million pour les contributions en nature. Les nouveaux engagements nets pendant l'année ont été de 104,5 millions de dollars, soit une augmentation de plus de 30 % par rapport à 2005.

## Vérification

59. Au titre d'un autre pilier de son programme, l'Agence doit donner des assurances à la communauté internationale quant à l'utilisation pacifique des matières nucléaires. Le programme de vérification de l'Agence est au cœur des efforts multilatéraux de réduction de la prolifération des armes nucléaires.

60. À la fin de chaque année, l'Agence tire, pour chaque État ayant un accord de garanties en vigueur, une conclusion relative aux garanties basée sur l'évaluation de toutes les informations dont elle a disposé pour l'année en question. S'agissant des États ayant des accords de garanties généralisées (AGG), l'Agence cherche à conclure : 1) qu'il n'y a pas d'indice de détournement de matières nucléaires déclarées d'activités nucléaires pacifiques et 2) qu'il n'y a pas d'indice de matières et d'activités nucléaires non déclarées pour l'État dans son ensemble. Pour pouvoir tirer la « conclusion plus générale » que *toutes* les matières nucléaires sont restées affectées à des activités pacifiques, il faut que soient en vigueur un AGG et un protocole additionnel (PA), et l'Agence doit avoir pu mener toutes les activités de vérification et d'évaluation nécessaires. Pour les États qui ont un AGG mais pas de PA en vigueur, l'Agence, sur la base de ses activités de vérification, tire une conclusion, pour une année donnée, en ce qui concerne les matières nucléaires *déclarées* dans les activités pacifiques<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> La situation de la conclusion d'accords de garanties, de PA et de protocoles relatifs aux petites quantités de matière est donnée au tableau A6 de l'annexe. La situation en ce qui concerne la participation des États aux traités multilatéraux dont le Directeur général est dépositaire est indiquée aux tableaux A7 et A8.





Fig. 3. Des inspecteurs de l'Agence examinent un panier de combustible neuf dans une installation nucléaire.

61. Pour les États pour lesquels la conclusion plus générale est tirée et une méthode de contrôle intégré au niveau de l'État a été approuvée, le Secrétariat peut appliquer des garanties intégrées, c'est-à-dire la combinaison optimale de toutes les mesures de garanties à la disposition de l'Agence en vertu des AGG et des PA qui donne l'efficacité et l'efficacité maximales avec les ressources disponibles.

#### **Conclusions relatives aux garanties pour 2006**

62. À la fin de 2006, des garanties étaient appliquées dans 162 États ayant des accords de garanties en vigueur (Fig. 3). Soixante-quinze États avaient à la fois un AGG et un PA en vigueur. Pour 32 de ces États, l'Agence a conclu que *toutes* les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques. Pour huit États – Autriche, Chili, Grèce, Irlande, Luxembourg, Mali, Portugal et République tchèque – cette conclusion a été tirée pour la première fois. Pour 43 de ces États, l'Agence n'avait pas encore fini toutes les évaluations nécessaires au titre de leur PA et a conclu que les matières nucléaires *déclarées* étaient restées affectées à des activités pacifiques. Pour 78 États ayant un AGG mais pas de PA en vigueur, l'Agence a pu conclure que les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités nucléaires pacifiques<sup>7</sup>.

63. Pour trois États ayant des accords relatifs à des éléments particuliers en vigueur en 2006, le Secrétariat a conclu que les matières nucléaires, les installations ou les autres articles auxquels des garanties étaient appliquées étaient restés affectés à des activités pacifiques. Des garanties ont été appliquées aux matières nucléaires déclarées dans des installations sélectionnées de quatre des cinq États dotés d'armes nucléaires ayant des accords de soumission volontaire en vigueur. Pour ces quatre États, l'Agence a conclu que les matières

---

<sup>7</sup> Le Secrétariat n'a pas pu mener d'activités de vérification en République populaire démocratique de Corée (RPDC) en 2006 et n'a donc pas pu tirer de conclusion relative aux garanties dans cet État.

nucléaires soumises aux garanties dans des installations sélectionnées n'avaient pas été retirées, sauf conformément aux dispositions des accords, et étaient restées affectées à des activités pacifiques.

64. Le Secrétariat n'a pas pu tirer de conclusions relatives aux garanties pour les États n'ayant pas d'accord de garanties en vigueur.

65. Des garanties intégrées ont été appliquées en 2006 dans les pays suivants : Australie, Bulgarie, Hongrie, Indonésie, Japon, Norvège, Pérou, Slovénie et Ouzbékistan ; elles ont commencé à l'être en Lettonie et en Pologne. En outre, une méthode de contrôle intégré approuvée pour le Canada devait commencer d'être appliquée au début de 2007, et des méthodes ont été élaborées et approuvées pour le Bangladesh et le Ghana.

### ***Conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières***

66. En 2006, l'Agence a continué de faciliter la conclusion d'AGG et de PA. À cet égard, le Secrétariat a organisé des séminaires régionaux à Quito et à Sydney. L'Agence a aussi organisé à Vienne un séminaire interrégional sur le rôle des systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC) dans l'application des garanties dans les États ayant des protocoles relatifs aux petites quantités de matières (PPQM).

67. À la suite de ces activités et d'autres, le nombre des États n'ayant pas encore conclu un AGG conformément à leurs obligations en vertu du TNP a baissé de 36 (à la fin de 2005) à 31 (au 31 décembre 2006). L'année a aussi été remarquable en ce qui concerne la conclusion de PA, dont sept sont entrés en vigueur. À la fin de 2006, 78 États avaient un PA en vigueur. Des deux États qui, à la fin de 2005, appliquaient leur PA en attendant son entrée en vigueur, l'un l'a fait entrer en vigueur, tandis que l'autre a informé l'Agence qu'il ne l'appliquerait plus. Un État a adhéré à l'accord de garanties entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, ainsi qu'au PA à cet accord. Le Conseil des gouverneurs a approuvé un accord de garanties relatif à des éléments particuliers pour un État ayant une centrale nucléaire en construction.

68. Suite à une décision prise par le Conseil des gouverneurs en 2005, l'Agence a écrit à tous les États ayant un PPQM pour leur demander de modifier le PPQM en fonction du texte standard révisé et des nouveaux critères d'éligibilité, ou d'y renoncer. Le Secrétariat a continué de communiquer avec les États tout au long de 2006 afin d'appliquer la décision du Conseil. Pendant l'année, neuf PPQM sur 98 ont été amendés, et un a été annulé. À la fin de l'année, 11 États avaient accepté le texte standard révisé du PPQM.

### ***Comité 25***

69. Un comité chargé par le Conseil des gouverneurs d'examiner les moyens de renforcer l'efficacité et l'efficacité du système des garanties s'est réuni trois fois en 2006 et a examiné des documents préparés par le Secrétariat sur la poursuite du renforcement des garanties.

### **Action promotionnelle**

70. La visibilité de l'Agence a continué d'augmenter pendant l'année, en particulier dans le domaine de la vérification. Les réunions et les délibérations des organes directeurs ont suscité un intérêt accru des médias, en particulier parce qu'un certain nombre d'événements spéciaux concernaient des questions de non-prolifération. En outre, le site internet public de l'Agence (*iaea.org*) a été sélectionné comme l'un des trois lauréats du « Web4Dev Awards » 2006. Parrainé par la Banque mondiale, ce prix récompense un niveau d'excellence en conception et gestion d'un site internet. L'Agence a partagé cet honneur avec deux autres organismes des Nations Unies.

71. La 50<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale, tenue du 18 au 22 septembre, a marqué le début de la commémoration du 50<sup>e</sup> anniversaire de l'Agence en 2007, avec une participation de niveau élevé et plusieurs événements et présentations spéciaux faits par des États Membres et le Secrétariat, y compris une exposition spéciale intitulée « Les technologies nucléaires pour l'environnement : protéger l'air, la terre et les océans », présentant le travail multiple de l'Agence sur l'environnement et mettant en lumière sa contribution aux objectifs du millénaire pour le développement de l'ONU.

## **Conclusion**

72. Le rôle de l'Agence continue de s'accroître, et avec lui le besoin de ressources adéquates pour traiter efficacement les nombreux problèmes relevant de son mandat, tels que la faim, la maladie et la pauvreté, ainsi que les questions de sûreté, de sécurité, de vérification et de désarmement nucléaires. En établissant des partenariats avec les parties prenantes – États Membres, organisations internationales, organisations non gouvernementales, homologues nationaux et public – l'Agence cherche à contribuer davantage aux stratégies durables visant à traiter et atténuer les problèmes et à faire avancer la cause de la paix et du développement.



Technologie



# Énergie d'origine nucléaire

## **Objectif**

*Accroître la capacité des États Membres intéressés d'améliorer, dans le contexte d'une évolution rapide des marchés, la performance d'exploitation des centrales nucléaires, la gestion de leur cycle de vie, y compris de leur déclassement, les performances humaines, l'assurance de la qualité et l'infrastructure technique en recourant à de bonnes pratiques et à des approches innovantes conformes aux objectifs mondiaux de non-prolifération, de sûreté et de sécurité nucléaires. Renforcer la capacité des États Membres de mettre au point des systèmes nucléaires évolutifs et innovants destinés à la production d'électricité, à l'utilisation et à la transmutation d'actinides et à des applications non électriques conformes aux objectifs de durabilité. Favoriser une meilleure compréhension de l'énergie d'origine nucléaire par le public.*

## **Performance d'exploitation et gestion du cycle de vie des centrales nucléaires**

1. Pour aider les États Membres à améliorer l'exploitation et la gestion du cycle de vie des centrales nucléaires existantes, l'Agence diffuse l'expérience d'exploitation, les connaissances et les meilleures pratiques dans les domaines du contrôle-commande, de la gestion du cycle de vie, de la performance organisationnelle et de l'excellence dans la performance du personnel des centrales nucléaires.

2. En ce qui concerne la modernisation du contrôle-commande, trois réunions techniques ont été organisées en 2006 sur la surveillance en ligne de l'état des équipements et des processus dans les centrales nucléaires à l'aide de systèmes diagnostiques avancés ; l'impact de la technologie moderne sur le contrôle-commande dans les centrales nucléaires ; et l'utilisation et l'autorisation des systèmes de contrôle-commande numériques et des équipements dans les centrales nucléaires. Un atelier, conjointement organisé par l'Agence et l'Institut de recherche sur l'industrie électrique, a eu lieu sur la modernisation des systèmes de contrôle-commande dans les centrales nucléaires pour partager les compétences et les données d'expérience.

3. Six documents ont été publiés en 2006 dans le domaine de la gestion intégrée du cycle de vie des centrales nucléaires sur les pratiques et les orientations relatives à la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires pour les réacteurs à eau lourde (IAEA-TECDOC-1503) ; la dégradation des matières et les questions de gestion connexes dans les centrales nucléaires ; les principes et les orientations relatifs à la gestion de la durée de vie pour l'exploitation à long terme des réacteurs à eau ordinaire (collection Rapports techniques, n° 448) ; la fragilisation des cuves sous pression et des équipements internes et son interprétation (conjointement avec le Centre commun de recherche de la CE) ; la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires et l'exploitation à plus long terme (conjointement avec l'AEN/OCDE), et les indicateurs pour la gestion des arrêts programmés des centrales nucléaires (IAEA-TECDOC-1490). L'Agence a en outre élargi sa gamme de PRC sur la mesure optimale des paramètres de la rupture due à l'irradiation – à l'aide de spécimens d'essais relativement petits – pour évaluer l'intégrité structurale des cuves sous pression des réacteurs.

4. Dans le domaine de la performance organisationnelle, l'Agence a publié le document *The Management System for Facilities and Activities (GS-R-3)* en 2006. Paru dans la collection Normes de sûreté de l'AIEA, celui-ci remplace les rapports précédents sur l'assurance de la qualité et reflète l'évolution dans ce domaine dont le concept est illustré à la figure 1. L'Agence et FORATOM ont organisé un atelier en Roumanie sur la gestion et les changements organisationnels, thème qui revêt un intérêt particulier dans le domaine de l'énergie d'origine nucléaire compte tenu du rythme sans précédent de ces changements. Les facteurs critiques du succès qui ont été déterminés sont une direction énergique ; la participation du personnel à tous les stades du processus de changement ; et une réglementation efficace. Il a été souligné que tant les établissements nucléaires que leurs organismes de réglementation comprennent que l'amélioration de la sûreté est une composante essentielle du succès de tout changement.

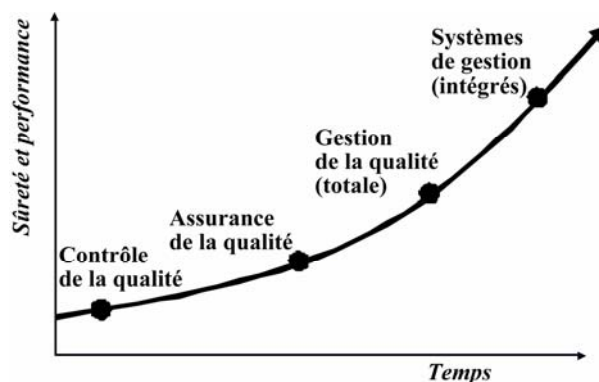


Fig. 1. Évolution des systèmes de gestion de la qualité.

5. L'industrie nucléaire investit une bonne partie de ses ressources dans l'évaluation des compétences du personnel pour la sélection des employés, l'évaluation de la formation, la certification et l'autorisation. Pour développer l'excellence dans la performance du personnel des centrales nucléaires, l'Agence a publié le document *Competency Assessments for Nuclear Industry Personnel*, qui fournit des orientations visant à promouvoir l'utilisation efficace de ces ressources humaines. Trois autres documents ont été publiés en 2006 : *Human Resource Issues Related to an Expanding Nuclear Power Plant Programme* (IAEA-TECDOC-1501); *Guidelines for Upgrade and Modernization of Nuclear Power Plant Training Simulators* (IAEA-TECDOC-1500); et *Authorization of Nuclear Power Plant Control Room Personnel: Methods and Practices with Emphasis on the Use of Simulators* (IAEA-TECDOC-1502).

### **Renforcement des infrastructures électronucléaires nationales et régionales**

6. Dans son allocution à la 61<sup>e</sup> session ordinaire de l'Assemblée générale des Nations Unies, le Directeur général a déclaré : « ...en tant que technologie complexe, l'énergie nucléaire exige une infrastructure tout aussi complexe » En 2006, l'Agence a publié deux documents sur l'infrastructure : *Basic Infrastructure for a Nuclear Power Project* (IAEA-TECDOC-1513) et *Potential for Sharing Nuclear Power Infrastructure between Countries* (IAEA-TECDOC-1522). Les travaux ont en outre commencé sur une publication déterminant les étapes du développement de l'infrastructure dont un pays a besoin pour introduire sa première centrale nucléaire. Toutes ces publications aideront les États Membres à évaluer leur propre situation et leurs progrès, et à déterminer leur degré de préparation pour la mise en place de leur première centrale nucléaire, ainsi que l'infrastructure nécessaire pour la planification, l'acquisition, la construction, l'exploitation et la maintenance de cette centrale. Elles aideront aussi l'Agence à décider du moment où la formation ou les autres services sont appropriés pour l'utilisation efficace des ressources.

7. Un atelier sur les questions pertinentes pour l'introduction de l'électronucléaire – coparrainé par les pays suivants : Canada, Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Inde, Japon et République de Corée – a eu lieu en décembre à Vienne. Il a aussi rassemblé des représentants de pays qui n'exploitent pas actuellement de centrales nucléaires. examiné une gamme étendue de questions liées à l'infrastructure, et fourni l'occasion de mieux comprendre les besoins et les préoccupations des pays désireux de lancer un programme électronucléaire.

### **Développement technologique**

8. L'Agence cherche à promouvoir l'innovation technologique dans les domaines de l'électronucléaire et du cycle du combustible. Son programme de travail couvre trois grands domaines d'activité à savoir ceux des groupes de travail technique de l'Agence sur l'eau ordinaire, l'eau lourde, les réacteurs rapides et les réacteurs refroidis par gaz, du Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO), et les activités ayant trait aux réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP), et au dessalement de l'eau de mer à l'aide de l'énergie d'origine nucléaire.

9. Les groupes de travail techniques rassemblent des experts d'États Membres en développement et industrialisés pour : déterminer les domaines clés en vue de l'échange d'information scientifique et technique ;



fournir une assistance, de la documentation et des programmes de formation ; rassembler les ressources de R-D des organismes nationaux en vue de la réalisation d'objectifs communs. Les activités effectuées en 2006 comprennent la publication du document *Theoretical and Experimental Studies of Heavy Liquid Metal Thermal Hydraulics* (IAEA-TECDOC-1520), des ateliers de formation sur le recours aux simulateurs de centrale nucléaire pour la formation théorique, et des PRC sur une série de questions ayant trait à la technologie des réacteurs nucléaires.

10. Les autres activités comprennent un cours régional sur les réacteurs à haute température refroidis par gaz et l'organisation en Afrique du Sud de la 3<sup>e</sup> réunion internationale spécialisée sur la technologie des réacteurs à haute température. Ces deux manifestations ont examiné la faisabilité technique et économique de l'utilisation de ces réacteurs pour une production électrique hautement efficace et pour les applications de la chaleur industrielle, la production d'hydrogène et la conversion de charbon. Les réacteurs à haute température refroidis par gaz sont intéressants pour ces applications dans la mesure où ils produisent des températures de sortie d'environ 1000 °C en raison de l'absence de matières métalliques dans le cœur.

11. L'INPRO facilite l'innovation en fournissant une instance ouverte aux pays fournisseurs de systèmes nucléaires et les nouveaux utilisateurs potentiels de l'énergie d'origine nucléaire pour étudier les problèmes liés à l'introduction de systèmes d'énergie nucléaire innovants. Il a recours à une approche holistique intégrant l'économie, la sûreté, la résistance à la prolifération, l'utilisation des ressources, la réduction du volume des déchets et l'infrastructure. En outre, il met un accent particulier sur les besoins des pays en développement. De plus amples informations sur les activités effectuées par l'INPRO en 2006 figurent dans le chapitre introductif du présent rapport « Enjeux et événements en 2006 ».

### ***Réacteurs de faible ou moyenne puissance***

12. Les modèles de grands réacteurs permettent des économies d'échelle mais ne conviennent pas nécessairement aux pays ayant des capacités d'investissement limitées ou de petits réseaux électriques. L'Agence concentre son assistance dans la mise au point de RFMP sur les États Membres capables de profiter d'augmentations additives de la capacité électronucléaire avec un investissement initial relativement faible (Fig. 2). Elle met l'accent sur la compétitivité économique de différentes applications (électricité, chauffage urbain, dessalement, ou différentes combinaisons de ces applications), la conception de la sûreté passive, et les réacteurs sans rechargement sur place. Deux documents ont été publiés en 2006, l'un intitulé *Status of Innovative Small and Medium Sized Reactor Designs 2005: Reactors with Conventional Refuelling Schemes* (IAEA-TECDOC-1485), l'autre *Advanced Nuclear Power Plant Design Options to Cope with External Events* (IAEA-TECDOC-1487). Une approche plus large a été adoptée dans ce dernier pour étudier les centrales nucléaires avancées de diverses capacités, et pas seulement les RFMP. Dans le domaine du dessalement nucléaire, l'Agence a organisé la 8<sup>e</sup> réunion du Groupe consultatif international sur le dessalement nucléaire (INDAG) à Vienne, ainsi qu'un cours sur la technologie et l'économie de la modélisation des systèmes de dessalement au CIPT Abdus Salam de Trieste.

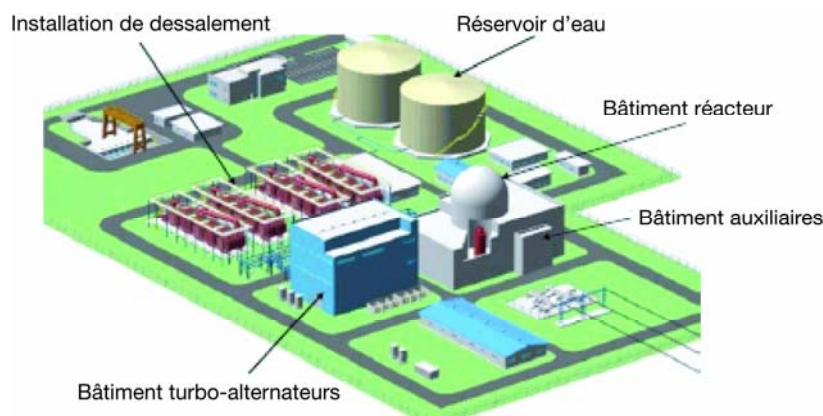


Fig. 2. Exemple de RFMP – le réacteur avancé modulaire intégré (SMART) de la République de Corée (illustration : KAERI)

***Bases de données à l'appui de l'exploitation des centrales nucléaires***

13. L'Agence maintient un certain nombre de base de données largement utilisées et facilement accessibles sur Internet pour appuyer l'exploitation des centrales nucléaires dans les États Membres. Plusieurs d'entre elles sont complétées par des versions imprimées ou sur CD-ROM. Ces dernières comprennent *Nuclear Power Reactors in the World* (collection Données de référence, n° 2) et *Operating Experience with Nuclear Power Stations in Member States in 2005*, toutes deux publiées en 2006. Ces publications, ainsi que les bilans nationaux sur l'électronucléaire sont tirés du Système d'information sur les réacteurs de puissance de l'AIEA (<http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html>). D'autres bases de données à l'appui de l'exploitation des centrales nucléaires sont le catalogue électronique de la formation dans le domaine nucléaire et le système d'information sur la performance économique du nucléaire.

# Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires

## Objectif

Renforcer la capacité des États Membres intéressés de définir des politiques, de planifier des stratégies, de mettre au point des technologies et d'exécuter des programmes sur le cycle du combustible nucléaire qui soient sûrs, fiables, rentables, antiproliférants, respectueux de l'environnement et sécurisés.

## Cycle de production de l'uranium et environnement

1. Une connaissance précise des ressources en uranium est essentielle pour la planification des activités de développement nucléaire et pour l'analyse de la contribution potentielle de l'électronucléaire au développement énergétique durable. L'Agence et l'AEN ont publié conjointement en 2006 la dernière mise à jour du 'Livre rouge', publication biennale intitulée *Uranium 2005 : ressources, production et demande*. S'appuyant sur des données communiquées par 43 pays, cet ouvrage présente les conditions du marché mondial de l'uranium les plus récentes, ainsi qu'un état statistique de l'industrie mondiale de l'uranium au 1<sup>er</sup> janvier 2005. En 2004, la production totale d'uranium était de 40 263 tonnes, soit une hausse de près de 12 % par rapport à 2002 (Fig. 1).

2. Le marché de l'uranium est incertain à moyen terme en raison des informations limitées sur les sources d'approvisionnement secondaires disponibles et sur les nouveaux centres de production d'uranium. L'importance des sources secondaires devrait décroître à mesure que les stocks diminuent. D'ici 2015, une part croissante des besoins des réacteurs devra être couverte par l'augmentation de la capacité de production existante et la mise en place de centres de production supplémentaires.

3. Les ressources en uranium sont suffisantes à plus long terme. Des ressources traditionnelles d'uranium (représentant environ 4,7 millions de tonnes) peuvent être exploitées pour moins de 130 \$/kg, ce qui suffit, au taux de consommation de 2004, pour 85 ans. On considère toutefois que les ressources mondiales totales d'uranium sont beaucoup plus élevées. La hausse récente du prix au comptant a conduit à une intensification des activités de prospection dans le monde. Les nombreux nouveaux projets d'extraction annoncés pourraient nettement accroître la capacité mondiale de production d'uranium et seront nécessaires pour satisfaire la demande.

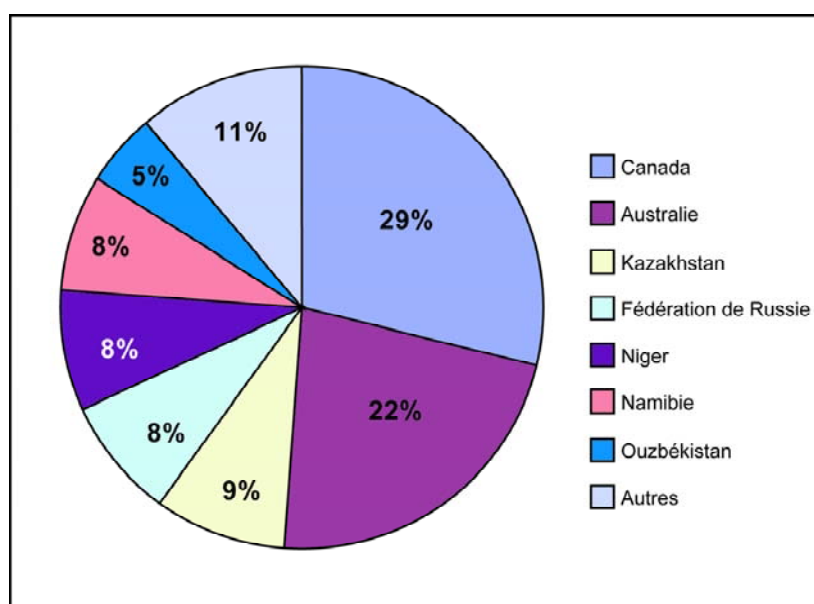


Fig. 1. Production d'uranium par pays.

4. La version 2006 du Livre rouge était la 21<sup>e</sup> édition de cette publication conjointe importante. Pour marquer cet anniversaire, l'AEN a publié une « *Rétrospective du Livre rouge* », qui analyse les données et informations clés figurant dans les 20 premières éditions du Livre rouge et donne un aperçu historique de l'industrie mondiale de l'uranium. Deux des conclusions générales sont que, traditionnellement, l'augmentation des prix est rapidement suivie par une augmentation des travaux de prospection, et que le rapport entre les ressources répertoriées et la production a été relativement stable au cours des 15 à 20 dernières années, indiquant que des ressources nouvelles sont constamment trouvées, même lorsque les prix sont bas.

5. L'intérêt accru porté à la production d'uranium fait que la demande de main-d'œuvre qualifiée et d'informations est de plus en plus forte. À cet égard, l'Agence a organisé quatre réunions sur différents aspects de la prospection et de la production d'uranium en Argentine, en Chine, en Inde et au Kazakhstan, comme par exemple les méthodes géophysiques aéroportées et terrestres de prospection de l'uranium, les méthodes et équipements avancés d'extraction et de traitement de l'uranium, la lixiviation *in situ* des gisements d'uranium, la remédiation des sites d'extraction et des questions d'environnement.

### **Performance et technologie du combustible nucléaire**

6. En vue d'aider les États Membres à améliorer l'utilisation du combustible nucléaire, l'Agence a exécuté plusieurs travaux consacrés à l'augmentation du taux de combustion en 2006. Une réunion technique a examiné la performance actuelle du combustible à taux de combustion élevé pour REO et a passé en revue les questions techniques et économiques associées à un taux encore plus élevé, concluant que l'on dispose encore d'une marge de manœuvre limitée pour accroître le taux de combustion avec la technologie actuelle. Dans cette perspective, il est important d'améliorer la capacité de prédiction des programmes de calcul utilisés pour modéliser le comportement du combustible à taux de combustion élevé. Une deuxième réunion technique s'est penchée sur la modélisation du combustible pour RELP, où le potentiel d'augmentation du taux de combustion à l'aide de combustible à l'oxyde d'uranium faiblement enrichi est important.

7. Des modifications de la chimie de l'eau peuvent sensiblement influencer les taux d'oxydation du combustible et la migration des produits de corrosion des générateurs de vapeur vers le combustible, où ils peuvent former des dépôts d'impuretés. Au fur et à mesure que la performance des réacteurs augmente et que les réacteurs vieillissent, le problème du contrôle de la chimie de l'eau devient plus délicat. L'optimisation et le contrôle de la chimie de l'eau peuvent permettre d'atténuer les problèmes liés à l'oxydation du combustible et à l'accumulation de dépôts, et de contrôler les expositions pendant l'exploitation. Un PRC a été lancé en 2006 pour étudier l'influence des paramètres de la chimie de l'eau sur la performance du combustible ; les États Membres pourront en utiliser les résultats pour faire en sorte qu'une chimie de l'eau optimale soit déterminée pour leurs réacteurs nucléaires, de manière à assurer une production d'électricité sûre et fiable.

8. La fissuration retardée due aux hydrides des alliages de zirconium joue un rôle important dans la dégradation des matériaux et les défaillances du cœur d'un réacteur. Un PRC antérieur avait été consacré aux matériaux à base de zirconium pour les tubes de force des réacteurs CANDU et des RBMK. Un PRC de suivi a été entrepris en 2006 avec pour objectifs de transmettre les connaissances expérimentales et d'établir des procédures d'essai concertées pour la mesure des taux de fissuration retardée due aux hydrides dans des gaines de combustible faites de différents alliages de zirconium.

### **Gestion du combustible utilisé**

9. Les stocks de combustible nucléaire utilisé augmentent. À la fin de 2004, environ 280 000 tonnes de métaux lourds (tML) de combustible utilisé avaient été produites à l'échelle mondiale. À peu près un tiers ont été retraitées, laissant quelque 190 000 tML de combustible utilisé en entreposage. En 2006, le retraitement a fait l'objet d'un intérêt accru, tout au moins pour le plus long terme.

10. En ce qui concerne l'évaluation de la performance du combustible utilisé et la recherche dans ce domaine, l'Agence a organisé, en coopération avec l'AEN, une conférence sur la gestion du combustible utilisé des réacteurs de puissance. Tenue à Vienne en juin, cette conférence a notamment permis d'examiner les nouvelles initiatives pouvant avoir un impact notable sur la gestion future du combustible utilisé, telles que le Partenariat mondial pour

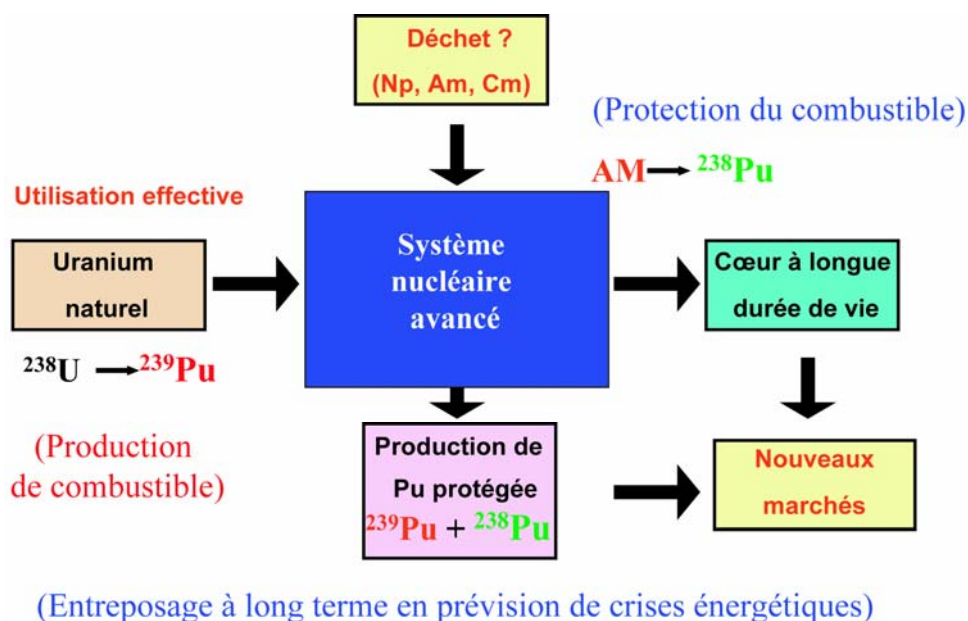


Fig. 2. Schéma d'un concept  $P^3$  (AM : actinides mineurs).

l'énergie nucléaire (GNEP) des États-Unis, l'initiative sur l'infrastructure électronucléaire mondiale de la Fédération de Russie, les choix faits par la France pour la partie terminale du cycle du combustible et les plans de l'Inde pour un cycle fermé avancé du combustible, en prévision d'une forte croissance de la capacité électronucléaire civile. Des séances ont été consacrées aux questions de sûreté et de technologie liées à l'entreposage du combustible utilisé sur de courtes ou longues périodes, en particulier la tendance à privilégier l'entreposage à sec dans des containers plutôt que l'entreposage en piscine. Les participants ont conclu que la gestion du combustible utilisé était l'un des facteurs les plus importants à influencer l'avenir du nucléaire, et que de nouvelles initiatives, notamment en matière de recyclage, seraient nécessaires. L'entreposage restera une solution provisoire éprouvée et sûre, mais un suivi continu est important du fait de l'allongement des périodes d'entreposage. Quelle que soit l'option du cycle du combustible, le stockage définitif en formations géologiques sera, à terme, nécessaire. On a en outre reconnu qu'il fallait poursuivre l'élaboration des normes de sûreté et que de nouveaux progrès devaient être faits dans le cadre de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible utilisé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, à la fois en termes d'adhésion à la Convention et d'amélioration de son processus d'examen.

## Questions d'actualité concernant le cycle du combustible nucléaire avancé

11. Pour ce qui est des réacteurs à haute température refroidis par gaz (RRG), l'Agence a organisé une réunion technique sur la situation actuelle et les perspectives du cycle du combustible de ce type de réacteurs. Parmi les thèmes examinés figuraient les combustibles traditionnels et avancés, les techniques de fabrication, l'assurance de la qualité et le contrôle de la qualité, la qualification du combustible du point de vue de l'irradiation, la performance du combustible, la modélisation du combustible et des questions générales concernant le cycle du combustible. Il a été reconnu que des éléments clés des travaux sur le combustible des RRG – tels que la production d'un nouvel ensemble de données sur les matériaux modernes à base de particules enrobées, et le fluage et le retrait du pyrocarbone – faciliteront la mise au point de combustibles ayant une bonne performance à des températures élevées. En outre, l'importance de l'élaboration d'un plan détaillé de gestion des déchets pour favoriser le développement futur dans le domaine des RRG a été soulignée.

12. Dans le cadre de l'évaluation de la question de la résistance à la prolifération pour différents types de cycles du combustible avancés, en 2006, l'Agence a entamé des travaux sur l'utilisation et la production protégée de plutonium ( $P^3$ ) en collaboration avec l'Institut de technologie de Tokyo (Fig. 2). Le concept  $P^3$  a pour objectifs de produire du plutonium ayant de meilleures caractéristiques antiproliférantes et de permettre l'incinération des actinides mineurs. Il prévoit la production d'une quantité suffisante de plutonium 238 « poison » par la transmutation des actinides mineurs qui sont délibérément ajoutés au combustible neuf. Le fait

d'ajouter au combustible à l'uranium faiblement enrichi (UFE) des REO une faible quantité (moins de 1 %) de neptunium 237 ou d'américium 241 avec une large section efficace de capture neutronique augmente la formation de plutonium 238 dans le combustible utilisé. La présence de plutonium 238, caractérisé par une libération spontanée de neutrons très importante et une chaleur de décroissance élevée, rend la fabrication et la maintenance d'armes nucléaires techniquement difficiles et réduit l'intérêt du combustible comme matière utilisable à des fins militaires. Des études de systèmes sur la mise en œuvre conceptuelle du modèle P<sup>3</sup> avec différents cycles du combustible et différents réacteurs et combustibles avancés sont en cours.

### **Systèmes d'information sur le cycle du combustible nucléaire**

13. L'Agence gère un certain nombre de bases de données et de systèmes de simulation en vue d'appuyer les programmes correspondants et de fournir aux États Membres des informations fiables et à jour sur les activités du cycle du combustible nucléaire dans le monde. Il s'agit notamment du système d'information sur le cycle du combustible nucléaire, de la base de données sur la répartition mondiale des gisements d'uranium, de la base de données sur les installations d'examen après irradiation, de la base de données sur les propriétés des actinides mineurs et du système de simulation du cycle du combustible nucléaire (VISTA). En 2006, un document décrivant les caractéristiques techniques de VISTA (IAEA-TECDOC-1535) a été publié.

# Création de capacités et entretien des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable

## Objectif

*Renforcer la capacité des États Membres de mener leurs propres activités d'analyse du développement des secteurs de l'électricité et de l'énergie, de planification des investissements, de formulation des politiques concernant l'énergie et l'environnement, et de leurs conséquences économiques. Entretien et gérer efficacement les connaissances et les compétences nucléaires. Développer les sources d'informations et de connaissances sur les utilisations pacifiques de la science et de la technologie nucléaires pour répondre aux besoins des États Membres et du Secrétariat*

## Modélisation énergétique, banques de données et création de capacités

1. En 2006, l'AIEA a publié des projections actualisées sur le développement de l'énergie d'origine nucléaire dans le monde indiquant la forte augmentation possible de la capacité électronucléaire mondiale jusqu'en 2030 ( voir <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/RDS1.shtml>). La figure 1 présente la projection haute et la projection basse les plus récentes de la capacité électronucléaire mondiale. La projection basse ne tient compte que des plans fermes annoncés par les gouvernements et les compagnies d'électricité concernant la construction de nouveaux réacteurs nucléaires, les prolongations de la durée de vie des réacteurs existants et la mise à l'arrêt des réacteurs anciens. Même dans cette projection basse, la capacité électronucléaire mondiale passera à 414 GWe d'ici à 2030. Dans la projection haute, qui prend en compte les nouveaux réacteurs de puissance figurant dans les plans à long terme des gouvernements et des compagnies d'électricité, la capacité électronucléaire mondiale est estimée à 679 GWe en 2030.

2. L'Agence propose des outils d'analyse pour les questions d'énergie et d'environnement, assortis d'une formation et d'une assistance pour leur application. L'utilisation de ces outils a atteint un niveau record en 2006, 112 États Membres et six organisations internationales ou régionales les ayant appliqués dans leurs analyses. En 2006 également, le modèle SIMPACTS (méthode simplifiée pour l'estimation de l'impact de la production d'électricité) qui permet d'évaluer et de comparer l'impact environnemental de différentes technologies de production d'électricité, a fait l'objet de modifications importantes avec l'incorporation d'un nouveau module pour mesurer l'impact des effluents liquides.

3. L'Agence privilégie la création de capacités dans les États Membres intéressés, tant pour l'analyse des systèmes énergétiques aux fins du développement durable en général que pour l'évaluation du potentiel

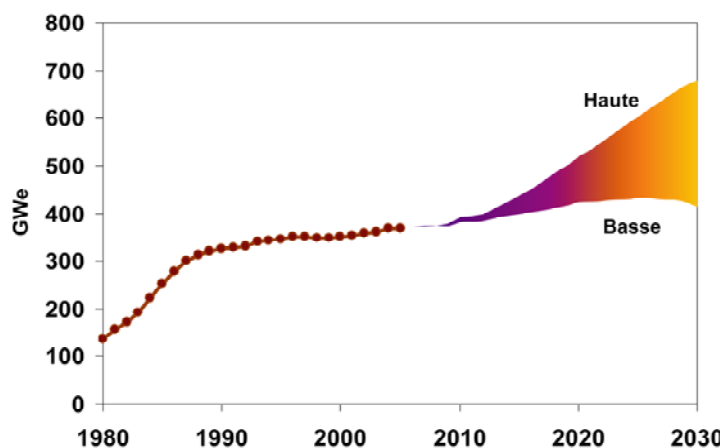


Fig. 1. Projections de la capacité nucléaire mondiale jusqu'en 2030.

électronucléaire pour résoudre les besoins énergétiques futurs d'un pays. Au total, 274 professionnels de 49 États Membres ont été formés grâce à des cours régionaux et nationaux organisés en 2006. L'Agence a reçu de la part des États Membres un grand nombre de demandes nouvelles d'assistance relative aux études sur l'énergie pour évaluer les options énergétiques futures. En réponse à ces demandes, elle a conçu en 2006 19 nouveaux projets de coopération technique intéressant 63 pays.

## **Analyse Énergie-Économie-Environnement**

4. En partie du fait de la hausse des prix du pétrole, la sécurité énergétique a été au centre des préoccupations de nombreux gouvernements en 2006. À cet égard, l'Agence a effectué deux nouvelles études sur la sécurité des approvisionnements énergétiques. La première étude a permis de chiffrer le coût des mesures spécifiques à mettre en œuvre en plus de la solution la plus économique appliquée pour renforcer la sécurité des approvisionnements, l'électronucléaire étant considéré dans le contexte général de la sécurité des approvisionnements énergétiques. Il ressort des conclusions de cette étude que les approches de la sécurité des approvisionnements énergétiques présentent toutes des coûts et des avantages différents d'un pays à l'autre.

5. La seconde étude, *Analyses of Energy Supply Options and Security of Energy Supply in the Baltic States* (IAEA-TECDOC-1541), a permis de chiffrer précisément le coût de mesures nationales et régionales spécifiques de sécurité des approvisionnements énergétiques permettant de réduire la dépendance des importations de pétrole et de gaz et de compenser la perte de production d'électricité à la suite de la fermeture de la centrale nucléaire lituanienne d'İgnalina prévue d'ici à 2009. Il ressort de l'étude de ces options qu'une approche régionale intégrée de la sécurité des approvisionnements énergétiques est plus rentable que des solutions nationales.

6. Trois autres études effectuées en 2006 ont permis d'approfondir la question du développement énergétique durable. Sous l'égide de l'Agence et de l'UNDESA, des organismes partenaires au Brésil et en Afrique du Sud ont finalisé leur 'profil national' dans lequel figurent les voies énergétiques possibles et les politiques d'appui qui seraient compatibles avec la réalisation d'ensemble des objectifs nationaux de développement durable. Les deux études ont été effectuées dans le cadre des partenariats au titre du Sommet mondial pour le développement durable, à travers un projet conduit par l'Agence sur « l'établissement de profils nationaux pour le développement énergétique durable ». Le profil national du Brésil, publié en 2006, a souligné l'importance de « brûler les étapes » du développement technologique (comme l'illustrent les projets de production d'éthanol et de forages en eaux profondes) pour réduire les importations de pétrole. Le rapport sur l'Afrique du Sud (disponible à l'adresse :

[http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/assets/South\\_Africa\\_Report\\_May06.pdf](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/assets/South_Africa_Report_May06.pdf)) met en avant les politiques et les mesures envisagées pour répondre aux besoins énergétiques croissants dans le contexte des priorités de développement national, y compris l'alimentation en électricité des zones rurales et reculées.

7. L'Agence participe aussi activement à ONU-Énergie, principal mécanisme interorganismes de l'ONU dans le domaine de l'énergie, créé en 2004. À ce titre, elle a conduit une étude associant ses propres modèles d'analyse des systèmes énergétiques nationaux et les données communiquées par la Commission ghanéenne de l'énergie, la FAO, le PNUE et l'ONUDI. Cette étude pilote pour le Ghana a fourni des renseignements sur les options politiques recensées par l'UNDESA conformément à l'appel du Plan de mise en œuvre de Johannesburg lancé aux pays pour qu'ils utilisent davantage les ressources énergétiques renouvelables.

8. Dans le cadre des activités de diffusion d'informations de l'Agence, une nouvelle brochure, *Nuclear Power and Sustainable Development*, a été distribuée à la 14<sup>e</sup> session de la Commission du développement durable qui s'est tenue à New York en avril 2006. Elle a aussi été distribuée à la deuxième réunion des parties au Protocole de Kyoto et à la 12<sup>e</sup> session de la conférence des parties à Nairobi en novembre.

## **Gestion des informations et des connaissances nucléaires**

9. Le Système international d'information nucléaire (INIS) de l'Agence continue d'être pour les États Membres une ressource d'informations et un outil précieux pour la préservation des connaissances nucléaires. En 2006, le nombre de participants à INIS est passé à 140 et sa base de données bibliographiques s'est agrandie



de 122 412 fichiers supplémentaires, contenant en tout 2 778 427 références. Plus de 200 000 documents électroniques en texte intégral ont aussi été mis à la disposition des membres d'INIS sur Internet.

10. En 2006, l'Agence a publié *Knowledge Management for Nuclear Industry Operating Organizations* (IAEA-TECDOC-1510) et une publication spéciale intitulée *Risk Management of Knowledge Loss in Nuclear Industry Organizations*. Les activités de formation ont compris notamment l'École de gestion des connaissances nucléaires au Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT) et des ateliers de gestion des connaissances nucléaires en République de Corée, au Japon, au Kazakhstan et en Ukraine. L'Agence a aussi continué à prêter son concours à l'université d'été de l'UNM (Université nucléaire mondiale) en soutenant notamment les participants de pays en développement.

11. En réponse au nombre croissant de demandes d'assistance de la part des États Membres, l'Agence a élaboré de nouveaux projets de coopération techniques nationaux et régionaux pour l'Europe et l'Asie, y compris un projet asiatique à l'appui du Réseau asiatique d'enseignement en technologie nucléaire. En outre, un nouveau PRC sur l'analyse comparative des méthodes et des outils pour la préservation des connaissances nucléaires a été lancé en 2006. Les efforts ont porté en particulier sur l'amélioration de la communication avec les États Membres grâce à l'introduction en 2006 d'un bulletin d'information et d'un site Web (<http://www.iaea.org/inisnkm>) pour INIS et la gestion des connaissances nucléaires.

12. L'Agence coordonne le réseau international de bibliothèques nucléaires (INLN) (<http://inln.iaea.org/>) pour aider les bibliothèques nucléaires dans le monde à fournir aux utilisateurs des informations et des services sans coût supplémentaire pour l'organisme dont ils dépendent. En 2006, l'Australie est devenue le sixième membre de l'INLN.

# Sciences nucléaires

## **Objectif**

*Accroître la capacité des États Membres de développer et d'appliquer les sciences nucléaires comme instrument de leur développement économique.*

## **Données atomiques et nucléaires**

1. Les données atomiques et nucléaires de l'Agence sont de plus en plus utilisées par les États Membres pour la conception de réacteurs nucléaires et d'installations de manutention du combustible, des calculs de physique nucléaire théorique et la constitution de bases de données nationales destinées à des applications nucléaires.

2. Un PRC achevé en 2006 a porté sur l'accumulation de tritium dans les réacteurs à fusion, l'accent étant mis sur le réacteur expérimental thermonucléaire international (ITER). Un article de synthèse récapitulant les résultats importants a été soumis à la revue *Nuclear Fusion* ; des résultats plus complets sont actuellement soumis dans des articles séparés à la revue *Atomic and Plasma-Material Interaction Data for Fusion*. Les données numériques recueillies dans le cadre du PRC sont en train d'être revues avant d'être incorporées dans la base de données atomiques et moléculaires. Ces travaux seront poursuivis afin qu'il soit possible de caractériser la formation de poussière fine dans la région des plasmas de fusion. Cette poussière constitue un danger significatif pour la sûreté et pourrait aussi nuire à l'exploitation des dispositifs de fusion en transportant le tritium qui en résulterait.

3. De nouvelles normes de données pour les sections efficaces neutroniques ont été préparées par l'Agence et finalisées en 2006 ; elles sont maintenant en cours d'adoption dans le monde entier. Des données sur la diffusion des neutrons thermiques largement révisées ont été produites en 2006 dans le cadre d'un projet de développement de données que l'Agence a mené en collaboration avec l'Université de Stuttgart. Ces nouveaux produits ont été adoptés pendant la reconstruction de plusieurs bibliothèques importantes d'applications nucléaires gérées par l'AEN/OCDE et les États-Unis.

4. La bibliothèque des paramètres d'entrée de référence (RIPL-2) de l'Agence a été largement utilisée pour des calculs théoriques des réactions nucléaires. En 2006, les données complètes qu'elle a fournies ont facilité la mesure de données importantes sur les réactions nucléaires et la prévision de sections efficaces. D'autres améliorations seront apportées à la base de données dans le cadre de la nouvelle initiative RIPL-3.

5. En 2006, à l'aide d'un programme de modélisation pour des calculs relatifs à la physique des réacteurs appelé WIMS-D, initialement mis au point au Royaume-Uni, l'Agence a constitué des bases de données pour des applications qui contiennent des données sur le rendement des produits de fission, la décroissance et les sections efficaces pour les actinides, les produits de fission, les matières structurales et autres matières importantes pour réacteurs (notamment l'hydrogène fixé dans l'eau, l'oxygène, l'aluminium,  $^{235}\text{U}$  et  $^{238}\text{U}$ ).

6. Toujours en 2006, des données sur les sections efficaces nucléaires ont été produites pour l'étude du cycle du combustible nucléaire thorium-uranium dans le cadre d'un PRC intitulé « Données nucléaires évaluées relatives au cycle du combustible thorium-uranium ». Elles sont déjà utilisées dans plusieurs analyses du cycle du combustible.

## **Réacteurs de recherche**

7. La caractérisation des matériaux est très importante pour la fabrication de composants rentables et fiables. À cet égard, l'Agence a publié en 2006 une monographie intitulée *Neutron Reflectometry: A Probe for Materials Studies*, dans lequel elle résume des travaux sur la caractérisation des surfaces et examine l'application de la réflectométrie neutronique dans des domaines allant des sciences biologiques à l'ingénierie. Dans le même domaine, elle a aussi achevé un PRC qui a produit des systèmes de détection pour la radiographie à l'aide de neutrons rapides, un logiciel pour corriger les radiographies et une source de neutrons alimentée par microtron.



*Fig. 1. Manutention d'un château de transport contenant de l'UHE neuf avant sa réexpédition en Fédération de Russie dans le cadre du programme de renvoi du combustible pour réacteurs de recherche d'origine russe.*

Elle en a aussi lancé un autre axé sur la mesure des contraintes résiduelles s'exerçant sur les matériaux pendant la synthèse, la normalisation des instruments et les comparaisons interlaboratoires.

8. L'Agence a intensifié son appui aux États Membres participant aux programmes internationaux de réexpédition du combustible de réacteurs de recherche vers son pays d'origine. Par exemple, pour aider les pays participant au programme de renvoi du combustible pour réacteurs de recherche d'origine russe, elle a organisé des réunions sur les préparatifs techniques et administratifs requis pour l'expédition du combustible, sur les conditions de transit et les dispositions à prendre pour l'expédition du combustible usé (fig. 1). En outre, elle a fourni dix châteaux de transport de combustible usé – dans le cadre d'un contrat de 4 millions d'euros – pour soutenir directement le programme.

9. Dans le cadre d'un projet de coopération technique visant à enlever, dans des conditions sûres, le combustible usé russe du réacteur de recherche de l'Institut de Vinča, en Serbie, l'Agence a conclu un contrat de 9,75 millions de dollars avec un consortium de sociétés russes pour le reconditionnement du combustible et sa réexpédition en Fédération de Russie. Les opérations sur le site ont commencé en novembre.

10. Dans le cadre d'un projet régional de coopération technique, des solutions pour la gestion du combustible usé de réacteurs de recherche en Amérique latine ont été évaluées et des options pour l'entreposage provisoire et en cours d'exploitation, le conditionnement et le stockage définitif du combustible usé ont été sélectionnées. Des projets de suivi permettront d'étudier d'autres solutions pour l'entreposage provisoire, d'élaborer des documents techniques et des documents préliminaires sur la sûreté et d'achever les travaux d'ingénierie en vue d'un double usage, de l'entreposage du combustible usé de réacteurs de recherche et sur les châteaux de transport. L'Agence a aussi fourni une assistance aux pays expédiant vers les États-Unis le combustible usé réunissant les conditions requises de leurs réacteurs de recherche, notamment en organisant une réunion technique durant laquelle des données d'expérience nationales ont été passées en revue et des recommandations faites pour faciliter les futures expéditions.

11. En 2006, l'Agence a entrepris un nouveau PRC pour aider des États à remplacer l'UHE par de l'UFE dans le cœur de réacteurs sources de neutrons miniature (RSNM). Les opérations de remplacement doivent être effectuées de concert avec les initiatives internationales en faveur de la non-prolifération visant à réduire et, à terme, supprimer l'utilisation d'UHE dans les applications civiles, tout en réduisant le moins possible la capacité

d'utilisation des réacteurs. Les premiers travaux entrepris dans le cadre du PRC ont consisté à préparer le terrain dans des RSNM en service en Chine et dans cinq autres pays exploitant des RSNM livrés par la Chine.

12. Un rapport de la collection Rapports techniques intitulé *Understanding and Managing Ageing of Material in Spent Fuel Storage Facilities* (n° 443) a été publié à partir des résultats d'un PRC achevé. Tirant parti de stratégies élaborées pour la gestion du vieillissement des centrales nucléaires, ce PRC a permis de recommander l'adaptation des méthodes employées à cette fin à de petites installations d'entreposage du combustible sur le site de réacteurs de recherche et d'essai. Il a fourni des indications précieuses sur les phénomènes liés à l'âge dans les installations d'entreposage des pays y participant et a débouché sur la formulation d'un ensemble de stratégies suggérées pour la gestion du vieillissement qui sont appliquées dans plusieurs installations de ces pays. Un autre PRC sur la corrosion des gaines en aluminium du combustible des réacteurs de recherche dans l'eau (phase II) s'est achevé en 2006 après avoir démontré que la qualité de l'eau influe sur la formation de fissures et la corrosion galvanique et que les sédiments induisent une dégradation quelle que soit la qualité de l'eau. Il a aussi contribué à clarifier l'impact des sédiments et l'orientation des échantillons d'aluminium utilisés pour étudier les mécanismes de corrosion.

13. L'Agence s'est lancée dans une collaboration internationale en vue de l'utilisation d'UFE dans des assemblages sous-critiques alimentés par accélérateur, l'objectif principal étant de démontrer que cela est techniquement possible dans des assemblages utilisant actuellement de l'UHE et dans de futurs projets concernant ces assemblages.

14. Dans le cadre d'un PRC sur l'utilisation de cibles à l'UFE pour la production à petite échelle de molybdène 99, des participants à un atelier organisé à Serpong (Indonésie) ont été formés à une technique mise au point par le Laboratoire national d'Argonne pour récupérer le molybdène 99 dans des cibles à l'UFE irradiées. Un deuxième atelier, organisé en coopération avec de grands fabricants internationaux de molybdène 99, a passé en revue les aspects opérationnels de la production de cet isotope.

## **Utilisation des accélérateurs et spectrométrie nucléaire**

### ***Accélérateurs***

15. Les accélérateurs de particules chargées fournissent des techniques d'analyse efficaces dans des domaines tels que la science des matériaux, les sciences environnementales, le patrimoine culturel et les sciences de la vie. En 2006, dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence a dispensé une formation à des boursiers sur l'application des techniques de fluorescence X à l'étude d'objets importants du point de vue historique ou archéologique dans ses laboratoires, à Seibersdorf. Elle a aussi coopéré à trois conférences internationales et à un atelier sur les techniques faisant appel aux microsondes et sur les applications des neutrons produits en accélérateur et a favorisé la participation de jeunes scientifiques d'États Membres en développement à ces manifestations pour renforcer les capacités des ressources humaines. Dans le même objectif, elle a organisé une 'école' sur l'analyse des faisceaux d'ions et les applications des accélérateurs en coopération avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT).

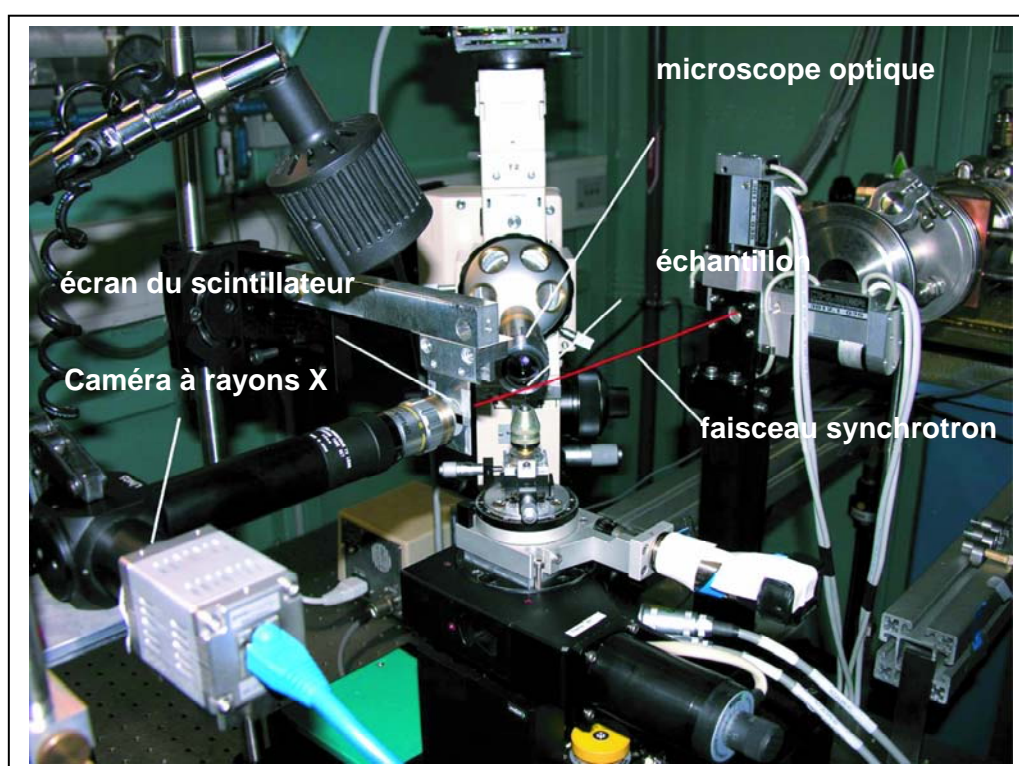
16. L'utilisation optimale de faisceaux de neutrons plus intenses et mieux adaptés dans de nouvelles sources de spallation et les réacteurs de recherche existants profitent aux recherches sur les neutrons et alimente la quête de nouvelles avancées en neutronique dans de nombreux États Membres. À cet égard, un nouveau PRC sur l'amélioration de la production et de l'utilisation de neutrons froids pulsés provenant de sources de spallation d'énergie moyenne-faible a été entrepris.

### ***Instrumentation et spectrométrie nucléaires***

17. Dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence a organisé aussi bien dans ses laboratoires, à Seibersdorf, que sur le terrain des programmes de formation sur l'utilisation efficace d'instruments nucléaires modernes, sur la mise au point et l'utilisation de matériel didactique basé sur les technologies de l'information et de la communication (TIC), sur les méthodes et les applications des techniques faisant appel à la fluorescence X, ainsi que sur l'application des techniques d'analyse nucléaires pour la surveillance de la pollution atmosphérique. Pour appuyer les expériences pratiques, quelque 450 trousseaux de formation basés sur les TIC ont été préparés à l'intention des stagiaires.

18. L'Agence a fini de tester avec des laboratoires du Brésil, de la République-Unie de Tanzanie et de la Zambie des méthodes innovantes pour la maintenance et la réparation des instruments nucléaires. Les tests ont été effectués à l'aide de matériel et de logiciels de télécommunication pour le télédiagnostic et la transmission d'avis techniques par Internet. Les premiers résultats ont montré l'avantage d'une interaction rapide et précise pour éviter des erreurs coûteuses dans l'utilisation du matériel électronique nucléaire.

19. Un manuel qualité consacré aux services d'instrumentation nucléaire a été élaboré et est maintenant utilisé dans les Laboratoires de l'Agence, à Seibersdorf. Une fois achevés les tests des procédures, il sera mis à la disposition des États Membres. En outre, un logiciel d'automatisation spécialisé qui est destiné à améliorer la qualité des mesures a été installé. L'Agence a aussi procédé à des tests de compétence pour des laboratoires d'Europe et d'Amérique latine utilisant des techniques d'analyse nucléaires pour étudier la pollution atmosphérique.



*Fig. 2. Installation d'imagerie par rayons X à contraste de phase*

20. Pour appuyer la technique de l'insecte stérile, l'Agence a mis au point une nouvelle technique de microtomographie par rayons X à contraste de phase, basée sur le rayonnement synchrotron, qui a servi à étudier la morphologie des moustiques vecteurs du paludisme et à les visualiser en 3D.

21. Afin d'améliorer la caractérisation des matériaux, un nouveau PRC a été entrepris pour unifier les spectrométries nucléaires. Il s'agit d'élaborer des instruments et des méthodes d'analyse intégrés que pourront utiliser aussi bien des petits laboratoires que des synchrotrons ultramodernes.

### ***Fusion nucléaire***

22. L'Agence encourage la coopération internationale relative aux recherches sur la physique des plasmas et la fusion sous la supervision du Conseil international de la recherche sur la fusion (CIRF). Le 21 novembre 2006, les ministres représentant les sept parties au projet ITER ont signé un accord portant création de l'Organisation internationale d'énergie de fusion (fig. 3), un accord sur les privilèges et immunités et un



*Fig. 3. Les signataires de l'accord ITER avec le Président français, Jacques Chirac (au centre).*

arrangement pour l'application provisoire des accords afin de favoriser une coopération immédiate en attendant l'entrée en vigueur officielle de ces derniers. Le Directeur général de l'Agence est le dépositaire des deux accords.

23. En 2006, l'Agence a notamment organisé des réunions pour établir des orientations générales et des recommandations au sujet des prescriptions de sûreté applicables aux réacteurs de fusion de première génération. Elle a aussi contribué à deux expériences conjointes d'une série d'expériences destinées à diffuser les connaissances tirées des recherches sur la fusion. Ces expériences conjointes ont été menées en coopération par un laboratoire hôte et le CIPT. L'Agence a aussi collaboré avec l'institut Kurchatov, à Moscou, dans le cadre d'une expérience conjointe sur les tokamaks et avec l'université du Caire sur la physique des plasmas. Ces expériences ont permis à de jeunes experts d'États Membres de travailler ensemble sur divers thèmes concernant la fusion.

24. Un nouveau PRC intitulé « Filières d'énergie de fusion inertielle-une approche intégrée », entrepris en 2006, vise à développer davantage l'énergie de fusion inertielle pour mieux sensibiliser les États Membres aux interactions faisceau-plasma-matière, qui sont importantes dans les expériences et applications faisant appel à des lasers ou à des faisceaux de particules intenses.

25. La 21<sup>e</sup> Conférence de l'AIEA sur l'énergie de fusion, la première après la décision de construire ITER, s'est tenue à Chengdu (Chine), où elle a été suivie par plus de 700 scientifiques et décideurs de haut niveau de 39 pays et trois organisations internationales. Il a été noté que des programmes de mise au point de matières devraient être élaborés dans le cadre d'une large initiative internationale afin de combiner les ressources pour produire plus rapidement et à moindre coût des données et des résultats sur la fusion.

# Alimentation et agriculture

## **Objectif**

*Accroître la capacité des États Membres d'atténuer les contraintes à une sécurité alimentaire durable grâce à l'application des techniques nucléaires.*

## **Réduction de l'érosion des sols**

1. Dans de nombreuses régions du monde, l'érosion des sols est une forme grave de dégradation des terres qui peut avoir un impact considérable sur les populations, les économies locales et l'environnement. L'Agence a aidé les États Membres à déterminer son importance au moyen des radionucléides déjà présents dans le sol à la suite des essais passés d'armes nucléaires ou provenant des rayons cosmiques et des retombées atmosphériques de nucléides. Des mesures de conservation des sols, telles que la culture sans labour et les bandes enherbées, ont été introduites après détermination des taux d'érosion. Ces mesures simples ont permis de réduire de 20 à 90 % les taux d'érosion des sols au Chili, en Chine, au Maroc, en Roumanie et au Vietnam, ce qui s'est traduit par un accroissement de la productivité des terres.

## **Amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'eau**

2. Améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau dans l'agriculture est un objectif majeur du programme de l'Agence sur l'alimentation et l'agriculture. Au Bangladesh, en Chine, en Inde, au Népal et au Pakistan, des recherches menées au moyen de techniques isotopiques faisant appel à  $^{15}\text{N}$  et de sondes neutroniques ont établi que la nouvelle méthode de riziculture en plate-bande surélevée, sans irrigation par inondation continue, peut permettre des économies considérables des eaux d'irrigation par rapport à la pratique traditionnelle en rizières.

3. Des recherches appuyées par l'Agence, auxquelles ont participé l'Algérie, l'Australie, la Chine, l'Inde, le Maroc, le Pakistan et le Yémen, ont démontré que la technique de discrimination isotopique du carbone peut être utilisée pour la sélection de variétés de blé en vue d'accroître les rendements de grain et l'efficacité d'utilisation de l'eau grâce à une tolérance accrue à la sécheresse. Cette technique tient compte des différences entre les isotopes  $^{12}\text{C}$  et  $^{13}\text{C}$  du carbone dans les tissus végétaux. Exploitant les résultats obtenus, on s'en servira pour mettre au point des cultivars adaptés aux conditions environnementales spécifiques prédominantes dans les pays participants.

4. S'agissant de la sélection des plantes par mutations, le nombre de variétés mutantes diffusées officiellement a atteint 2 541. En 2006, le Pérou a été l'un des États Membres à bénéficier directement de la diffusion de ces variétés. L'orge est un élément important de l'alimentation de trois millions de personnes vivant de l'agriculture de subsistance dans les Andes péruviennes. Les conditions climatiques rudes et extrêmes rendent cet environnement inhospitalier pour de nombreuses cultures, et l'orge est souvent la seule source d'éléments nutritifs dont dispose la population. Au cours de l'année, des variétés mutantes à haut rendement d'orge et de kiwicha (une sorte de céréale) ont été diffusées au Pérou et viennent s'ajouter aux variétés introduites dans le cadre de programmes de sélection des plantes précédents. Ces variétés couvrent maintenant 90 % de la zone de production d'orge du Pérou, située entre 3 000 et 5 000 mètres au-dessus du niveau de la mer (Fig. 1). La distribution de semences améliorées de ces mutants a contribué à améliorer tant la sécurité alimentaire de la population locale que les revenus générés par la vente de l'excédent de production.

5. Au Yémen, on a introduit une variété mutante de blé qui, lors des essais de rendement, est parvenu à maturer plus rapidement que la variété originale, ce qui a permis d'éviter les pertes causées par les maladies. En outre, le Botswana et le Kazakhstan ont pour la première fois inclus l'induction de mutations dans leurs programmes d'amélioration des cultures, tandis que la Sierra Leone a rétabli ses capacités de sélection par mutation. Au Kenya et en République islamique d'Iran l'importance de la sélection par mutation pour le Kenya et la République islamique d'Iran a été mise en avant grâce à l'intégration de ce sujet dans les programmes d'études universitaires supérieures de ces États.



Fig. 1. La variété mutante d'orge *UNA la Molina 95* cultivée au Pérou, à une altitude de 5 000 mètres.

6. En 2006, plusieurs nouvelles techniques visant à améliorer l'efficacité de l'induction de mutations pour la sélection des plantes et l'amélioration des cultures ont été mises au point par l'Agence, ainsi que des projets d'essais pilotes pour utilisation future. En ce qui concerne le criblage au moyen de techniques moléculaires, le criblage de lésions génomiques induites locales (TILLING), qui permet d'identifier rapidement les plantes porteuses de mutations génétiques présentant un intérêt, s'est avéré être une technique de découverte essentielle dans le domaine de la génomique fonctionnelle qui a ouvert de nouvelles perspectives pour la sélection des plantes. Il a récemment fait l'objet d'un essai de validation pour l'amélioration des cultures de blé panifiable, et son adaptation ultérieure pour l'induction de mutations a été mise au point dans les Laboratoires de l'Agence, à Seibersdorf.

7. Dans les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf, les techniques de production de variétés de mutants plus stables et utiles de cultures à multiplication végétative, telles que la banane et le plantain, ont progressé. Des recherches ont permis d'établir des protocoles pour l'irradiation *in vitro* efficace d'explants d'arbres fruitiers exotiques, comme litchis, goyaviers, caramboliers, chérimoliers, cerisiers de Cayenne et jacobinabas. Ces arbres mutants sont actuellement soumis à des essais visant à confirmer l'existence de mutations affectant la précocité, la non-production de graines et la résistance aux maladies mais n'ayant aucune incidence sur le comportement agronomique.

8. L'Agence a participé au programme chinois sur les traitements par rayons cosmiques. Le satellite Shijian-8, spécialement conçu pour la sélection des semences dans l'espace, a transporté plus de 2 000 variétés de semences de 133 espèces végétales, dont des échantillons de riz du Programme mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture, qui seront utilisées pour la recherche fondamentale et des recherches sur la sélection. L'exposition prolongée de plantes à des rayons cosmiques puissants, dans des conditions de microgravité et de faible champ géomagnétique, peut avoir sur elles des effets mutagènes et induire toute une série de variations génétiques, dont un rendement et une qualité plus élevés. Certaines mutations utiles induites par ces conditions apparaissent rarement dans le germoplasme et pourraient ouvrir de nouvelles perspectives pour l'amélioration du rendement des cultures.

### **Lutte durable contre les insectes ravageurs à l'aide de la technique de l'insecte stérile (TIS)**

9. Une nouvelle installation de production d'insectes stériles a été établie à Bahia (Brésil), où une unité d'élevage en masse a été mise en service avec comme objectif initial la production d'une centaine de millions de mouches méditerranéennes des fruits stériles par semaine. Cette installation, implantée avec l'appui du programme de coopération technique de l'Agence, desservira les zones de production commerciale de fruits en expansion rapide des divers districts pratiquant une agriculture irriguée situés le long du fleuve San Francisco, dans la région aride du nord-est du Brésil. L'objectif initial est de réduire l'utilisation d'insecticides en éliminant



les mouches des fruits de manière écologiquement rationnelle, tandis que l'objectif ultime est de supprimer les traitements après récolte, qui sont coûteux, en établissant des zones, officiellement reconnues, à faible prévalence ou exemptes de mouches des fruits.

10. En Argentine, un programme de lutte intégrée contre les ravageurs à l'échelle d'une zone comprenant un volet TIS a été lancé pour lutter contre la carpocapse des pommes et des poires, un parasite particulièrement nuisible pour ces fruits. Une installation pilote d'élevage a été inaugurée en septembre 2006. L'Agence a appuyé la mise en valeur de ressources humaines et une étude de faisabilité économique qui a comparé les pratiques actuelles de lutte avec une approche faisant appel à la TIS sur une zone pilote de 100 hectares. Les indicateurs économiques ont montré un rendement du capital investi avec un rapport coût-avantage de l'ordre de 17:1, ce qui, extrapolé à l'ensemble de l'industrie argentine de production de pommes et de poires, se traduirait par des retombées économiques considérables.

11. Un cours interrégional sur l'utilisation de la technique de l'insecte stérile et de techniques connexes pour la lutte contre les insectes ravageurs à l'échelle d'une zone s'est tenu à l'Université de Floride, à Gainesville (États-Unis d'Amérique). Le Kenya a accueilli à Nairobi un cours régional FAO/AIEA semblable. L'Agence a fourni une assistance pour l'organisation de deux ateliers, l'un au Burkina Faso et l'autre en Ouganda, dont l'objet était d'élaborer des plans d'action détaillés pour la collecte de données entomologiques de référence.

12. L'Agence a rédigé des modes opératoires normalisés pour l'élevage moderne en masse de mouches tsé-tsé en tenant compte en particulier des besoins propres aux projets de coopération technique opérationnels. En outre, deux modules d'enseignement électronique consacrés à la dosimétrie des rayonnements dans le cadre de la TIS et aux procédures d'essais de compatibilité de souches de tsé-tsé ont été élaborés pour renforcer l'assurance de la qualité des procédures TIS appliquées à cet insecte.

13. À l'invitation du Commissariat à l'énergie atomique algérien, l'Agence a participé à une conférence régionale sur les approches d'une lutte intégrée contre le criquet pèlerin, qui s'est tenue à Alger en juillet. Les participants ont notamment étudié la possibilité d'incorporer des techniques nucléaires dans la panoplie des tactiques existantes de lutte contre ce ravageur des cultures. Ils ont conclu que, pour des raisons d'ordre technique, la TIS n'était pas une stratégie de lutte adaptée en l'occurrence, bien que d'autres techniques nucléaires, telles que celles faisant appel à des isotopes stables, pourraient être envisagées en tant qu'outils de recherche supplémentaires pour étudier certains processus fondamentaux de l'écologie des criquets pèlerins, comme leur dispersion, leur répartition et leur nutrition.

14. Des progrès considérables ont été accomplis dans le cadre d'un projet de coopération technique sur la mise en œuvre d'un programme pilote faisant appel à la TIS pour lutter contre la mouche méditerranéenne des fruits en Tunisie, où une unité de conditionnement et d'incubation de mouches stériles entièrement équipée et dotée de personnel est maintenant opérationnelle. Les éléments nécessaires à l'application de la TIS à l'échelle d'une zone sont également disponibles. Dans l'installation d'élevage, située dans les locaux du Centre national des sciences et technologies nucléaires, l'organisme responsable localement du projet applique des procédures de contrôle de la qualité et des processus. Il a également fourni des locaux supplémentaires pour l'entreposage d'ingrédients pour l'alimentation des mouches, ainsi qu'une salle d'eau qui contribuera à réduire les risques de contamination dans l'installation.

### **Amélioration durable des systèmes de production animale**

15. Les pays en développement ont des milliers de races de bétail qui doivent être adéquatement évaluées et caractérisées pour être utilisées de manière optimale. L'analyse de l'ADN est une des étapes du processus de caractérisation. Grâce à de nouvelles techniques nucléaires et aux techniques moléculaires connexes, il est possible d'identifier rapidement des marqueurs génétiques moléculaires qui permettent de détecter les différences dans les séquences génomiques. On peut maintenant génotyper des animaux au moyen d'un simple test d'ADN et classer les porteurs d'une caractéristique désirée avant le processus de sélection. Dans le cadre d'un PRC, l'Agence a mené des recherches pour aider des États Membres à effectuer de telles analyses de l'ADN. Grâce aux activités du PRC, cette technologie et ces compétences ont été transférées à huit pays, qui ont pu ainsi procéder à la caractérisation génétique de plus de 90 races ovines et caprines.



Fig. 2. Exercice de formation en laboratoire au Centre de formation et de référence pour le contrôle de la qualité des produits alimentaires et des pesticides, Laboratoires de l'Agence, à Seibersdorf.

### **Amélioration de la qualité et de la sécurité sanitaire des aliments**

16. L'amélioration de la qualité et de la sécurité sanitaire des aliments repose sur l'établissement de systèmes fiables d'échantillonnage et d'analyse pour la quantification des risques potentiels associés à la sécurité sanitaire des aliments. Les activités de l'Agence dans ce domaine appuient des laboratoires d'analyse dans les États Membres et comprennent un atelier de formation interrégional annuel qui aide ces laboratoires à appliquer des méthodes d'analyse visant à déterminer la présence de contaminants alimentaires et à garantir la qualité des résultats obtenus. En 2006, des scientifiques de 20 États Membres ont reçu une formation dans ces domaines aux Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf (Fig. 2). Des méthodes d'analyse, dont les techniques de radiotraçage, visant à déterminer la présence de résidus de divers pesticides et médicaments vétérinaires dans les aliments ont été mises au point, leur performance a été validée, et les protocoles afférents ont été transférés aux États Membres. Ces activités ont permis à ces derniers d'évaluer l'impact des bonnes pratiques de production, à identifier et à utiliser des indicateurs environnementaux, et à améliorer leurs possibilités de prendre part au commerce international des denrées alimentaires.

17. Les activités menées en collaboration avec des organismes internationaux à cet égard englobent l'élaboration et l'adoption de directives générales Codex pour l'estimation de l'incertitude des résultats obtenus dans le cadre de la surveillance du respect des limites de résidus de pesticides dans les aliments. L'incertitude des résultats d'analyse est importante lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques de violation des limites de résidus de pesticides dans les denrées alimentaires avant exportation fixées au niveau national ou par le Codex, car elle permet d'éviter que les pays importateurs refusent les expéditions.

18. L'Agence a accueilli une réunion d'experts techniques sur les traitements phytosanitaires, au cours de laquelle 12 traitements par irradiation spécifiques de certains des ravageurs les plus importants affectant le commerce international ont été discutés et approuvés. Le rapport de cette réunion sera soumis à la Commission des mesures phytosanitaires, dans le cadre du processus visant à obtenir l'accord des États Membres pour l'adoption des traitements par irradiation.

19. La planification et l'intervention en cas de situations d'urgence nucléaire et radiologique prennent aussi de l'importance dans les activités de l'Agence, en particulier en ce qui concerne le renforcement des capacités de la FAO comme partenaire essentiel pour la définition et l'application de contre-mesures agricoles en pareilles situations. Ces activités conjointes ont contribué à assurer l'adoption de la version révisée des *Limites indicatives du Codex pour les radionucléides dans les denrées alimentaires contaminées suite à un accident nucléaire ou un événement radiologique pour l'emploi dans le commerce international*, au cours de la 29<sup>e</sup> réunion de la Commission FAO/OMS du Codex Alimentarius tenue à Genève en juillet 2006. Ces limites donnent aux gouvernements une assurance supplémentaire en ce qui concerne la sécurité sanitaire des aliments et contribuent à faciliter le commerce international après des situations d'urgence nucléaire

# Santé humaine

## **Objectif**

*Renforcer la capacité des États Membres de satisfaire leurs besoins en matière de prévention, de diagnostic et de traitement des problèmes de santé grâce à la mise au point et à l'application de techniques nucléaires dans un cadre d'assurance de la qualité.*

## **Fonds Nobel de l'AIEA pour la nutrition et la lutte contre le cancer**

1. Le Fonds Nobel de l'AIEA pour la nutrition et la lutte contre le cancer a été créé en réponse à la décision du Conseil des gouverneurs d'utiliser la part du prix Nobel de la paix 2005 qui revient à l'Agence pour financer des programmes de bourses et de formation en vue de renforcer la lutte contre le cancer et d'améliorer la nutrition infantile. En 2006, le Fonds a soutenu deux activités régionales spéciales, à l'appui du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT), sur le développement des ressources humaines en radio-oncologie dans le cadre des programmes de lutte contre le cancer dans la région Asie et Pacifique (à Bangkok) et en Afrique (au Cap)<sup>1</sup>. Les Écoles du Fonds Nobel de l'AIEA pour la nutrition offrent la possibilité de diffuser des informations sur l'utilisation des techniques des isotopes stables dans la mise au point et la surveillance des interventions nutritionnelles pour combattre la malnutrition chez les nourrissons et les enfants. Deux de ces activités de formation et d'information se sont déroulées à Guatemala et à Kampala (Fig. 1).

## **Assurance de la qualité en médecine radiologique**

2. L'Agence a organisé, en novembre à Vienne, la Conférence internationale sur l'assurance de la qualité et les nouvelles techniques en médecine radiologique. L'assurance de la qualité (AQ) étant pour la première fois abordée pour l'ensemble de la médecine radiologique – radiologie diagnostique, médecine nucléaire et radiothérapie, la conférence l'a examinée en rapport avec la mise en œuvre de nouvelles technologies, l'enseignement et la formation du personnel. Les participants ont noté qu'il fallait recourir à une approche plus systématique pour l'adoption de technologies avancées et ils ont examiné l'impact socio-économique de ces technologies dans des contextes de ressources restreintes. Ils ont jugé qu'il convenait de fixer des étapes à franchir pour guider l'adoption de techniques et d'équipements de pointe dans les États Membres en développement.

---

<sup>1</sup> Les activités liées au PACT sont examinées en détail au début du présent document, dans le chapitre *Questions et événement en 2006*.



*Fig. 1. Annonces des Écoles du Fonds Nobel 2005 de l'AIEA pour la nutrition organisées en Amérique latine et en Afrique en 2006.*

### **Techniques nucléaires dans le domaine de la nutrition**

3. Les techniques nucléaires, en particulier celles faisant appel aux isotopes stables, peuvent aider à mettre au point et à évaluer des interventions nutritionnelles. En 2006, l'Agence a contribué à créer des capacités pour l'utilisation des techniques des isotopes stables dans le domaine de la nutrition, notamment en Afrique. Sept nouveaux laboratoires ont été équipés de matériel spécial pour l'analyse du deutérium afin d'évaluer la composition corporelle et de mesurer l'absorption de lait chez les enfants nourris au sein. En outre, trois laboratoires en Afrique et en Asie ont été équipés de spectromètres de masse à rapport isotopique devant servir à des études dans des projets sur la nutrition. L'accent a été mis sur la formation de jeunes chercheurs à l'application des techniques des isotopes stables en nutrition ; des participants de 13 pays africains ont par exemple suivi un cours de formation d'une semaine organisé par l'Agence en collaboration avec le Centre de recherche en nutrition humaine, de l'Université de Cambridge (Royaume-Uni).

4. L'Agence a poursuivi sa collaboration sur les questions relatives à la nutrition avec l'UNICEF, l'OMS et l'OPS, qui ont envoyé leurs représentants à ses réunions pour élaborer des documents de sensibilisation et d'orientation sur l'utilisation des techniques des isotopes stables dans les études sur la nutrition. Elle a contribué à la réunion UNICEF/OMS sur les aspects programmatiques liés à la prévention et à la lutte contre l'anémie ferriprive chez les enfants.

5. Un projet régional de coopération technique pour l'Afrique est en train d'évaluer l'efficacité de la supplémentation alimentaire pour les personnes porteuses du VIH/SIDA. La technique de la dilution du deutérium a permis d'évaluer la composition corporelle, et plus particulièrement de déterminer la masse grasse et la masse maigre chez des personnes porteuses du VIH/SIDA et de valider d'autres méthodes d'évaluation du bilan nutritionnel sur le terrain. La mise en œuvre de ce projet a permis de renforcer la création de capacités en Afrique et neuf pays parties prenantes sont à présent en mesure d'utiliser les techniques nucléaires pour évaluer la composition corporelle. En outre, le spectromètre de masse à rapport isotopique dont l'acquisition a été faite dans le cadre de ce projet et qui est installé à Dakar (Sénégal) permettra d'accroître sensiblement la capacité d'analyse dans la région.

## Médecine nucléaire

6. La première grande activité de l'Agence sur l'application clinique de la tomographie à émission de positons (PET), procédure d'imagerie médicale puissante qui montre de manière non invasive le fonctionnement des organes et des tissus, a été lancée en 2006. Les procédures d'imagerie moléculaire sont un moyen sûr et efficace de réunir des informations médicales que l'on ne pourrait pas obtenir autrement ou qui nécessiteraient une intervention chirurgicale ou des tests diagnostiques plus coûteux. Un nouveau PRC sur l'application de la tomographie par émission de positons au fluorodéoxyglucose  $^{18}\text{F}$  (PET-FDG) et du profil d'expression génique pour le traitement des lymphomes non hodgkiniens diffus à grandes cellules B dans différents groupes ethniques, a pour but de déterminer la valeur pronostique indépendante de deux techniques, à savoir l'imagerie PET et le profil d'expression génique en biologie moléculaire. Le traitement des lymphomes non hodgkiniens diffus à grandes cellules B a évolué à tel point que la maladie est désormais guérissable chez de nombreux patients et l'accès à l'imagerie PET a contribué largement à l'évaluation initiale du stade de la maladie et de la réponse au traitement. La synergie de ces nouvelles sciences et technologies permettra de mieux comprendre les caractéristiques de base de cette maladie.

7. L'évolution des modes de vie associée à d'autres facteurs se traduira vraisemblablement par une forte augmentation du nombre de diabètes dans les pays en développement. Un PRC a été lancé sur le rôle des techniques de cardiologie nucléaire dans l'évaluation de l'ischémie par l'imagerie d'effort dans les diabètes asymptomatiques. Le diabète sucré est une affection caractérisée par une hyperglycémie permanente ou pas, avec un facteur de risque élevé de maladie cardiaque. Cette étude contribuera au développement de principes directeurs et à la prise en charge du patient.

8. En vue d'encourager et d'aider les États Membres à adopter des systèmes de gestion de la qualité dans leur pratique de la médecine nucléaire, une réunion a été organisée pour élaborer une publication, *Quality Assurance System in Nuclear Medicine (QANUM)*, qui servira d'outil pour améliorer la qualité et de base pour élaborer un programme destiné à relever le niveau des pratiques de médecine nucléaire dans les hôpitaux des États Membres.

9. Dans un domaine connexe, l'Agence a entrepris en coopération avec l'OMS l'élaboration de monographies de la Pharmacopée internationale des radiopharmaceutiques, en vue d'améliorer la qualité des préparations radiopharmaceutiques dans les États Membres et de renforcer la qualité de la pratique de la médecine nucléaire. Les monographies présenteront des études spéciales et des descriptions de procédures standard pour la préparation de radiopharmaceutiques dans les hôpitaux.

## Radiothérapie pour le traitement curatif et palliatif du cancer

10. Suite aux statistiques (Fig. 2) indiquant que le cancer du sein était la cause la plus commune (11 %) des décès liés au cancer chez les femmes dans le monde, l'Agence a entrepris un PRC sur la comparaison de deux techniques de radiothérapie pour des patientes ayant subi une mastectomie. La radiothérapie post-mastectomie réduit sensiblement le risque de récurrence, mais le traitement optimal n'a toujours pas été découvert. L'étude comprend entre autres une enquête AQ sur la capacité d'appliquer et de documenter les recommandations techniques pour la prestation du traitement. Le Réseau international pour l'étude et le traitement du cancer compte parmi les collaborateurs à ce projet.

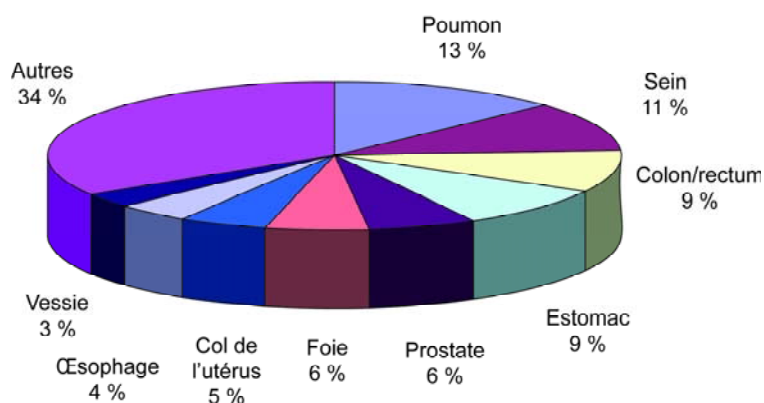


Fig. 2. Incidence du cancer dans le monde : 11 millions de nouveaux cas par an (prévisions émanant de la base de données Globocan 2002).

11. Les activités antérieures de recherche parrainées par l'Agence sur la radiothérapie palliative pour le cancer de l'œsophage ont permis de lancer un nouveau PRC faisant intervenir des centres de radiothérapie en Afrique du Sud, en Chine, en Croatie, en Inde, au Pakistan et en Thaïlande. Des patients ont été sélectionnés au hasard pour recevoir un traitement consistant à placer une source radioactive directement à l'intérieur de l'œsophage (curiethérapie intraluminale), avec ou sans radiothérapie externe supplémentaire. Cet essai montre chez le patient une moindre difficulté à avaler lorsqu'on applique aussi la radiothérapie externe, traitement qui est sûr et bien toléré par le patient. Il s'agira de trouver une méthode financièrement peu coûteuse d'appliquer la radiothérapie externe.

12. Des ensembles de modules didactiques sur la 'radio-oncologie factuelle' ont été élaborés à l'intention des États Membres en développement pour permettre un traitement optimal et économiquement avantageux des cancers les plus fréquents. Ces modules portent sur : la recherche clinique, qui décrit la méthodologie et la mise en œuvre dans un contexte de ressources limitées ; des orientations sur la formation théorique et pratique des radio-oncologues, des physiciens médicaux, des techniciens en radiothérapie et des infirmiers ; enfin les techniques émergentes en matière de planification et d'exécution de la radiothérapie, présentant les avantages et les inconvénients cliniques, les considérations coûts-avantages et la mise en œuvre. Une liaison et une coordination étroites ont aussi été assurées avec d'autres organisations internationales, y compris la CIUR pour la thérapie par faisceau d'ions, la CIPR pour les effets déterministes dans les tissus après des doses de rayonnements élevées et l'OMS pour les recommandations concernant le traitement.

### **Dosimétrie et physique médicale**

13. L'Agence a créé le service QUATRO (Équipe d'assurance de la qualité en radio-oncologie) pour des missions d'examen et d'évaluation de la qualité des différents composants de la pratique de la radiothérapie dans un centre anticancéreux, en vue d'en améliorer la qualité d'ensemble. Des ateliers QUATRO ont été organisés en 2006 en Afrique du Sud, en Autriche et au Maroc à la fois pour expliquer le concept aux contreparties dans les centres de radiothérapie et pour former des experts en matière de méthodologie d'audit à travers des projets de coopération technique régionaux. Au total, 12 missions QUATRO ont été effectuées en 2006 dans les pays suivants : Arménie, Bosnie-Herzégovine, Chine, Chypre, Indonésie, Malaisie, Mongolie, Pologne, Serbie, Sri Lanka, Thaïlande et Vietnam. Différents centres de radiothérapie ont reçu des recommandations sur l'amélioration de la qualité dans plusieurs domaines.

14. À une réunion technique de physiciens médicaux et de radio-oncologues, des recommandations ont été élaborées sur la mise au point et l'application de la radiothérapie à intensité modulée (IMRT) pour aider les pays en développement à utiliser cette technique. L'IMRT pose des défis sensiblement plus complexes que les modes de radiothérapie classiques et sa mise en œuvre demande des ressources importantes. Un ensemble de recommandations a été élaboré afin de faciliter l'introduction systématique de l'IMRT dans les services de radio-oncologie dans les États Membres.

15. Le document *Quality Assurance for Radioactivity Measurement in Nuclear Medicine* (collection Rapports techniques n° 454) a été publié comme publication de soutien de l'administration aux patients de radiopharmaceutiques bien préparés, exempts de toute impureté et contenant la quantité prescrite de radioactivité, deux conditions déterminantes pour la sûreté et l'efficacité clinique des procédures diagnostiques et thérapeutiques en médecine nucléaire. La publication fournit des informations sur les procédures de mesure de routine de la radioactivité, y compris la tenue à jour de la documentation nécessaire, ainsi que des recommandations sur l'application de la norme ISO/IEC 17025 sur l'assurance de la qualité.

16. En réponse à la demande accrue émanant des États Membres, l'Agence a étendu ses services d'étalonnage et d'audit en dosimétrie. Les nouvelles installations du Laboratoire de dosimétrie de Seibersdorf, inaugurées en juin 2006, permettent d'accroître les capacités pour la formation des boursiers. Un nouvel appareil au cobalt 60 pour l'étalonnage d'instruments a été installé et mis en service et, en octobre, le système de gestion de la qualité au Laboratoire de dosimétrie de l'Agence a été officiellement accepté par le comité mixte du Bureau international des poids et mesures et des organisations régionales de métrologie conformément à la norme ISO 17025.

17. La collaboration avec des organisations externes reste une priorité. Une publication – *Prescribing, Recording and Reporting Proton Beam Therapy* – a été élaborée en collaboration avec la CIUR. En outre, l'échange d'informations avec l'Association américaine des physiciens en médecine et la Fédération européenne des organisations de physique médicale a été renforcé grâce à la désignation par ces organisations de personnel de liaison pour intensifier la collaboration avec l'Agence.

# Ressources en eau

## **Objectif**

*Utiliser les applications isotopiques pour améliorer la gestion durable et intégrée des ressources en eau par les États Membres*

## **Coopération en vue de la résolution des problèmes communs dans le secteur de l'eau**

1. Pour résoudre les problèmes mondiaux dans le secteur de l'eau, comme ceux du manque et de la qualité de l'eau, de la surexploitation et de l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau, les États Membres ont besoin d'informations précises pour pouvoir prendre des décisions concernant la gestion durable de ces ressources. À cet effet, l'Agence a participé au quatrième Forum mondial de l'eau, tenu à Mexico en mars sur le thème « Des actions locales pour un défi mondial ». Ce forum a rassemblé des ministres de plus de 80 pays, ainsi que des représentants d'organismes des Nations Unies et de programmes travaillant sur l'eau. L'une des principales conclusions de cette réunion est que les gouvernements doivent jouer un rôle crucial en améliorant l'accès à l'eau potable et aux services d'assainissement de base. Il a été convenu que cet objectif pouvait être mieux atteint à travers la participation active de toutes les parties prenantes, en particulier des couches les plus pauvres de la société.

2. L'Agence a aidé les pays riverains du bassin du Nil à formuler une proposition en vue d'un financement commun AIEA-PNUD/FEM pour améliorer la compréhension des eaux souterraines de ce bassin et faciliter le partage équitable des ressources en eau entre les pays de la région. Des représentants de l'Égypte, de l'Éthiopie, du Kenya, de la République-Unie de Tanzanie et du Soudan, ainsi que du projet sur le Nil oriental et du projet sur la planification des ressources en eau de l'Initiative du bassin du Nil ont participé à ces travaux. Dans le cadre de cette initiative de financement commun, une deuxième proposition a été formulée en coopération avec des gestionnaires locaux d'Éthiopie pour évaluer les ressources en eaux souterraines à l'échelle de ce pays. Ces propositions s'appuient sur un projet financé par l'AIEA-PNUD/FEM pour la gestion de l'aquifère nubien du nord de l'Afrique, qui a organisé sa première réunion à Tripoli (Jamahiriya arabe libyenne) en juillet 2006.

## **Recours aux applications isotopiques pour l'étude des questions clés de gestion de l'eau**

3. Les techniques de datation des eaux souterraines peuvent être utilisées par les États Membres pour évaluer leurs ressources en eaux souterraines. En 2006, l'Agence a mis au point une nouvelle technique de détection de l'isotope hélium-3 permettant une datation plus précise en mesurant cet isotope en tant que produit de filiation du tritium. Le système de l'hélium-3 a été testé avec succès et permettra à présent aux États Membres de dater les eaux souterraines de sources diverses.

4. À travers le programme de coopération technique de l'Agence, plus de 70 projets sur la mise en valeur et la gestion des ressources en eau ont été exécutés en Afrique, au Moyen-Orient, en Asie et en Amérique latine. Douze cours, ateliers et séminaires ont été conduits pour les États Membres en développement sur des thèmes tels que l'évaluation de l'utilisation et de la disponibilité de l'eau, le recours aux techniques isotopiques pour la gestion des bassins versants, et l'utilisation des méthodes isotopiques pour déterminer l'âge des eaux souterraines.

5. Un objectif clé du programme de l'Agence dans le domaine des ressources en eau est d'accroître la contribution de données d'analyse des laboratoires des États Membres aux projets de coopération technique nationaux et régionaux. Pour améliorer la qualité de ces données, le personnel de l'Agence a aidé des laboratoires en Égypte, au Salvador, au Maroc, au Pakistan et en Afrique du Sud à harmoniser les procédures de traitement des données et à élaborer des protocoles pour l'assurance et le contrôle de la qualité.

6. Des travaux de recherche effectués dans le cadre d'un PRC visant à créer une base plus étendue de connaissances en vue d'améliorer la gestion durable des bassins des cours d'eau ont porté sur le recours aux isotopes pour améliorer la compréhension des interactions entre les eaux souterraines et ces cours d'eau, leurs bilans hydriques et l'impact de l'homme sur leur écoulement dans les conditions climatiques actuelles et futures.



Dix-sept équipes de recherche ont fourni une série de nouvelles données isotopiques et formulé une justification pour la collecte continue de données isotopiques sur les cours d'eau dans le cadre du Réseau mondial de mesure des isotopes dans les cours d'eau. La surveillance de l'hydrologie des cours d'eau basée sur les isotopes est une alternative efficace et scientifiquement valable à la méthode classique fondée sur la mesure de l'écoulement.

7. Un PRC a été lancé sur l'analyse géostatistique de la variabilité spatiale des isotopes pour cartographier les sources d'eau pour l'hydrologie, et sur l'évaluation des processus hydrologiques dans les zones humides à l'aide de techniques isotopiques. Ces projets visent à élaborer des protocoles pour visualiser, intégrer et cartographier les données hydrologiques, hydrochimiques et isotopiques, et à améliorer la compréhension de l'impact de ces zones sur la qualité de l'eau et le mouvement des contaminants de la surface vers les eaux souterraines. Des groupes de recherche de plus de 18 pays d'Afrique, d'Asie, d'Europe et d'Amérique du Nord et du Sud participent à ces études.

8. Pour faciliter la formation théorique et pratique des scientifiques des États Membres dans l'utilisation des techniques isotopiques, un ensemble de matériel audiovisuel a été produit sur la collecte d'échantillons d'eau pour l'analyse isotopique. Il aidera à améliorer la qualité des données collectées dans le cadre des projet de coopération technique, à renforcer la capacité de collecte d'échantillons, et à rationaliser la formation en réduisant la nécessité de cours d'hydrologie isotopique de base.

### **Amélioration de l'exécution des projets à l'aide de bouteilles de prélèvement à faible coût disponibles localement**

Les échantillons d'eau utilisés pour l'analyse des isotopes stables et du tritium doivent être collectés dans des bouteilles qui empêchent l'évaporation ou l'échange de vapeur d'eau au cours de l'expédition et de l'entreposage précédant l'analyse. Depuis plus de 40 ans, l'Agence fournit des bouteilles en polyéthylène haute densité pour les collecter car il est difficile de trouver des bouteilles appropriées dans de nombreux pays. La fourniture et l'expédition de ces bouteilles représentaient des dépenses importantes pour les États Membres, ce qui entraînait aussi des retards dans l'exécution des projets.

Pour résoudre ce problème, certains types de bouteilles achetées localement dans des pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine ont été évaluées et choisies en raison de leurs caractéristiques appropriées pour la collecte d'échantillons hydrologiques. Cette initiative devrait permettre d'importantes économies.



# Évaluation et gestion des environnements marin et terrestre

## Objectif

Accroître la capacité des États Membres de définir et d'atténuer les problèmes environnementaux provoqués par une pollution radioactive et non radioactive au moyen de techniques nucléaires.

## Études sur l'absorption de contaminants par l'esturgeon dans la mer Caspienne

1. La présence de contaminants dans les poissons et fruits de mer peut constituer un danger pour les espèces marines appréciées, leur valeur à l'exportation ainsi que la santé humaine. Des études sont menées sur plusieurs types de poissons d'eau de mer pour apprécier leurs capacités d'accumuler des contaminants et de les transmettre à leurs oeufs. En particulier, l'esturgeon (et ses produits dérivés) de la mer Caspienne - une ressource naturelle appréciée - est menacé par divers agents de l'environnement, notamment des polluants tels que le cadmium provenant d'installations industrielles, qui pourraient affecter sa reproduction. Une série d'études effectuées en 2006 par l'Agence à l'aide de radiotraceurs a permis de déterminer comment ce poisson accumule des métaux présents dans les eaux de salinité variable de la mer Caspienne et dans des aliments eux-mêmes contaminés par les métaux présents dans des sédiments.

## Utilisation de traceurs (radium naturel) pour l'étude de processus côtiers

2. Les quatre isotopes du radium découverts dans l'océan — radium-223, radium-224, radium-226 et radium-228 — ont des périodes variant entre 3,7 jours et 1600 ans, ce qui correspond aux échelles de temps des processus des changements observés dans les eaux côtières et océaniques et au niveau du climat. Ils peuvent donc être utilisés comme traceurs pour l'étude des flux dans les estuaires, des mélanges dans les zones côtières et océaniques, de l'écoulement sous-marin des eaux souterraines et de la circulation océanique (voir fig. 1). Les isotopes à durée de vie plus courte (radium-223 et radium-224) peuvent être mesurés sélectivement dans l'environnement. Après des essais réussis dans diverses eaux du globe, l'Agence a accueilli un atelier international consacré à l'évaluation critique des difficultés d'analyse et des applications environnementales de l'utilisation des isotopes du radium de courte période afin de permettre aux États Membres de mieux comprendre les écosystèmes côtiers.

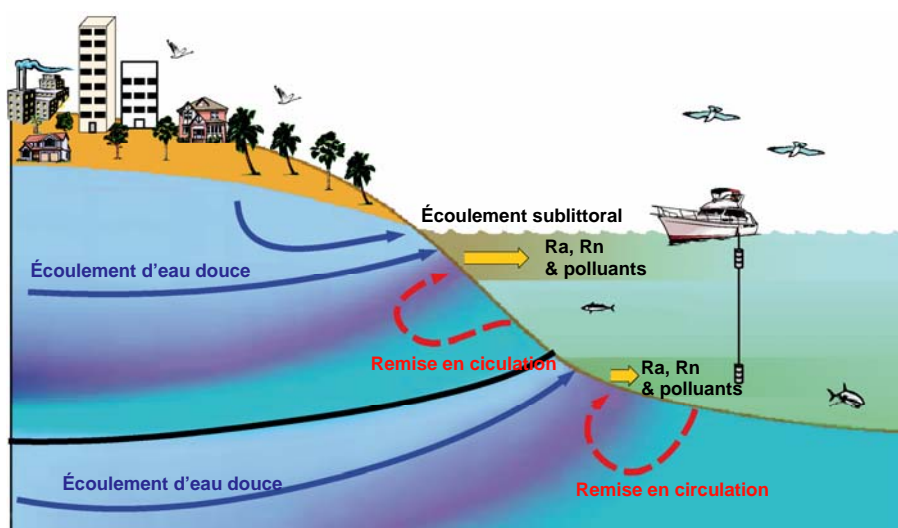


FIG. 1. Les isotopes du radium peuvent servir de traceurs pour l'étude des flux et de la circulation des eaux (Ra: radium; Rn: radon).



FIG. 2. Prélèvement d'échantillons d'eau de mer et de particules pour la mesure de radiotraceurs naturels.

### Variations du climat

3. Les océans, qui couvrent environ 70 % de la surface de la terre, jouent un rôle essentiel dans la régulation du système climatique mondial, notamment grâce à leur capacité de piéger une portion importante du dioxyde de carbone de l'atmosphère. Il est important de comprendre les mécanismes selon lesquels les océans absorbent en surface le dioxyde de carbone puis l'attirent dans leurs profondeurs. L'Agence a utilisé des radionucléides et des isotopes naturels pour étudier ces phénomènes ainsi que le rôle de la biologie et des particules marines à cet égard.

4. À l'aide de radiotraceurs naturels, on a pu démontrer que les particules contenant du carbone qui descendent rapidement dans l'océan contribuent davantage à l'élimination du carbone de l'atmosphère que celles qui descendent lentement (fig. 2). Ces nouvelles constatations permettent de comprendre plus précisément les processus qui entrent en jeu dans l'élimination du carbone de la surface de l'océan et appuient les efforts faits en vue d'une meilleure modélisation des futures variations du climat.

5. L'Agence a participé à l'Étude japonaise des océans de l'hémisphère sud à l'aide de traceurs (SHOTS), qui vise à quantifier l'absorption de carbone et de chaleur dans cette région du monde cruciale du point de vue climatique au moyen de mesures de radionucléides provenant d'anciens essais d'armes puisque ces radionucléides peuvent être utilisés pour étudier les mélanges et la sédimentation profonde dans les océans. Les premiers résultats montrent que les eaux de surface se déplacent du Pacifique Nord vers le Pacifique Sud et l'Océan Indien, où le césium-137, le carbone et certains polluants restent emprisonnés dans de grands flux circulaires pendant des dizaines d'années, tandis que certaines eaux de l'Océan Indien ont aussi été détectées dans l'Atlantique Sud. De nouveaux concepts de la circulation des océans dans ces régions sont en train d'être élaborés à partir de l'étude sur les radionucléides provenant des retombées mondiales et au moyen de modèles de circulation globale, ce qui permettra de mieux appréhender les relations entre les océans et le climat.

### Matières de référence pour le commerce et comparaisons interlaboratoires

6. Pour diverses raisons, notamment le commerce des produits alimentaires, les évaluations de la pollution et les opérations de remédiation, il est nécessaire de déterminer précisément les radionucléides présents dans de nombreux types d'échantillons. Par exemple, le commerce bien développé du poisson et d'autres produits de la mer requiert d'en évaluer la quantité comme celle d'autres polluants. L'Agence fournit une assistance aux États

Membres pour mesurer la radioactivité marine en produisant et en diffusant une nouvelle matière de référence pour les radionucléides dans le poisson. Cette initiative a rassemblé 90 laboratoires de 43 États Membres, et la matière facilitera le contrôle/l'évaluation de la qualité à l'appui des évaluations radiologiques de la sécurité sanitaire des aliments.

7. En cas d'urgence, les États Membres peuvent avoir besoin de fournir rapidement des mesures de radionucléides qui doivent être considérées comme très fiables. L'Agence a donc coordonné un exercice de comparaisons interlaboratoires avec les membres du réseau de laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement terrestre (ALMERA), qui comprend 40 laboratoires de 32 États Membres, dont l'objectif était de tester leurs capacités d'analyse et de communication rapides des résultats. Les laboratoires participants ont reçu des échantillons contenant des radionucléides à l'activité connue dans trois matrices (sol, herbe et eau), lesquels ont été soumis à des tests dont les résultats ont été envoyés à l'Agence trois jours après la réception des échantillons.

8. Durant la troisième réunion de coordination des membres du réseau ALMERA, qui s'est tenue en octobre, en République de Corée, des représentants des laboratoires membres ont proposé de créer trois groupes régionaux de façon à faciliter les interactions entre les laboratoires du réseau afin qu'ils soient prêts et en mesure de travailler ensemble en cas d'événement de portée internationale.

9. Quelque 400 laboratoires ont participé au premier exercice mondial de comparaisons interlaboratoires sur les radionucléides émetteurs gamma dans des matrices du milieu naturel (sol, eau, etc.) et plusieurs autres exercices similaires ont été exécutés au niveau régional, notamment pour des laboratoires de la région du Golfe dans le cadre du projet sur l'étalonnage croisé des mesures de radionucléides. Dans le cadre d'un projet de coopération technique sur la surveillance de la pollution atmosphérique dans la région de la Méditerranée, un exercice visant à déterminer les radionucléides présents dans les filtres à air a été exécuté en collaboration avec le Département de l'énergie des États-Unis et l'Initiative pour la pureté de l'air dans les villes asiatiques de la Commission européenne.

### **Services des Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf**

10. Les Laboratoires de l'Agence, situés à Seibersdorf, contribuent à la mise en œuvre des programmes scientifiques et techniques de l'Agence, notamment dans les domaines suivants : application des rayonnements et des isotopes dans l'alimentation et l'agriculture, instrumentation nucléaire, dosimétrie des rayonnements, utilisation des techniques nucléaires pour la surveillance des contaminants radioactifs et autres dans l'environnement et vérification nucléaire. Ils servent aussi de centre de formation pour des scientifiques originaires de pays en développement. Comme exemple d'installations et de services expérimentaux fournis, on peut citer le Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) qui procède à l'analyse d'échantillons pour les activités de vérification qu'exécute l'Agence au titre des garanties. En 2006, le LAG a analysé environ 900 échantillons de matières nucléaires, tandis que l'Unité de sa salle blanche a analysé 551 échantillons de l'environnement prélevés lors d'inspections régulières et huit échantillons spéciaux. En outre, 853 trousseaux d'échantillonnage ont été préparés et données aux inspecteurs des garanties.



*FIG. 3. Visite de son S.A.R.. Albert II de Monaco aux Laboratoires de l'Agence, à Seibersdorf.*

11. Les laboratoires ont accueilli 107 scientifiques titulaires de bourses pour une formation dans les domaines de l'alimentation de l'agriculture, de l'environnement et de la radiochimie et ont reçu 676 visiteurs, notamment des représentants d'organismes gouvernementaux et non gouvernementaux (fig. 3).

# Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements

## **Objectif**

*Contribuer à l'amélioration des soins de santé et de la performance industrielle, à des processus de contrôle de la qualité efficaces et à un environnement plus propre par un appui technologique visant à renforcer la capacité des États Membres de produire des radio-isotopes et d'appliquer ou d'adapter la technologie des rayonnements pour en tirer des avantages socio-économiques.*

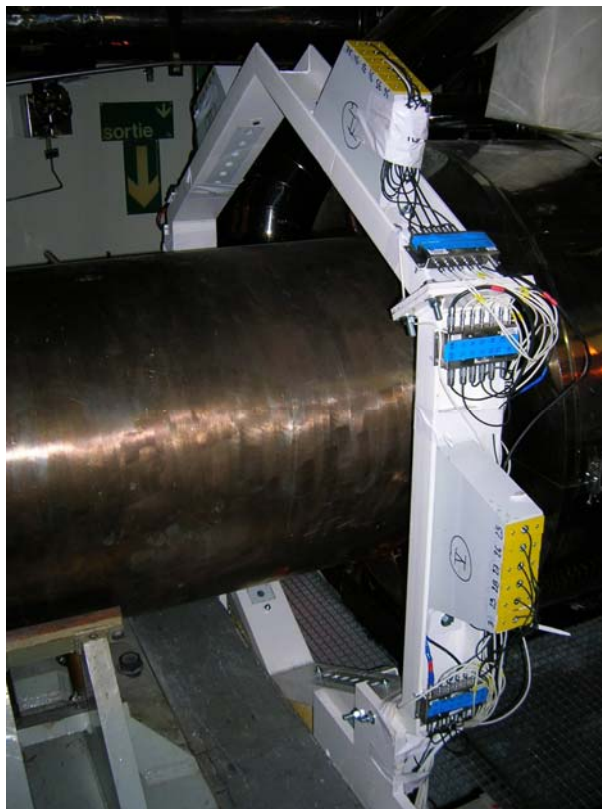
## **Technologie du radiotraitement**

1. La pollution engendrée par les activités industrielles, agricoles et domestiques menace les ressources en eau limitées dans de nombreuses régions de la planète. Le traitement par faisceaux d'électrons, qui détruit les composés organiques ainsi que certains pesticides et teintures et qui réduit efficacement le nombre de micro-organismes, est très prometteur notamment du point de vue de la rentabilité. Dans le cadre d'un PRC achevé en 2006 sur l'assainissement par radiotraitement des eaux polluées et des eaux usées, l'utilité des techniques de radiotraitement a été démontrée et des modèles ont été mis au point pour décrire l'élimination des composés organiques (Fig. 1). Les résultats ont permis d'orienter les méthodes d'analyse et l'évaluation économique du radiotraitement.

2. La technique de la dégradation contrôlée radio-induite des polymères est déjà utilisée pour la dégradation de matériaux tels que la cellulose, le polypropylène et le caoutchouc afin qu'ils puissent être réutilisés dans d'autres procédés industriels. Un PRC sur le contrôle des effets de la dégradation lors du radiotraitement de polymères, achevé en 2006, a permis d'obtenir des informations supplémentaires sur l'importance et le potentiel



*Fig.1. La première usine industrielle de traitement des eaux usées par faisceaux d'électrons en service en République de Corée.*

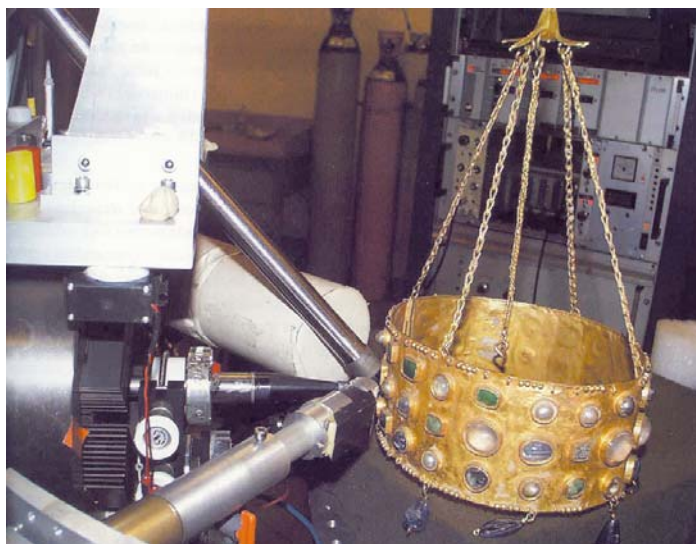


*Fig. 2. Système de tomographie informatisée d'émission monophotonique dans une centrale nucléaire française. Installé autour du circuit primaire d'un REP, il améliore l'estimation de la puissance thermique nucléaire par corrélation avec l'activité de l'azote 16 produit par l'oxygène 16 dans l'eau.*

des techniques de radiotraitement dans des applications industrielles très variées. Les recherches ont montré que l'irradiation de certains polymères d'origine marine et d'autres polymères naturels, tels que la cellulose, s'est traduite par une diminution sensible de leur poids moléculaire, donnant naissance à des produits dégradés aux propriétés améliorées pouvant être utilisés pour la fabrication de produits sanitaires comme les pansements d'hydrogel à base de polymères, les ingrédients de produits cosmétiques, les stimulateurs de la croissance des plantes, les régénérateurs du sol et les modificateurs de la viscosité employés dans les industries alimentaire et textile. Au Vietnam, des produits de dégradation sont testés sur le terrain aux fins de la prévention d'une infection des plantations de riz sous les tropiques par un champignon pathogène.

### **Applications industrielles de la tomodensitométrie et des radiotraceurs**

3. La tomodensitométrie (TDM) est une technique utilisée pour la conception, l'optimisation de systèmes utilisés dans les procédés industriels, notamment dans les secteurs chimique et alimentaire, et la détection de leurs défaillances. Un PRC sur la tomographie gamma industrielle, achevé en 2006, avait pour objectif essentiel de développer et de renforcer l'utilisation de cette technique dans diverses applications. Du matériel de TDM et un logiciel de reconstruction d'images ont été mis au point, notamment en République de Corée, en Malaisie et au Mexique qui ont conçu des systèmes portatifs de tomographie gamma utilisables en milieu industriel. D'autres systèmes de tomographie gamma plus perfectionnés ont été mis au point au Brésil, en France, en Norvège et aux États-Unis (Fig. 2). Certains d'entre eux sont déjà utilisés dans l'industrie et la recherche, contribuant à améliorer les procédés industriels pour une meilleure utilisation des ressources et une sûreté industrielle accrue.



*Fig. 3. Analyse d'une couronne en or des Wisigoths à l'aide de techniques nucléaires au Louvre, à Paris.*

4. L'emploi de radiotraceurs pour les examens de cuves de traitement industriel aide à évaluer de manière fiable l'efficacité de leur fonctionnement et la possibilité de défauts. À cet égard, les réacteurs chimiques d'une usine de phosphate tunisienne utilisés pour la production d'acide phosphorique ont été soumis à un examen à l'aide d'iode 131 après que le producteur eut été confronté à des problèmes dans les cuves de réaction et eut constaté une détérioration de la qualité et de la quantité des produits finaux. L'Agence a fourni une assistance pour la conduite des tests à l'aide du traceur, qui ont fourni des informations importantes pour l'optimisation des cuves de réaction. Celles-ci ont été ensuite modifiées durant une période de mise à l'arrêt.

### **Radio-isotopes et radiopharmaceutiques en médecine**

5. Les radio-isotopes produits en cyclotron et les radiopharmaceutiques que l'on fabrique avec sont extrêmement précieux pour les applications médicales. Pour en assurer efficacement une large diffusion, on a souvent besoin de radio-isotopes de courte période à rendement plus élevé que ceux qui sont actuellement sur le marché. L'Agence a donc entrepris en 2006 un nouveau PRC pour répondre à la nécessité d'améliorer la production en cyclotron de radio-isotopes, l'objectif étant d'augmenter de manière fiable le rendement et l'activité spécifique du fluor 18 et du carbone 11 qui sont largement utilisés comme radiotraceurs pour la tomographie à émission de positons dans des applications cliniques.

6. Un PRC sur l'évaluation comparative de radiopharmaceutiques à usage thérapeutique achevé en 2006 a stimulé les recherches menées conjointement par des établissements de 15 États Membres sur ce type de produits. Les recherches ont débouché sur la mise au point de plusieurs techniques d'analyse, de tests biologiques, de modèles de tumeurs animales et de protocoles d'évaluation de ces radiopharmaceutiques. En outre, elles ont aussi permis d'établir un protocole fiable pour la préparation et l'évaluation d'un peptide marqué au lutétium 177 pour le traitement du cancer.

7. Un autre PRC a été consacré à la mise au point de petites biomolécules au technetium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ) à l'aide de nouveaux noyaux de  $^{99m}\text{Tc}$ . Les chercheurs ont élaboré des techniques de marquage pour la préparation de nouveaux complexes au technétium pouvant être utilisés comme radiopharmaceutiques. Un autre événement marquant a été la synthèse d'un produit capable d'indiquer les affections cancéreuses. Des recherches plus approfondies sur ce composé favoriseront la mise au point d'un nouveau radiopharmaceutique pour l'imagerie du cancer.



8. Aider les États Membres à créer des capacités pour la production de radiopharmaceutiques est une activité clé du programme de coopération technique de l'Agence. À cet égard, celle-ci a fourni un appui sous forme de formation pour mettre à niveau les normes de production de radiopharmaceutiques applicables aux produits radioactifs et a aidé certains pays à mettre sur pied une production de radiopharmaceutiques TEP en cyclotron, comme par exemple à l'institut de recherche Chulabhorn, en Thaïlande.

### **Nouvelles applications des techniques d'analyse nucléaires**

9. Les techniques nucléaires peuvent aider à dévoiler des impostures, à établir la provenance de certains objets et, dans certains cas, à en déterminer l'âge (Fig. 3). Des recherches ont été effectuées sur les applications non destructives des techniques nucléaires pour la conservation, la préservation et l'étude d'objets d'art et du patrimoine culturel (pour de plus amples détails sur les activités de l'Agence dans ce domaine, se reporter au chapitre intitulé « Enjeux et événements en 2006 » au début du présent rapport).



**Sûreté et sécurité**



# Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence

## **Objectif**

*Disposer d'arrangements nationaux et internationaux efficaces et compatibles pour l'alerte avancée, l'intervention en cas d'incident ou d'urgence nucléaire ou radiologique réel ou potentiel, quelle qu'en soit la cause, le retour d'information et l'amélioration continue.*

## **Centre des incidents et des urgences de l'Agence**

1. Les équipements et l'infrastructure du Centre des incidents et des urgences (IEC) de l'Agence ont été considérablement modernisés en 2006 (Fig. 1). En cas d'urgence, l'IEC – qui est opérationnel 24 heures sur 24 – passe du mode « normal/prêt » au mode « intervention de base » et au mode « intervention complète » en fonction de la gravité de l'événement. Même avec le niveau élevé de sûreté nucléaire existant dans le monde, l'IEC continue de recevoir des appels lorsque la situation est suffisamment grave pour justifier son passage au mode « intervention de base ». Cela nécessite normalement l'envoi d'équipes sur le site de l'événement pour aider l'État concerné.

## **Missions d'enquête et d'assistance de l'Agence**

2. En décembre 2005, l'Agence a reçu une demande d'assistance du Chili dans le cadre de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (Convention sur l'assistance) concernant un incident radiologique survenu dans une usine de fabrication de cellulose. Un certain nombre de travailleurs avaient été exposés à une source de radiographie non protégée. Suite à cette requête, elle a organisé une mission d'assistance le même jour. Par la suite, elle a conduit une mission d'enquête dans le pays en 2006, qui a recommandé que celui-ci élabore un plan d'action pour améliorer son système national de gestion des situations d'urgence, en s'appuyant sur le document de la collection Normes de sûreté n° GS-R-2, *Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique*



Fig. 1. L'IEC est un point de contact opérationnel 24 heures sur 24 destiné à répondre aux urgences nucléaires ou radiologiques

## **Conventions sur la notification rapide et sur l'assistance**

3. Une bonne préparation est le fondement d'une intervention efficace et efficiente en cas d'urgence. À et effet, l'Agence – dans le cadre des Conventions sur la notification rapide et sur l'assistance<sup>1</sup> – organise et appuie divers niveaux d'exercices, appelés ConvEx. ConvEx-1 sert à tester la communication (pour voir si les États parties reçoivent un message d'essai), ConvEx-2 les temps de réponse (le temps que prennent les États parties pour répondre à un message test) et ConvEx-3 le fonctionnement de l'ensemble du mécanisme d'échange d'informations. Quatre exercices ConvEx-1 et ConvEx-2 ont été effectués en diverses parties du monde en 2006.

4. Le Plan d'action pour le renforcement du système international de préparation et de conduite des interventions en situation d'urgence nucléaire ou radiologique est mis en œuvre dans le cadre juridique des conventions sur la notification rapide et sur l'assistance. L'Agence coordonne et soutient son application en accueillant des réunions, en appuyant l'élaboration de recommandations et en facilitant les interactions entre divers groupes d'experts de ce plan. En 2006, le groupe de travail international sur la communication et le groupe de travail international sur l'assistance du Plan d'action se sont réunis et ont formulé des recommandations à présenter pour action à la réunion des autorités compétentes en 2007.

## **Examen de la préparation aux cas d'urgence**

5. En mai-juin 2006, l'Agence a conduit une mission d'examen de la préparation aux cas d'urgence (EPREV) au Qatar pour un examen par des pairs des arrangements ayant trait à la préparation en vue de l'intervention dans les situations d'urgence radiologique. Cette mission a examiné et vérifié les résultats de l'auto-évaluation effectuée par ce pays, déterminé si les arrangements pour la préparation et l'intervention sont conformes aux dispositions du document n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, et identifié les bonnes pratiques et les aspects à améliorer. Les membres de l'équipe ont en outre observé une répétition en grandeur nature d'un exercice national d'intervention dans les situations d'urgence radiologique. Au total, l'équipe EPREV a constaté que le Qatar avait considérablement amélioré sa préparation pour l'intervention en cas d'urgence radiologique en relativement peu de temps. À cet égard, l'Agence fournit des équipements, conduit des programmes de formation et envoie des missions d'experts dans la région pour renforcer la préparation aux situations d'urgence et les capacités d'intervention.

## **Notification des incidents**

6. En 2006, l'Agence a été informée, à travers les divers mécanismes de notification à sa disposition, de 168 événements ayant mis en jeu ou soupçonnés d'avoir mis en jeu des rayonnements ionisants. Chaque fois, elle a pris des mesures telles que l'authentification et la vérification des informations, la communication d'informations officielles ou la fourniture d'assistance sur demande, ou encore l'offre d'autres services de l'Agence. On s'est aperçu que la plupart de ces événements n'avaient pas d'importance du point de vue sûreté ni d'impact radiologique sur les personnes ou l'environnement. Bien que la majorité des 25 événements mettant en jeu des sources radioactives « dangereuses » et des 23 événements survenus dans des installations nucléaires soient des incidents « évités de peu » qui n'ont pas eu d'impact réel en matière de sûreté, la notification de ces derniers permet à d'autres d'apprendre de l'expérience. Un événement survenu dans une installation d'irradiation en Belgique a été le seul de niveau élevé (niveau 4 : « accident n'entraînant pas de risque important hors du site ») sur l'Échelle internationale des événements nucléaires (INES) de l'AIEA-AEN. Dans huit événements liés à des activités de radiographie, les travailleurs ont reçu – ou sont soupçonnés d'avoir reçu – des doses supérieures aux limites réglementaires.

---

<sup>1</sup> Leurs titres complets sont : Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (Convention sur la notification rapide) et Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (Convention sur l'assistance).

7. Des progrès ont été faits en 2006 dans le développement de l'utilisation de l'INES. En mai, les responsables nationaux et le Comité consultatif INES ainsi que des représentants de l'Agence, de l'AEN, de l'Association mondiale des exploitants nucléaires et de la Commission européenne ont entériné des recommandations supplémentaires pour le classement des événements relatifs aux sources de rayonnements et au transport. Les membres de l'INES ont en outre insisté à nouveau sur la nécessité de communiquer en temps opportun les informations relatives aux événements. D'autres activités effectuées comprennent des ateliers et des cours INES organisés au Pays-Bas et en Afrique du Sud à l'intention d'un large public comprenant des représentants d'organismes de réglementation, des exploitants de centrales nucléaires, des experts en sûreté des rayonnements et des spécialistes de la préparation et de l'intervention en cas de situation d'urgence.

# Sûreté des installations nucléaires

## **Objectif**

*Atteindre et maintenir des niveaux appropriés de sûreté des installations nucléaires pendant leur conception, leur construction et la totalité de leur cycle de vie par la promulgation de normes de sûreté pour tous les types d'installations. Évaluer l'application de ces normes de sûreté dans le monde entier*

## **Promotion de la culture de sûreté dans les États Membres**

1. L'objectif des missions SCART (Équipe chargée d'examiner les évaluations de la culture de sûreté) est d'examiner de façon approfondie et indépendante la culture de sûreté d'une installation nucléaire dans un État Membre. L'Agence a mené une mission SCART du 27 février au 10 mars à Pebble Bed Modular Reactor (Pty) Limited, à Pretoria (Afrique du Sud), la première à être organisée dans un bureau d'études. L'équipe en a examiné les systèmes, les programmes et les procédures de gestion, a observé ses travaux en cours et s'est entretenue avec plus de 200 membres du personnel. Tous les grands domaines fonctionnels de l'organisme ont été couverts. Comme pour toutes les missions d'examen, la performance a été évaluée à l'aune des normes de sûreté de l'Agence. L'équipe a constaté qu'il y avait de nombreux signes d'une culture de sûreté solide dans l'organisme, ainsi qu'une volonté de la maintenir. Un plan d'action a été élaboré et est actuellement mis en œuvre sur la base de ses recommandations.

## **Système de notification des incidents de l'Agence**

2. Le Système de notification des incidents (IRS) est un système international exploité conjointement par l'Agence et l'AEN. Trente et un pays participants l'utilisent pour échanger des données d'expérience en vue d'améliorer la sûreté des centrales nucléaires en soumettant des rapports sur les événements inhabituels considérés comme importants pour la sûreté. En 2006, le Système web de notification des incidents a remplacé le Système avancé de notification des incidents (AIRS) pour l'établissement, le stockage, la diffusion, la recherche et la récupération des rapports sur des événements soumis par des participants à l'IRS. L'un des principaux avantages de ce nouveau système est que des graphiques et des données textuelles et numériques peuvent maintenant être intégrés dans la base de données, qui est mise à jour quotidiennement. Une base de données complémentaire, le Système de notification des incidents concernant les réacteurs de recherche, est passée de 47 États Membres participants en 2005 à 48 en 2006.

## **Protection des centrales nucléaires contre le sabotage**

3. Si l'on peut considérer que les installations nucléaires en général, et les centrales nucléaires en particulier, sont bien protégées, il existe néanmoins un risque de sabotage. Consciente de cette situation, l'Agence a finalisé un guide intitulé *Engineering Safety Aspects of the Protection of Nuclear Power Plants against Sabotage* (n° 4 de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA). Tout en tenant compte de la solidité actuelle des structures, systèmes et composants des centrales nucléaires, cette publication présente des méthodes d'évaluation – et propose des mesures correctives pour la réduction – des risques liés à tout acte malveillant susceptible de porter atteinte à la santé et à la sécurité du personnel des centrales ou du public ou à l'environnement en provoquant une exposition à des rayonnements ou un relâchement de substances radioactives. Une formation à ces principes directeurs a également été dispensée dans un certain nombre d'États Membres.

## **Sûreté d'exploitation des centrales nucléaires**

4. Depuis 1982, 138 missions ont été exécutées dans le cadre du programme OSART (Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation) de l'Agence, service qui donne des avis sur certains aspects opérationnels et sur la gestion de la sûreté des centrales nucléaires et qui continue d'être très demandé. En 2006, quatre missions OSART et neuf missions de suivi ont été effectuées, ainsi que des missions préparatoires en Allemagne, Belgique, Finlande, France, République de Corée et Ukraine (Fig. 1).



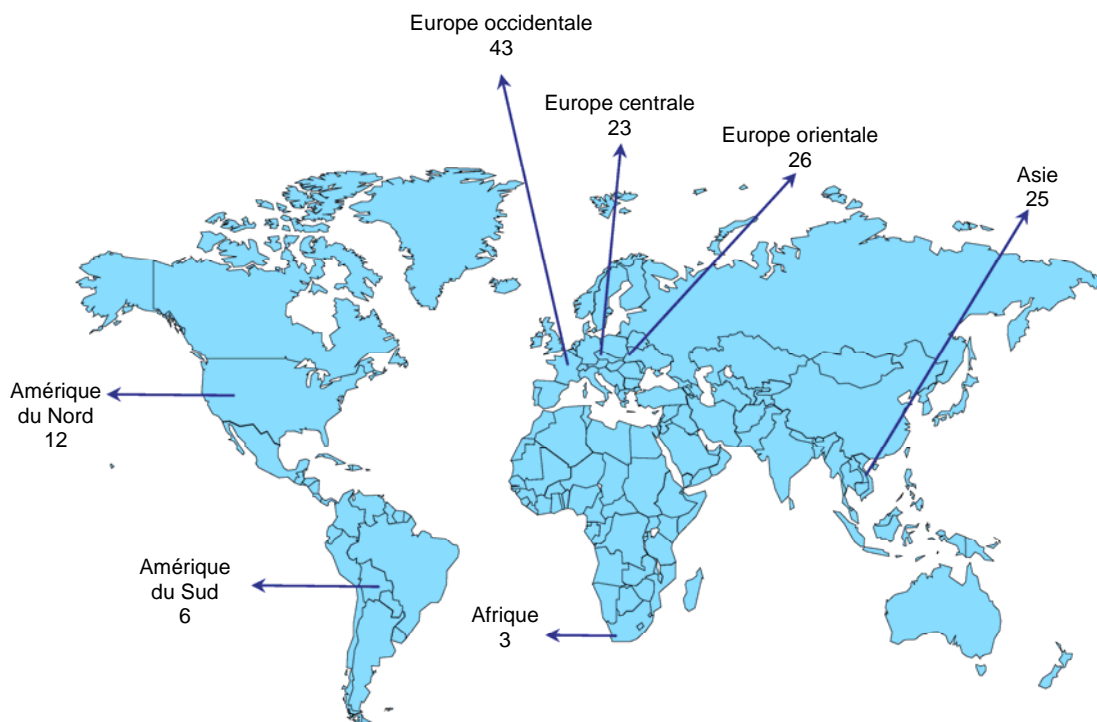


Fig. 1. Missions OSART exécutées dans le monde depuis 1982.

5. Les publications de la collection Normes de sûreté de l’AIEA servent de principaux critères d’évaluation et constituent une base solide sur laquelle s’appuie chaque recommandation et suggestion faite par une équipe OSART. Au cours des quatre missions menées en 2006, 47 bonnes pratiques ont été recensées, dont les plus importantes sont l’analyse des résines échangeuses d’ions à la centrale de Mochovce en Slovaquie, la « Commission incendie » à la centrale de Saint-Laurent en France et un système de surveillance en ligne pour la gestion et le contrôle des tâches de maintenance à la centrale d’Ignalina en Lituanie.

6. Conformément au principe selon lequel le service OSART est flexible et peut être adapté aux besoins d’un État Membre qui en fait la demande, l’Agence a déterminé de nouveaux domaines susceptibles de faire l’objet d’un examen dans le cadre d’une mission OSART, tels que la gestion des accidents, l’exploitation à long terme et l’utilisation des études probabilistes de sûreté pour la prise de décision<sup>1</sup>.

7. Au cours des missions de suivi, les équipes évaluent l’état d’avancement des questions relevées à l’occasion de la mission principale. Le tableau 1 indique qu’au cours des dernières années, dans la grande majorité des cas, les questions soulevées ont été résolues ou des progrès satisfaisants ont été faits pour trouver des solutions.

<sup>1</sup> Les informations les plus récentes sur OSART, dont les meilleures pratiques recensées, peuvent être consultées sur le site web de l’Agence (<http://www-ns.iaea.org/reviews/op-safety-reviews.htm>).

TABLEAU 1. RÉSULTATS DES MISSIONS DE SUIVI OSART, 1989-2006

Année (missions)	Questions résolues (%)	Progrès satisfaisants (%)	Progrès insuffisants (%)	Retraits (%)
1989–1990 (6)	40	43	14	3
1991–1992 (10)	43	38	17	1
1993–1994 (11)	46	41	13	<1
1995–1996 (5)	59	39	2	0
1997–1998 (6)	45	47	7	1
1999–2000 (7)	38	52	10	0
2001–2002 (6)	61	35	3	0
2003–2004 (7)	58	40	2	0
2005–2006 (14)	56	41	2	<1

### Promotion de la sûreté et de la sécurité des réacteurs de recherche

8. L'Agence a organisé deux réunions régionales en 2006 – une en Roumanie pour l'Europe orientale et une au Maroc pour l'Afrique – visant à rassembler des experts de haut niveau des États Membres de ces régions qui ont ou prévoient d'avoir des réacteurs de recherche. L'objectif était d'expliquer la genèse, le contenu et le statut juridique du Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche et d'exposer les vues de l'Agence sur les avantages découlant de son application. La situation de la sûreté des réacteurs de recherche des États Membres participants a également été examinée.

9. Par ailleurs, l'Agence a aidé la République démocratique du Congo à élaborer un plan d'action visant à assurer la sûreté et la sécurité du réacteur nucléaire de recherche CREN-K, et notamment du combustible neuf et usé présent dans cette installation. Le plan a été conçu pour être appliqué immédiatement et s'appuiera sur un projet de coopération technique en cours d'exécution.

### Mission d'experts en Bulgarie

10. Après avoir découvert, en mars 2006, que 22 des 61 barres de commande de la tranche 5 ne répondaient plus aux commandes, la centrale nucléaire de Kozloduy a mené une enquête pour déterminer les causes de ce problème et définir des mesures pour éviter qu'il ne se reproduise. À la demande des autorités bulgares, l'Agence a organisé une mission d'experts pour participer à la recherche de la cause profonde du problème et évaluer la pertinence des mesures proposées. Après avoir observé les essais réalisés dans la centrale, la mission a conclu que l'enquête avait été approfondie et que les mesures correctives proposées étaient appropriées. L'équipe a également formulé un certain nombre de recommandations à l'intention de l'organisme de réglementation et de la centrale.

### Services d'examen de la sûreté de l'ingénierie

11. Le Service d'examen de la sûreté de l'exploitation à long terme a été proposé pour la première fois en 2006, et des missions ont été effectuées en Hongrie et en Ukraine. Ce service aide les États Membres à appliquer les recommandations de l'Agence concernant l'exploitation sûre d'une centrale nucléaire au-delà de la durée établie et initialement prévue par la licence, les limites de conception, les normes et/ou les règlements. Ces recommandations prévoient une analyse spéciale de la sûreté qui examine les processus et les caractéristiques limitant la durée de vie des systèmes, structures et composants, ainsi que la justification de la poursuite de l'exploitation.

## **Évaluation avancée de la sûreté**

12. L'Agence a créé un centre d'outils avancés pour l'évaluation de la sûreté en vue de renforcer la coopération internationale et de réduire les différences entre les capacités d'évaluation de la sûreté. Ce centre permet aux États Membres d'avoir accès à des outils avancés d'évaluation de la sûreté (par exemple, programmes d'analyse probabiliste et déterministe de la qualité, modèles, bases de données, validation et vérification d'informations, procédures d'analyse, normes et guides).

# Sûreté radiologique et sûreté du transport

## **Objectif**

*Harmoniser à l'échelle mondiale les normes de sûreté radiologique et de sûreté du transport, ainsi que les normes de sûreté et de sécurité des sources radioactives, et rehausser ainsi la protection de la population, dont le personnel de l'Agence, contre la radioexposition.*

## **Révision des Normes fondamentales internationales**

1. L'Agence, en coopération avec les organisations internationales parties prenantes<sup>1</sup>, a effectué l'examen des *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements* (NFI). La première réunion technique en vue de la révision des NFI aura lieu en juillet 2007 avec la participation de tous les États Membres, de toutes les organisations de parrainage et de tous les organismes professionnels internationaux. Les participants examineront les nouveaux Fondements de sûreté à la lumière des données les plus récentes de l'UNSCEAR sur les conséquences sanitaires de la radioexposition, des nouvelles recommandations de la CIPR et des instruments internationaux récents comme le Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives et les orientations y afférentes en matière d'importation et d'exportation. Grâce à ce travail, les NFI continuent d'être considérées comme la référence mondiale en matière de protection contre les rayonnements ionisants.

## **Assistance aux États Membres pour l'amélioration des infrastructures de sûreté**

2. En 2006, l'Agence a adopté une approche révisée pour ses programmes d'assistance aux États Membres concernant l'amélioration de leurs infrastructures nationales de sûreté radiologique, de sûreté du transport et de sûreté des déchets. Les principaux aspects de cette approche plus proactive sont : les domaines thématiques de sûreté, les prescriptions clés et leurs critères d'évaluation. Les outils permettant de faciliter le processus sont notamment : les profils nationaux de l'infrastructure de sûreté radiologique et de sûreté des déchets, à présent disponibles pour une bonne centaine d'États Membres, un système d'évaluation quantitative avec des indicateurs de performance, des plans d'action génériques, enfin des critères d'éligibilité. Le recours à cette nouvelle approche dans le programme de coopération technique s'est traduit par l'approbation de 24 nouveaux projets régionaux de radioprotection couvrant divers domaines thématiques de sûreté dans différentes régions.

## **Récupération de sources radioactives**

3. Il existe dans les États Membres de nombreuses sources radioactives puissantes ayant servi à des applications passées et n'étant plus utilisées. Pendant l'année, l'Agence a aidé un certain nombre d'États Membres à effectuer le déclassement de ces sources et leur transport dans des installations d'entreposage sûres et sécurisées. En Bulgarie, par exemple, des sources ont été retirées de trois grands irradiateurs d'origine russe et transportées dans l'installation d'entreposage national de matières radioactives de Novi Han (Fig. 1). Au Kirghizistan, des sources se trouvant dans deux entrepôts provisoires ont été recensées, conditionnées et transportées dans une installation d'entreposage national de matières radioactives. Ces opérations ont nécessité une coopération internationale de grande ampleur et un appui financier et en nature de la part du Canada, de l'Union européenne et de la Fédération de Russie. Des projets similaires ont été menés en Arménie et en Croatie.

4. L'Agence aide aussi les pays à développer leurs capacités pour la détection et la recherche de sources radioactives orphelines, autrement dit de sources soit qui n'ont jamais été soumises à un contrôle réglementaire, soit qui ont été abandonnées, perdues, égarées, volées ou cédées sans autorisation appropriée. À travers son programme de coopération technique et grâce à l'appui de donateurs comme les États-Unis d'Amérique et l'Union européenne, des projets de recherche et de sécurisation des sources orphelines ont été lancés dans 17 États Membres d'Europe et d'Asie centrale. En Bosnie-Herzégovine, par exemple, la mise à jour et la

---

<sup>1</sup> Les NFI sont coparrainées par l'AEN, la FAO, l'OIT, l'OMS et l'OPS.

vérification de l'inventaire national des sources à permis de vérifier un millier de sources dont 400 environ étaient des sources orphelines. En Géorgie, une équipe enquêtant sur les sources, comprenant un administrateur technique de l'Agence, a trouvé une source puissante dans une usine désaffectée et une source plus petite dans une habitation. Ces deux sources dangereuses ont été récupérées et transportées dans une installation d'entreposage sûre et sécurisée.



*Fig. 1. Irradiateur renfermant des sources de césium 137 en Bulgarie avant les opérations de déclassement.*

## **Protection radiologique des patients**

5. Les rayonnements ionisants sont très utilisés en médecine. Quelque 2 milliards d'examen de radiologie diagnostique et 32 millions de procédures de médecine nucléaire sont effectués par an dans le monde. Entre 40 et 50 % des 10 millions de nouveaux cas de cancer se déclarant chaque année font l'objet d'une radiothérapie. Or, il est encore possible de réduire sensiblement les doses utilisées en radiologie diagnostique sans perte d'informations diagnostiques. En outre, des cas de radiolésions ont été signalés en radiologie interventionnelle ainsi que des cas d'exposition accidentelle en radiothérapie. L'enjeu est d'assurer que les réglementations et les recommandations de sûreté radiologique, tout en restant axées sur la performance et la souplesse en vue d'obtenir les effets escomptés, n'entravent absolument pas la prise en charge médicale. Les professionnels de la santé qui interviennent dans les processus de diagnostic et de traitement en constituent le maillon essentiel. L'Agence a lancé un nouveau site Web en septembre 2006 (<http://rpop.iaea.org>) qui devrait permettre au très grand nombre de professionnels de la santé d'obtenir des informations à jour sur la protection radiologique des patients (Fig. 2). Dans les trois mois qui ont suivi son lancement, le site a été consulté plus de 300 000 fois.

6. De nombreux médecins, comme les urologues, les gastro-entérologues, les chirurgiens orthopédistes, les gynécologues et les chirurgiens, utilisent de plus en plus les rayonnements en fluoroscopie mais n'ont pas suivi de formation à des techniques de protection spécifique liées à ce mode de traitement. Après la mise sur pied d'une formation pour cardiologues, l'Agence a lancé en 2006 un programme de formation pour ces différents médecins spécialistes et le premier cours régional a été organisé à Auckland (Nouvelle-Zélande).

7. Pour la première fois, un plan d'action unifié a été mis sur pied dans plus de 78 États Membres ; il porte sur la gestion des doses au patient et les moyens d'éviter les expositions accidentelles dans les procédures médicales. Ces États ont pu choisir au moins deux des sept domaines d'activité relevant de l'optimisation de la protection radiologique en radiographie, dans les procédures interventionnelles, en mammographie, en tomographie, en médecine nucléaire et en radiothérapie. Des résultats préliminaires montrent que des

progrès importants ont été accomplis dans la détermination des causes des doses erronées administrées au patient, dans la conception de programmes de contrôle de la qualité pour répondre à la situation locale et dans l'attestation de l'optimisation en vue de réduire les doses au patient. Un certain nombre d'États Membres ont créé, ou sont en train de créer, des services de sûreté radiologique au ministère de la santé.



Fig. 2. Page web de l'Agence sur la protection radiologique des patients.

## Sûreté du transport des matières radioactives

8. En janvier 2006, l'Agence a tenu un séminaire à Vienne dans le cadre du Plan d'action pour la sûreté du transport des matières radioactives. Les experts y ont examiné divers aspects du transport des matières radioactives, dont les programmes de réglementation, les normes de transport, la mise en œuvre de ces normes aux niveaux national et international et la coopération sur les questions de transport international entre les autorités nationales compétentes. Ils ont aussi passé en revue les expériences des États Membres en ce qui concerne les expéditions maritimes, les analyses du risque, les programmes d'intervention en cas d'urgence, le refus des expéditions et le service d'évaluation de la sûreté du transport (programme TranSAS).

## Refus des expéditions de matières radioactives

9. Le transport des matières radioactives qui sont utilisées dans les secteurs de la santé et de l'industrie est régi par des réglementations nationales et internationales qui reposent sur le *Règlement de transport des matières radioactives* de l'Agence<sup>2</sup>. Si elles sont appliquées, ces réglementations, qui ont été mises au point par des experts du monde entier, assurent des niveaux de sûreté élevés. Toutefois, même lorsque ces réglementations sont respectées, des retards ou des refus d'expédition se sont tout de même produits et, dans certains cas, ont mis les intéressés dans des situations difficiles, par exemple des patients en attente de radiothérapie. Dans d'autres

<sup>2</sup> AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, *Règlement de transport des matières radioactives*, Édition de 2005, collection Normes de sûreté n° TS-R-1, AIEA, Vienne (2005).

cas, des produits essentiels du cycle du combustible et d'autres industries ne peuvent pas être livrés dans les délais voulus.

10. En vue d'accroître la transparence, de chercher des solutions efficaces et de permettre la participation des parties intéressées, l'Agence a constitué en 2006 un Comité directeur international sur le refus des expéditions de matières radioactives. Le comité a pour mandat de coordonner les efforts internationaux et de trouver des solutions aux questions liées au refus des expéditions ainsi que de faciliter la coordination d'un plan de travail international exhaustif dans ce domaine. Les travaux seront effectués par les organisations représentées au sein du comité. Ce dernier aura pour autres tâches de superviser les cours de formation, la publication de brochures d'information et d'autres modes de sensibilisation du public et de travailler avec les autorités réglementaires et l'industrie pour réduire au maximum le nombre de refus d'expéditions causés par des réglementations et autres prescriptions purement superfétatoires. L'Agence prévoit d'organiser des ateliers régionaux pour sensibiliser le public et les gouvernements aux problèmes que pose le refus des expéditions.

### **Systèmes de gestion de la qualité à l'appui des États Membres**

11. À la suite de la mise en œuvre du système de gestion de la qualité pour le service de surveillance de la protection radiologique de l'Agence, il a été décidé de poursuivre les efforts d'accréditation de ce service comme laboratoire d'essais selon la norme ISO-17025. L'autorité autrichienne compétente a délivré en 2006 cette accréditation – la première pour un service de l'Agence – qui est reconnue dans le monde entier à travers les accords de reconnaissance mutuelle avec la Coopération européenne pour l'accréditation et la Coopération internationale sur l'agrément des laboratoires d'essais.

12. L'Agence a tiré parti des connaissances acquises pendant le processus d'accréditation pour créer un cours de formation à l'intention des États Membres, en vue d'aider leurs laboratoires à mettre en œuvre un système de gestion de la qualité et à obtenir un niveau de compétence officiellement reconnu. Cette initiative présente comme atout supplémentaire l'harmonisation à l'échelle mondiale des méthodes de mesure et des systèmes de notification des résultats.

### **Renforcement de la radioprotection**

13. À sa 50<sup>e</sup> session, la Conférence générale a encouragé l'Agence à contribuer et participer activement au 12<sup>e</sup> Congrès international de l'Association internationale de radioprotection (IRPA 12), prévu à Buenos Aires en octobre 2008. En conséquence, le Secrétariat est devenu membre du comité du programme de l'IRPA 12, qui comprend des représentants des autres principales organisations internationales (comme l'OIT, l'OMS, l'OPS et l'UNSCEAR) et d'organismes professionnels (CIUR et CIPR). Dans ce contexte, le Secrétariat diffusera des informations sur la sûreté radiologique, la sûreté du transport et la sûreté des déchets radioactifs.

# Gestion des déchets radioactifs

## **Objectif**

*Intensifier, au niveau mondial, l'harmonisation des politiques, critères, normes et dispositions en vue de leur application, ainsi que des méthodes et techniques afin de garantir la sûreté de la gestion des déchets radioactifs pour protéger les êtres humains et leurs habitats contre les risques sanitaires imputables à une exposition réelle ou potentielle à des déchets radioactifs.*

## **Projet de démonstration du déclasséement d'un réacteur de recherche**

1. En 2006, l'Agence a lancé le projet de démonstration du déclasséement d'un réacteur de recherche pour aider les exploitants et les organismes de réglementation des États Membres à planifier et à mettre à exécution, dans des conditions de sûreté, le déclasséement des réacteurs de recherche. Ce projet favorisera l'échange d'informations et de données d'expérience, offrira une formation théorique et pratique et servira de modèle pour d'autres projets dans le monde. Le gouvernement philippin a proposé que soit choisi comme spécimen le réacteur de recherche des Philippines PRR-1 (TRIGA), à Manille (Fig. 1), qui est à l'arrêt et pour lequel la stratégie de démantèlement immédiat a été retenue. Durant la première phase du projet, l'Agence aide l'organisme de réglementation à se doter de moyens pour analyser la démarche proposée par l'exploitant et faire en sorte que les normes internationales de sûreté soient bien appliquées. Deux réunions techniques, consacrées aux aspects juridiques et réglementaires et à la planification du déclasséement, ont été organisées à Manille en 2006.



*Fig. 1. Le réacteur de recherche des Philippines PRR-1 servira de spécimen pour le projet de démonstration du déclasséement d'un réacteur de recherche.*

## **Base de données sur les rejets radioactifs**

2. La version web de la base de données de l'Agence sur les rejets de radionucléides dans l'atmosphère et l'environnement aquatique (DIRATA), dépôt centralisé des données soumises par les États Membres, a été mise en service en 2006 (<http://dirata.iaea.org>). Chaque ensemble de données sur une installation couvre les rejets annuels et les limites de détection, les limites réglementaires (lorsqu'elles sont disponibles) et des informations



restreintes sur l'emplacement du site. La troisième réunion technique sur DIRATA, tenue à Vienne en juin, a marqué le début de la soumission en ligne des données nationales officielles concernant les rejets radioactifs.

### **Évaluation internationale en Argentine**

3. Suite à des rapports signalant une contamination des eaux souterraines à proximité du Centre atomique Ezeiza par des substances radioactives anthropiques, y compris de l'uranium enrichi et de l'uranium appauvri, le gouvernement argentin a demandé à l'Agence d'organiser une évaluation par des experts indépendants et autorisés des organismes compétents du système des Nations Unies. L'Agence a invité des experts de la FAO, de l'OMS, de l'OPS et de l'UNSCEAR, ainsi que de l'AIIRP et de la CIPR, à y participer. L'évaluation, publiée en avril 2006, a conclu que l'uranium présent dans les eaux souterraines était d'origine naturelle et que l'utilisation de l'eau ne présentait aucun risque radiologique.

### **Deuxième réunion d'examen de la Convention commune**

4. La deuxième réunion d'examen des parties contractantes à la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (Convention commune) s'est tenue à Vienne en mai 2006. Quarante et une parties contractantes y ont participé, dont huit pour la première fois. Malgré une grande diversité de situations nationales, elles ont toutes convenu que des progrès avaient été faits depuis la première réunion d'examen. Elles ont fait part de leur détermination à améliorer les politiques et pratiques, notamment en ce qui concerne les stratégies nationales de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs, l'engagement auprès des parties prenantes et du public et le contrôle des sources scellées retirées du service. Des défis subsistent dans un certain nombre de domaines, dont la mise en œuvre des politiques nationales pour la gestion à long terme du combustible usé, le stockage définitif des déchets de haute activité, la gestion des déchets du passé, la récupération des sources orphelines, la gestion des connaissances et les ressources humaines. La nécessité de faire en sorte que les engagements financiers des parties contractantes concordent avec l'ampleur des responsabilités a aussi été reconnue. De nombreuses parties contractantes jugent avantageux de renforcer la coopération internationale par un échange d'informations, de données d'expérience et de technologie. En particulier, celles qui ont des programmes limités de gestion et de recherche concernant les déchets radioactifs ont souligné la nécessité de partager les connaissances et l'assistance.

### **Projet en Iraq**

5. Le gouvernement iraquien a demandé l'assistance de l'Agence pour élaborer des plans et des programmes en vue du déclasserment des installations contaminées du pays. Les bases du projet ont été établies lors d'une réunion de l'Agence à Vienne en février 2006, à laquelle ont assisté le Ministre iraquien des sciences et de la technologie et des représentants de 16 États et de la Commission européenne.

6. L'une des premières étapes de ces travaux, qui pourraient durer de nombreuses années, a été de recenser et de boucler les zones contaminées et de classer par ordre de priorité celles qui présentent le plus de risques pour le public. Les difficultés de ce travail d'assainissement consisteront notamment à repérer des emplacements jusque-là inconnus où des équipements et du matériel contaminés auraient pu être enfouis et à retrouver des dossiers égarés sur le contenu de matières radioactives entreposées dans des conteneurs de déchets.

### **Projet sur la remédiation de sites en Asie centrale**

7. Le Kazakhstan, le Kirghizistan, l'Ouzbékistan et le Tadjikistan comptent parmi les pays d'Asie centrale qui doivent faire face aux conséquences de décennies d'extraction et de traitement du minerai d'uranium. La présence de nombreux sites contaminés et de grandes quantités de résidus contaminés par des rayonnements constitue une menace sérieuse tant pour le public que l'environnement. Avec l'appui financier d'organismes internationaux tels que la Banque mondiale, la BERD et l'OTAN, l'Agence fournit une assistance technique visant à mettre en place les capacités et les compétences institutionnelles adéquates dans les pays concernés pour leur permettre d'assurer systématiquement la gestion des activités de remédiation. L'objectif est d'établir le cadre réglementaire et les processus de prise de décisions nécessaires pour les activités d'extraction et de traitement. En 2006, l'Agence a commencé à évaluer les travaux de remédiation et de stabilisation en cours afin

de rassembler des informations sur les conditions actuelles et de vérifier si les normes internationales de sûreté sont respectées.

### **Déclassement des installations nucléaires et cessation sûre des activités nucléaires**

8. Une conférence de l'Agence intitulée « Enseignements tirés du déclassement des installations nucléaires et cessation sûre des activités nucléaires », tenue à Athènes en décembre, a permis aux participants de recenser les questions susceptibles de se prêter à une harmonisation internationale pour ce qui est du déclassement de diverses installations présentant des niveaux de complexité et des risques potentiels différents. Les principales conclusions de la conférence ont porté sur le renforcement de la coopération internationale et l'amélioration de la planification stratégique nationale du déclassement. Un certain nombre de considérations pratiques, dont les technologies de déclassement, la gestion des connaissances, l'engagement des parties prenantes et la confiance du public, ont également été examinées. En outre, l'Agence a proposé de créer un réseau de centres du déclassement qui regrouperait les organismes possédant une expérience et des compétences spécifiques en matière de déclassement et désireux de partager leur expérience avec d'autres.

### **Activités de coopération technique relatives à la gestion des déchets radioactifs**

9. L'Agence a fourni une assistance à la Chine pour la récupération et le reconditionnement de divers éléments de déchets radioactifs, dont de petites quantités de combustible usé de réacteurs de recherche entreposées dans de vieilles installations, car ils ne correspondaient plus aux normes de sûreté en vigueur. La Chine a versé des fonds à l'Agence à titre de participation aux coûts de développement d'un système d'analyse des déchets radioactifs. Les résultats de ce projet devraient aider d'autres pays ayant des problèmes similaires.

10. Les capacités nationales de gestion des déchets radioactifs ont été renforcées. Ainsi, au Bangladesh, une installation centrale de traitement et d'entreposage des déchets radioactifs a été créée et devrait devenir opérationnelle dès qu'elle recevra l'autorisation d'exploitation de l'organisme de réglementation national. Aux Philippines, un projet a été consacré aux préparatifs d'implantation d'une installation de stockage définitif en surface ou à faible profondeur, pour laquelle des sites potentiels ont été sélectionnés et un projet d'étude de conception a été élaboré. De plus, la partie 23 du règlement de l'Institut philippin de recherche nucléaire, concernant les conditions à observer pour l'autorisation du stockage en milieu terrestre des déchets radioactifs, a été achevée.

# Sécurité nucléaire

## **Objectif**

*Améliorer dans le monde entier la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives en cours d'utilisation, et des installations nucléaires associées, des emplacements et des transports en aidant les États Membres à mettre en place des régimes nationaux efficaces de sécurité nucléaire.*

## **Évaluations de la sécurité nucléaire**

1. L'Agence soutient les efforts déployés au niveau national pour renforcer la sécurité nucléaire grâce à des mesures de prévention – comportant à la fois un volet protection et un volet réduction des risques – ainsi que de détection et d'intervention. Ses missions d'évaluation, fondées sur des instruments juridiques, des principes directeurs et des recommandations internationaux, aident les États à recenser les besoins en matière de sécurité. À partir des résultats des missions, l'Agence prépare, en consultation avec l'État concerné, un plan intégré d'appui à la sécurité nucléaire (INSSP) adapté à ses besoins particuliers. Ce plan est un outil grâce auquel l'Agence, l'État concerné et les donateurs potentiels peuvent planifier et coordonner leurs activités techniques et leur soutien financier. En 2006, 32 INSSP en étaient à divers stades de la préparation et des consultations.

## **Création de capacités**

2. Les activités de l'Agence en matière de création de capacités dans le domaine de la sécurité nucléaire ont continué de porter sur la formation théorique et pratique, la mise à niveau des équipements et l'appui technique. En 2006, l'Agence a organisé 59 cours et ateliers internationaux, régionaux et nationaux auxquels ont assisté plus de 1 500 participants de 80 États. Vingt-huit cours ont été consacrés à la protection physique et à la prévention des actes malveillants. Les thèmes traités comprenaient les objectifs et principes fondamentaux de la sécurité, les principes et les méthodes de protection physique, et la protection des installations nucléaires contre le vol et le sabotage. Ces activités de formation ont aussi inclus trois ateliers sur la menace de référence, ce qui porte à 27 le nombre total d'ateliers de ce type organisés par l'Agence.

3. Afin d'aider les États à se doter de capacités efficaces de détection des rayonnements aux postes-frontières et à intervenir lors des saisies de matières nucléaires et autres matières radioactives, l'Agence a organisé 26 cours internationaux, régionaux et nationaux en 2006. En outre, elle a fourni du matériel de détection et de contrôle radiologique aux frontières et a aussi contribué à l'amélioration de la protection physique de huit sites contenant des matières nucléaires ou radioactives.

## **Premier PRC sur la sécurité nucléaire**

4. L'Agence a achevé son premier PRC sur la sécurité nucléaire ; il portait sur l'amélioration des mesures techniques de détection et d'intervention en cas de trafic illicite de matières nucléaires et autres matières radioactives. Il a eu comme principaux résultats la mise au point d'un détecteur de neutrons portatif sensible pour la localisation des sources de neutrons de faible intensité ; l'amélioration d'appareils portatifs d'identification des radionucléides et la recherche sur de nouveaux matériaux scintillateurs permettant d'en améliorer la performance ; la démonstration de l'utilisation d'appareils d'identification des radionucléides pour la caractérisation des sources radioactives dans les expéditions légales ; l'achèvement des spécifications techniques d'appareils d'identification des radionucléides, de détecteurs de rayonnements individuels, de portiques de détection des rayonnements et de détecteurs portatifs de neutrons.

## **Réduction des risques**

5. L'Agence a fourni une assistance de grande ampleur à des États pour réduire la vulnérabilité d'un certain nombre de sources radioactives à haut risque (Fig. 1). Elle a notamment facilité la récupération et le conditionnement d'une centaine de sources de haute activité et de sources de neutrons en Afrique et en Amérique latine. Les autres activités de réduction des risques, qui sont exposées de façon plus détaillée ailleurs dans le

présent rapport, comprenaient la conversion de réacteurs de recherche pour l'utilisation de combustible à l'UFE à la place de combustible à l'UHE dans le cadre du programme sur la réduction de l'enrichissement pour les réacteurs de recherche et d'essai (RERTR), le déclassement de réacteurs à l'arrêt et le retour de combustible à l'UHE neuf et usé vers le pays d'origine. Ces activités ont apporté une contribution importante à la sécurité nucléaire en réduisant les risques que de l'UHE volé soit utilisé dans un dispositif nucléaire explosif improvisé.



*Fig. 1. Exemple de matières nucléaires enfermées dans une structure sécurisée.*

## **Orientations sur la sécurité nucléaire à l'intention des États Membres**

6. Les orientations publiées par l'AIEA dans la collection Sécurité nucléaire (INSS) regroupent les meilleures pratiques signalées par des experts dans le monde entier et permettent de les faire connaître à la communauté internationale. En 2006, les trois premiers rapports publiés portaient sur les spécifications techniques et fonctionnelles du matériel de contrôle radiologique aux frontières (INSS n° 1), sur l'appui en matière d'analyse nucléaire aux fins d'investigation (INSS n° 2) et sur le contrôle radiologique des matières radioactives dans les envois postaux internationaux acheminés par les services postaux publics (INSS n° 3). Un programme ambitieux d'élaboration d'autres orientations dans la collection Sécurité nucléaire en consultation avec des experts d'États Membres est en cours. Vingt-sept rapports supplémentaires ont été commencés ou étaient en cours d'élaboration en 2006. À mesure que les documents d'orientation seront achevés et publiés, une structure complète de recommandations sur la sécurité nucléaire acceptées au niveau international sera mise en place.

## **Soutien financier au FSN**

7. L'année a été marquée par une importante expansion du partenariat entre l'Agence et l'Union européenne. Dans le cadre des première et deuxième actions communes de l'Union européenne, l'Agence a fourni une assistance en matière de sécurité nucléaire à 26 États d'Europe orientale, du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord. En juin 2006, le Conseil de l'Union européenne a adopté une troisième action commune, qui étend la zone bénéficiaire aux pays d'Afrique et qui comprend l'application, par les États fournissant un soutien, d'instruments juridiques internationaux relatifs à la sécurité nucléaire et à la vérification. À la fin de 2006, l'Union européenne avait annoncé des contributions de plus de 15 millions de dollars au Fonds pour la sécurité nucléaire au titre des trois actions communes.



*Fig. 2. Des experts examinent les équipements utilisés pour l'application de mesures de sécurité nucléaire lors de la Coupe du monde de la FIFA en 2006.*

### **Laboratoire d'équipements de sécurité nucléaire**

8. Pour faire en sorte que les équipements de détection et de contrôle radiologique fournis par l'Agence, ou par son intermédiaire, fonctionnent selon les spécifications et les besoins, le Laboratoire d'équipements de sécurité nucléaire (NSEL) de l'Agence procède à des essais avant la livraison. Ces essais sont importants car l'expérience montre qu'une large proportion des instruments ont des défauts – environ 13 % d'entre eux ont échoué aux essais de réception en 2006. Pendant l'année, le NSEL a testé 745 instruments de sécurité nucléaire, soit le nombre le plus élevé en une seule année depuis sa création.

### **Sécurité lors de grands événements publics**

9. À la demande du gouvernement allemand, l'Agence a fourni une assistance aux autorités nationales compétentes pour l'élaboration et l'application d'un plan de sécurité radiologique lors de la Coupe du monde de la FIFA en 2006 (Fig. 2). Au titre de ce projet, l'Agence a apporté un soutien scientifique, logistique et technique aux autorités allemandes, a facilité la fourniture d'équipements techniques et d'une formation et a apporté un d'appui en matière d'information, en tirant parti de la Base de données sur le trafic illicite (ITDB).

10. L'Agence a en outre fourni à des États Membres des avis et une assistance dans le domaine de la préparation aux situations d'urgence. Des préparatifs étaient en cours en fin d'année en vue d'arrangements de coopération concernant des mesures de sécurité nucléaire avec les organisateurs de grands événements publics prévus en Amérique latine et en Asie.

### **Coopération internationale**

11. Tout au long de l'année, les États Membres ont demandé une action continue et accrue de l'Agence en matière de sécurité nucléaire. En février-mars 2006, la Conférence internationale sur des systèmes de réglementation nucléaire efficaces, tenue à Moscou, a noté la nécessité d'orientations faisant autorité sur les questions de sécurité nucléaire et a demandé que les publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA soient considérées comme une ressource pour les spécialistes de la réglementation, que des programmes de formation théorique et pratique soient élaborés et que la coopération avec d'autres organisations internationales sur les problèmes de terrorisme soit développée. La Réunion panaméricaine sur le renforcement de l'application des instruments internationaux visant à accroître la sécurité nucléaire et radiologique, tenue à Quito en avril, a demandé à l'Agence de continuer à soutenir les États qui sollicitent une assistance pour l'élaboration et l'application de mesures visant à donner effet aux responsabilités nationales au titre des instruments juridiques concernant la sécurité nucléaire. Le Séminaire sur le renforcement de la sécurité nucléaire en Asie, tenu au Japon en novembre 2006, a demandé à l'Agence de poursuivre ses efforts pour faire en sorte que des niveaux

acceptables de sécurité soient appliqués à toutes les matières nucléaires et autres matières radioactives sous juridiction nationale et selon des systèmes et des fonctions nationaux efficaces.

12. Au sommet du G8, à Saint-Petersbourg, les présidents Poutine et Bush ont annoncé une initiative mondiale de lutte contre le terrorisme nucléaire, qui sera axée sur la mise en place de partenariats. L'initiative souligne l'importance du Plan sur la sécurité nucléaire de l'Agence, ainsi que la nécessité d'un soutien continu aux activités de l'Agence.

13. L'Agence a continué de coopérer avec d'autres organisations internationales et régionales dont les mandats ont trait à la sécurité nucléaire. En 2006, elle a conclu avec Interpol un accord de coopération qui organise la création d'une base de données commune sur le trafic illicite et sur d'autres activités non autorisées, ainsi que la mise en commun d'analyses et d'évaluations.

### Programme relatif à la Base de données sur le trafic illicite

14. Grâce à l'ITDB, l'Agence a continué de recueillir et d'analyser des informations sur les cas de trafic illicite et autres activités non autorisées mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives (Fig. 3), et de faciliter l'échange de ces informations entre les États Membres. Avec huit États supplémentaires pendant l'année, la participation à l'ITDB est désormais de 95 États. Une réunion des points de contact nationaux pour l'ITDB a été organisée en mai 2006 pour passer en revue la portée, le fonctionnement et le développement de l'ITDB.

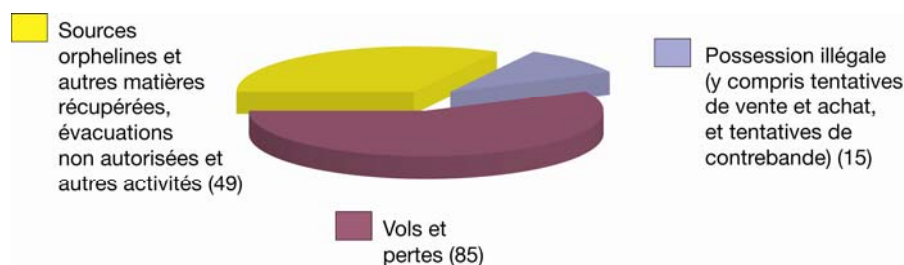


Fig. 3. Ventilation des incidents confirmés en 2006 par type d'activité.

15. Sur les 149 incidents signalés qui se sont produits en 2006, 15 étaient des saisies de matières nucléaires et radioactives qui étaient illégalement en la possession de personnes cherchant à les vendre ou à les faire passer en contrebande dans un autre pays. Un incident concernait la saisie en Géorgie de 79,5 g d'uranium enrichi à 89 %. Compte tenu des conséquences potentielles de l'utilisation d'un dispositif nucléaire improvisé ou d'un engin à dispersion de radioactivité, tous les cas de trafic illicite mettant en jeu de l'UHE ou du plutonium sont hautement préoccupants du point de vue de la sécurité. Des cas restants, plus de 50 % étaient des vols ou des pertes de matières. Dans environ 75 % des cas, les matières n'ont pas été récupérées et sont venues grossir le stock de matières perdues, dont certaines pourraient être utilisées à des fins malveillantes. Les récupérations de matières nucléaires et radioactives non soumises à un contrôle approprié, comme les sources orphelines, et les évacuations non autorisées de matières constituaient le reste des cas. Dans cette dernière catégorie figuraient notamment 47,5 g d'UHE à 80 % incrustés dans du métal trouvé dans une entreprise de récupération de métaux en Allemagne.

Vérification





# Garanties

## **Objectif**

*Donner à la communauté internationale l'assurance crédible que les matières nucléaires et les autres articles soumis aux garanties ne sont pas détournés ou utilisés abusivement ; pour les États ayant des accords de garanties généralisées, donner l'assurance crédible que toutes les matières nucléaires restent affectées à des activités pacifiques ; et appuyer les efforts de la communauté internationale en matière de désarmement nucléaire.*

## **Conclusions relatives aux garanties pour 2006**

1. À la fin de chaque année, l'Agence tire, pour chaque État ayant un accord de garanties en vigueur, une *conclusion relative aux garanties* basée sur l'évaluation de toutes les informations dont elle a disposé pour l'année en question. S'agissant des États ayant des accords de garanties généralisées (AGG), elle cherche à conclure que toutes les matières nucléaires déclarées sont restées affectées à des activités pacifiques. Pour tirer une telle conclusion, le Secrétariat doit conclure : 1) qu'il n'y a pas d'indice de détournement de matières nucléaires déclarées d'activités nucléaires pacifiques (et notamment qu'il n'y a pas eu utilisation abusive d'installations et d'autres emplacements déclarés pour la production de matières nucléaires), et 2) qu'il n'y a pas d'indice de matières et d'activités nucléaires non déclarées pour l'État dans son ensemble.

2. Pour conclure qu'il n'y a pas d'indice de matières et d'activités non déclarées pour l'État dans son ensemble, et ultérieurement, pour pouvoir tirer la conclusion plus générale que toutes les matières nucléaires sont restées affectées à des activités pacifiques, le Secrétariat examine les résultats de ses activités de vérification dans le cadre des AGG et ceux de ses activités de vérification et d'évaluation dans le cadre des protocoles additionnels. En conséquence, pour que l'Agence puisse tirer cette conclusion plus générale, il faut à la fois qu'un AGG et un PA soient en vigueur, et qu'elle ait été en mesure de conduire toutes les activités de vérification et d'évaluation nécessaires. Pour les États ayant un AGG mais pas de PA en vigueur, l'Agence n'a pas suffisamment d'outils pour tirer une conclusion quant à l'absence de matières et d'activités non déclarées pour l'État dans son ensemble. Pour ces États, l'Agence tire une conclusion, pour une année donnée, sur l'affectation des matières nucléaires *déclarées* à des activités pacifiques.

3. En 2006, des garanties ont été appliquées dans 162 États ayant des accords de garanties en vigueur. Soixante-quinze États avaient à la fois un AGG et un PA en vigueur. Pour 32 de ces États, l'Agence a conclu que toutes les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques. Pour 43 de ces États, elle n'avait pas encore fini toutes les évaluations nécessaires et ne pouvait donc que conclure que les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités pacifiques. De même, pour 78 États ayant des AGG en vigueur mais pas de PA, l'Agence n'a pu tirer que cette conclusion.

4. Trois États avaient des accords de garanties en vigueur concernant des éléments particuliers, qui prévoyaient l'application de garanties à des matières nucléaires, des installations et d'autres articles ou matières spécifiés. Pour ces États, le Secrétariat a conclu que les matières nucléaires, les installations ou les autres articles soumis aux garanties étaient restés affectés à des activités pacifiques. Des accords de garanties volontaires étaient en vigueur dans cinq États dotés d'armes nucléaires. Des garanties étaient appliquées aux matières nucléaires déclarées dans des installations sélectionnées de quatre de ces cinq États. Pour ces quatre États, l'Agence a conclu que les matières nucléaires soumises aux garanties dans des installations sélectionnées n'avaient pas été retirées, sauf conformément aux dispositions des accords, et étaient restées affectées à des activités pacifiques.

5. Au 31 décembre 2006, 31 États non dotés d'armes nucléaires parties au TNP n'avaient pas encore mis en vigueur l'AGG prévu par ce traité. Pour ces États, le Secrétariat n'a pu tirer aucune conclusion en matière de garanties.

6. Une conclusion plus générale a été tirée pour la première fois pour l'Autriche, le Chili, la Grèce, l'Irlande, le Luxembourg, le Mali, le Portugal et la République tchèque, et a été réaffirmée pour 24 États.

## Questions concernant l'application des garanties

### *République populaire démocratique de Corée (RPDC)*

7. Depuis décembre 2002, l'Agence n'a pu effectuer aucune activité de vérification en RPDC et n'a donc pu tirer aucune conclusion en ce qui concerne les garanties.

### *République islamique d'Iran (Iran)*

8. Depuis mars 2006, le Directeur général a présenté cinq rapports au Conseil des gouverneurs sur la mise en œuvre de l'accord de garanties TNP en Iran. Le Conseil a adopté une résolution sur cette question.

9. L'Iran a continué à appliquer son AGG et, jusqu'au 6 février 2006, à mettre en œuvre son PA à titre volontaire. Dans une lettre du 6 février 2006, il a informé l'Agence que son engagement volontaire à mettre en œuvre le PA avait été suspendu à compter de cette date et que l'application des mesures de contrôle serait uniquement basée sur son AGG.

10. Le 4 février 2006, le Conseil des gouverneurs a adopté une résolution dans laquelle, entre autres, il a souligné que la meilleure façon de résoudre les questions en suspens et d'instaurer la confiance dans le caractère exclusivement pacifique du programme nucléaire iranien est que l'Iran réponde positivement aux demandes de mesures d'instauration de la confiance que le Conseil estime nécessaires. Celui-ci a en outre prié le Directeur général de faire rapport sur la mise en œuvre de cette résolution et des précédentes au Conseil de sécurité de l'ONU.

11. Le problème de la clarification de certains aspects de la portée et de la nature du programme nucléaire iranien n'a pas été résolu en 2006. La question de l'origine des particules d'uranium faiblement enrichi (UFE) et d'uranium hautement enrichi (UHE) trouvées en des emplacements où, d'après l'Iran, des composants de centrifugeuses avaient été fabriqués, utilisés et/ou entreposés n'est toujours pas résolue. L'Iran n'a communiqué aucune information nouvelle à l'Agence sur ses programmes relatifs aux centrifugeuses P1 et P2. Il n'a pas non plus fourni un exemplaire du document de 15 pages décrivant les procédures de réduction de l' $UF_6$  en uranium métal, et le moulage et l'usinage d'uranium métal enrichi et appauvri en demi-sphères. La question des expériences relatives au plutonium n'a pas encore été résolue de manière satisfaisante.

12. L'Agence a pu vérifier le non-détournement de matières nucléaires déclarées dans l'État en 2006, mais la décision de l'Iran de suspendre son engagement volontaire à mettre en œuvre les dispositions du PA ainsi que sa coopération et sa transparence insuffisantes ont limité la capacité de l'Agence d'élucider les questions en suspens en vue de tirer une conclusion quant à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées dans le pays<sup>1</sup>.

13. Le 31 juillet 2006, le Conseil de sécurité des Nations Unies a adopté la résolution 1696 (2006) qui, entre autres, a exigé que l'Iran suspende, sous vérification de l'AIEA, toutes ses activités liées à l'enrichissement et au retraitement, y compris la R-D ; et a demandé au Directeur général de faire rapport au Conseil le 31 août 2006 au plus tard sur l'application par l'Iran d'une suspension totale et soutenue de toutes les activités mentionnées dans la résolution et sur le processus de la mise en œuvre par l'Iran de toutes les mesures demandées par le Conseil. Le Directeur général a présenté un rapport au Conseil des gouverneurs à cette date, et parallèlement au Conseil de sécurité des Nations Unies. Le 23 décembre 2006, celui-ci a adopté la résolution 1737 (2006) dans laquelle il a non seulement décidé que l'Iran devait, entre autres, « accorder à l'Agence l'accès et la coopération que celle-ci demande » pour pouvoir vérifier la suspension des activités nucléaires mentionnées dans la résolution et résoudre toutes les questions en suspens déterminées dans les rapports de l'Agence, mais aussi demandé au Directeur général de l'AIEA de lui présenter un rapport dans les 60 jours.

---

<sup>1</sup> Dans une lettre du 27 avril 2006, l'Iran a déclaré « être prêt à résoudre les questions en suspens, fournissant un calendrier dans les trois semaines, à condition que le dossier nucléaire soit renvoyé dans sa totalité à l'Agence ».

## Conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels

14. L'Agence a continué à faciliter la conclusion d'accords de garanties et de PA. Grâce à cette activité et à d'autres, le nombre d'États parties au TNP qui n'ont pas encore conclu d'AGG a diminué de 36 à 31. Des PA sont entrés en vigueur pour sept États en 2006, ce qui porte à 78 le nombre d'États ayant des PA en vigueur à la fin de 2006 (Fig. 1). Quatre États ont signé des PA en 2006, et le Conseil des gouverneurs a approuvé ceux de cinq États.

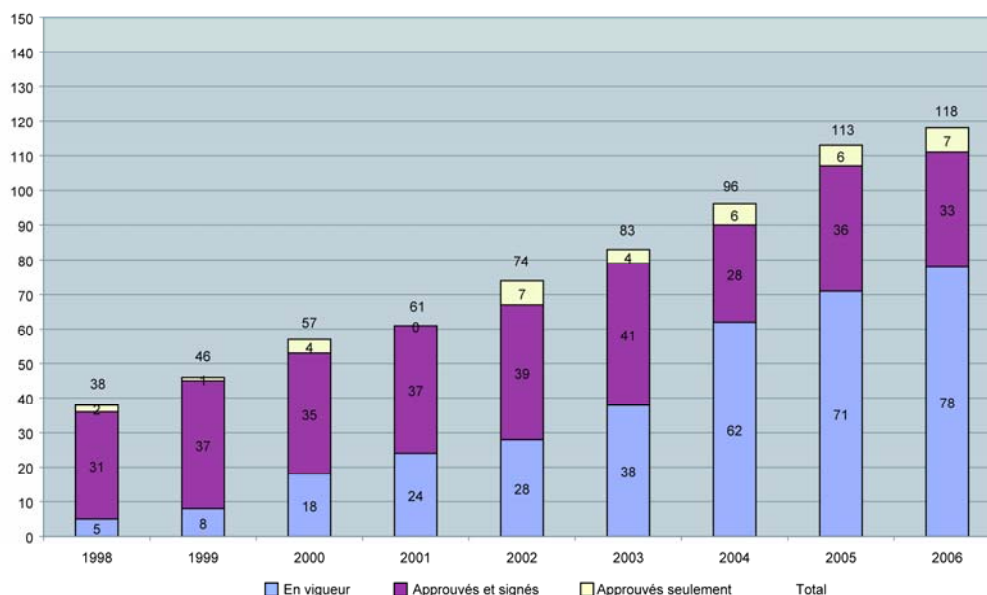


Fig. 1. Nombre de PA en vigueur et approuvés par le Conseil des gouverneurs à la fin de 2006.

### Protocoles relatifs aux petites quantités de matières (PPQM)

15. Suite à une décision prise par le Conseil des gouverneurs en 2005, l'Agence a écrit à tous les États ayant un PPQM pour leur demander de mettre en vigueur les modifications du texte standard et les changements des critères d'éligibilité de ces protocoles. En 2006, les PPQM ont été amendés pour refléter le texte modifié dans neuf États. Un PPQM a été annulé et un autre est devenu non opérationnel. À la fin de 2006, 73 États avaient des PPQM en vigueur qui devaient être modifiés conformément à la décision du Conseil.

### Application des garanties intégrées

16. Des garanties intégrées ont été appliquées tout au long de l'année 2006 dans les pays suivants : Australie, Bulgarie, Hongrie, Indonésie, Japon, Norvège, Ouzbékistan, Pérou et Slovénie ; elles ont commencé à l'être en Lettonie et en Pologne. Des préparatifs étaient en cours pour l'application de la méthode de contrôle intégrée approuvée pour le Canada. Par ailleurs, des méthodes de contrôle intégrées ont été élaborées et approuvées pour le Bangladesh et le Ghana.

17. Des réunions techniques ont eu lieu entre l'Agence et la CE pour examiner l'application des garanties dans les États non nucléaires de l'UE, notamment en ce qui concerne les garanties intégrées. Le Secrétariat, la Commission européenne et les États Membres de l'UE poursuivront les consultations sur l'application des garanties.

### Projets importants dans le domaine des garanties

#### Projet Japan Nuclear Fuels Limited

18. La phase active de mise en service mettant en jeu le retraitement du combustible irradié a commencé à l'usine de retraitement de Rokkasho en mars 2006. Le régime d'inspection, qui nécessite la présence continue des inspecteurs pendant l'exploitation normale, a été mis en œuvre à ce moment.

19. L'examen et la vérification des renseignements descriptifs initiaux ont été achevés avec la vérification finale des cellules juste avant leur scellage. La phase active de mise en service a permis à l'Agence de confirmer la performance des systèmes de garanties dans les domaines clés.

20. Le système d'information intégré pour les inspections, qui collecte les données relatives aux garanties, et le système semi-automatisé utilisé pour évaluer ces données ont été installés à l'usine de Rokkasho et sont couramment utilisés par les inspecteurs. De nouvelles versions du système intégré ont permis d'accroître ses fonctionnalités.

21. Le laboratoire sur site (LSS) exploité conjointement par l'Agence et les autorités japonaises a démontré son utilité dans le traitement et l'analyse en temps voulu d'un nombre élevé d'échantillons de matières nucléaires. Dans le même temps, il a aidé à réduire les coûts par rapport à l'expédition d'échantillons au Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) de l'Agence, qui aurait été nécessaire sans le LSS.

## **Renforcement des garanties dans les États**

### *République de Corée*

22. Une méthode de contrôle à plus faible intensité de travail pour la vérification des transferts de combustible usé dans les installations d'entreposage à sec a permis de réduire sensiblement la durée des inspections nécessaires pendant ces transferts. La mise en œuvre de systèmes automatiques de contrôle radiologique et de surveillance pour contrôler les transferts de combustible usé des réacteurs à rechargement en marche dans des installations d'entreposage à sec provisoire a commencé dans certains réacteurs en République de Corée, ce qui a permis de réduire considérablement l'activité d'inspection en 2006.

### *Chine*

23. Deux systèmes de contrôle du flux et de l'enrichissement ont été installés à l'usine d'enrichissement de Shaanxi. Ils permettront le contrôle automatique continu des niveaux d'enrichissement et de la quantité de produit.

### *Tchernobyl*

24. L'installation de l'équipement nécessaire pour la méthode de contrôle pour le sarcophage de Tchernobyl s'est poursuivie. Celle du système de détection de l'entrée aux points d'accès du personnel du sarcophage a été achevée avec succès. Ce système (détecteurs neutron/gamma et surveillance vidéo numérique) permet d'éviter des mouvements non déclarés de matières nucléaires.

## **Détection de matières et d'activités nucléaires non déclarées**

### *Capacités technologiques et méthodologies améliorées*

25. Dans le cadre du projet de l'Agence pour la détermination et l'élaboration de techniques avancées efficaces et appropriées, trois nouvelles tâches ont été lancées pour fournir des méthodes et des instruments améliorés d'inspection et de vérification sur site. Deux États examinent actuellement d'autres propositions de tâches couvrant les capteurs à semi-conducteur et du matériel d'échantillonnage des gaz aéroportés. Par ailleurs, ce projet a reçu l'appui de 12 États Membres et de la CE à travers l'acceptation, par leurs programmes d'appui respectifs, d'un arrangement-cadre des tâches pour faciliter la recherche de solutions technologiques novatrices aux problèmes de garanties. D'autres contacts avec des organismes de R-D et des experts ont été appuyés par des programmes d'appui d'États Membres. Compte tenu de l'utilisation croissante des méthodes laser pour l'analyse rapide sur site des matières, des éléments et des isotopes, une réunion technique sur la spectrométrie laser a été tenue à Vienne dans le cadre du projet sur les technologies novatrices. Les experts ont convenu que la spectrométrie laser était une alternative efficace et efficiente à certaines méthodes existantes, ainsi qu'une solution novatrice pour les besoins émergents en matière de vérification et de détection dans le domaine des garanties.

### ***Échantillonnage de l'environnement***

26. L'échantillonnage de l'environnement reste largement utilisé pour confirmer l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées dans les installations et les emplacements soumis aux inspections et à l'accès complémentaire. En 2006, le LAG a achevé l'installation d'une nouvelle salle pour le traitement chimique des échantillons radioactifs de l'environnement avant les mesures par spectrométrie de masse. Les 14 laboratoires du Réseau de laboratoires d'analyse qui effectuent des analyses d'échantillons de l'environnement, y compris le LAG, ont été utilisés à pleine capacité en 2006.

### **Analyse de l'information et télésurveillance**

27. Le projet de reconfiguration du système d'information relatif aux garanties de l'Agence s'est poursuivi en 2006. À la fin de l'année, la phase I du projet, qui porte sur l'architecture physique et les normes, était achevée, et la phase II, qui se rapporte à l'installation de l'architecture et l'élaboration des éléments de base communs, était à moitié terminée.

28. Une nouvelle approche pour sécuriser la transmission de correspondances sensibles entre la République de Corée et l'Agence a été mise en œuvre en octobre 2006.

29. En 2006, l'Unité d'analyse des informations relatives au commerce des technologies nucléaires de l'Agence a analysé les informations disponibles sur les approvisionnements nucléaires clandestins. En réponse aux résolutions de la Conférence générale, l'Agence a mis en œuvre un mécanisme innovant pour diversifier les sources de données pertinentes pour les garanties. Dans le cadre de ce mécanisme, un certain nombre d'États ont accepté de faciliter la fourniture d'informations pertinentes pour les garanties à l'Agence par leurs industries nucléaires et connexes.

30. À la fin de 2006, 130 systèmes de surveillance et de contrôle radiologique étaient exploités en mode automatique dans 14 États Membres<sup>2</sup>. La mise en œuvre de cette technologie a permis de renforcer l'efficacité et l'efficacité de l'application des garanties.

### **Assistance aux systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires**

31. Les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC) sont essentiels pour une application efficace et efficiente des garanties. Pour aider les États à établir et à renforcer leurs SNCC, des missions ISSAS (Service consultatif sur les SNCC) ont été conduites en Serbie et à Singapour en 2006. Une invitation de la Suisse pour une telle mission en 2007 a été acceptée par l'Agence.

32. Dix cours nationaux, régionaux et internationaux ont été organisés à l'intention du personnel de certains États pour aider ceux-ci à s'acquitter de leurs obligations au titre des accords de garanties et des PA.

### **Dixième colloque sur les garanties**

33. Un colloque sur les garanties internationales, le dixième depuis 1965, a été tenu à Vienne en octobre. Plus de 500 experts de plus de 60 pays ont examiné les questions de garanties dans des sessions organisées sur cinq thèmes : les défis actuels auxquels est confronté le système des garanties ; le renforcement des techniques et des méthodes de contrôle ; l'amélioration de la collecte et de l'analyse des informations relatives aux garanties ; les progrès des techniques et de la technologie des garanties ; et les défis futurs. Les participants ont souligné l'importance du renforcement du cadre général des garanties, et notamment la nécessité d'encourager les États à mettre des PA en vigueur ; d'élaborer des outils pour aider à identifier les transferts clandestins de technologies nucléaires sensibles ; et d'améliorer la compréhension des garanties à travers une meilleure formation théorique.

---

<sup>2</sup> Et à Taiwan (Chine).

# Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU

## **Objectif**

*Donner des assurances crédibles quant au respect par l'Iraq des dispositions de la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité de l'ONU et d'autres résolutions pertinentes.*

## **État des activités de vérification**

1. Depuis le 17 mars 2003, l'Agence ne peut pas s'acquitter de son mandat en Iraq découlant des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité de l'ONU. Dans la résolution 1546 (2004), le Conseil de sécurité a réaffirmé son intention de revoir le mandat de l'Agence en Iraq. En 2006, l'Agence a continué de regrouper les informations en sa possession, de recueillir et d'analyser diverses informations nouvelles, y compris des images satellitaires, et de mettre à jour ses connaissances sur les installations irakiennes précédemment concernées.

# Gestion de la coopération technique





# Gestion de la coopération technique pour le développement

## **Objectif**

*Contribuer à apporter des avantages socio-économiques durables et appréciables dans les États Membres et favoriser une plus grande autonomie dans l'application des techniques nucléaires.*

## **Renforcement du programme de coopération technique**

1. L'une des principales tâches de l'Agence en 2006 a été la conception du programme de coopération technique pour le cycle 2007-2008, lequel a été approuvé par le Conseil des gouverneurs en novembre. Cette tâche a été menée parallèlement à la mise en œuvre du programme et à l'élaboration de nouveaux outils de gestion du programme. L'année 2006 a aussi été marquée par l'approbation par les États Membres d'un objectif de 80 millions de dollars par an pour la biennie à venir pour le Fonds de coopération technique (FCT).

## **Cadre de gestion du cycle de programme (CGCP)**

2. Pour la première fois, le programme de coopération technique a été conçu à partir du CGCP, approche de programmation nouvelle soutenue par une plate-forme web. La sélection et la conception des projets ont été réalisées de manière transparente et interactive, les États Membres étant avertis des détails de leur programme national qui seront examinés avec le Secrétariat au moment de la Conférence générale.

## **Programmes-cadres nationaux**

3. Le Secrétariat a aidé les États Membres à élaborer leur programme-cadre national (PCN) après la diffusion des nouveaux principes directeurs correspondants. Au total, 100 PCN ont été élaborés : 78 ont été signés par les États Membres et l'Agence et 22 sont en cours d'élaboration.

## **Groupe de travail sur les agents de liaison nationaux**

4. L'agent de liaison national est le principal interlocuteur entre le Secrétariat et les gouvernements au sujet du programme de coopération technique. À la suite des recommandations du Groupe consultatif permanent sur l'assistance et la coopération techniques (SAGTAC), des principes directeurs ont été élaborés à l'intention des États Membres sur le rôle et les responsabilités des agents de liaison nationaux. Il s'agit d'améliorer la qualité de la communication entre les parties prenantes et le Secrétariat et de contribuer à la bonne exécution du programme de coopération technique.

## **Cadre de programmation régionale**

5. Reconnaissant l'importance des programmes régionaux et suivant les recommandations du SAGTAC, des groupes de travail ont été créés pour examiner la programmation régionale du point de vue stratégique, opérationnel et de la gestion. Les groupes ont recommandé l'élaboration de stratégies prenant en compte les besoins, les intérêts et les priorités des États Membres dans chaque région, pour s'aligner sur la stratégie de coopération technique.

## **Parité hommes-femmes**

6. Les efforts de l'Agence en ce qui concerne l'élaboration d'une politique favorisant la parité hommes-femmes dans l'ensemble de son programme d'activités ont été assortis d'une initiative, en coopération avec les missions permanentes à Vienne, qui prévoit des actions susceptibles d'attirer davantage de femmes très qualifiées comme candidates à des postes de la catégorie des administrateurs et fonctionnaires de rang supérieur. En outre, dans le cadre du programme de coopération technique, une politique et un plan d'action provisoires ont été établis pour mettre l'accent sur les questions de parité hommes-femmes dans l'élaboration et la mise en œuvre du programme.

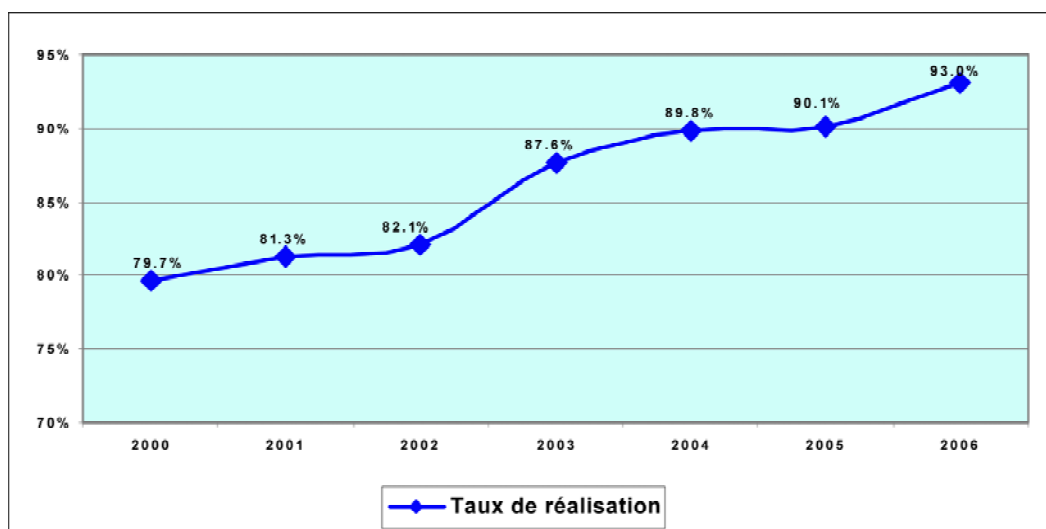


Fig. 1. Taux de réalisation du FCT entre 2000 et 2006.

### *Événements financiers marquants*

7. Le programme de coopération technique connaît une croissance rapide, les nouveaux engagements en 2006 totalisant 105 millions de dollars, contre 80 millions en 2005. Cette croissance reflète le soutien accru des États Membres à travers leur contribution au FCT et les contributions extrabudgétaires. En 2006, les contributions extrabudgétaires ont presque atteint 22,5 millions de dollars, contre 15 millions en 2005. La participation des gouvernements aux coûts a aussi considérablement augmenté, passant de 5 millions de dollars en 2005 à plus de 9,4 millions en 2006. Enfin, le taux de réalisation (c'est-à-dire le montant versé par les États Membres par rapport à l'objectif du FCT), qui dépassait 90 % pour l'objectif de 2005, a atteint 93 % pour 2006 (Fig. 1).

### **Assistance législative aux États Membres**

8. En 2006, l'Agence a fourni une assistance à 12 États Membres sous forme d'observations et de conseils par écrit pour l'élaboration d'une législation nucléaire nationale. En outre, à la demande des États Membres, elle a également dispensé à 17 boursiers une formation individuelle sur des questions ayant trait à la législation nucléaire. Comme nouvelle initiative d'assistance législative supplémentaire à des États Membres africains, un programme de bourses a été créé en 2006 pour permettre aux intéressés de recevoir une formation à l'Agence et d'acquérir ainsi une expérience en droit nucléaire international.

9. Un certain nombre de cours et d'ateliers sur le droit et la législation nucléaires ont été organisés durant l'année. C'est ainsi qu'un cours destiné à des juristes, organisé en avril 2006, a fourni des informations sur les activités de l'Agence et les instruments internationaux en matière de sécurité nucléaire dans le but de constituer un noyau d'experts juridiques à la disposition de l'Agence pour des missions et des examens de consultation, d'évaluation et d'intervention dans le domaine de la sécurité nucléaire. Lors d'un atelier tenu en octobre, une introduction sur le droit nucléaire a été faite à l'intention des diplomates ; elle comprenait des présentations sur le droit international en matière de sûreté et de sécurité nucléaires ainsi que sur les garanties et la non-prolifération et elle offrait une vue d'ensemble du programme d'assistance législative de l'Agence dans ces domaines. Une réunion de hauts responsables gouvernementaux de la région Asie et Pacifique s'est tenue en novembre à Kuala Lumpur. La réunion a notamment fourni des informations sur les instruments internationaux traitant de sûreté, de sécurité et de garanties nucléaires et a aussi parlé des développements récents dans ces domaines. Enfin, un séminaire pour la région Afrique, tenu en décembre à Vienne, a aidé les États Membres participants à faire une auto-évaluation en profondeur de la législation nucléaire dans leur pays.

10. Une nouvelle collection de l'AIEA de droit international a été créée en 2006. Les deux premières publications de cette collection réunissent en un format plus pratique les comptes rendus de séances et autres documents pertinents sur les négociations de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et sur l'amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires.

# Annexe

- Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2006
- Tableau A2. Fonds extrabudgétaires à l'appui du budget ordinaire en 2006 (y compris le Fonds pour la sécurité nucléaire)
- Tableau A3. Décaissements au titre de la coopération technique par programme de l'Agence et par région en 2006
- Tableau A4. Quantités approximatives de matières soumises aux garanties de l'Agence à la fin de 2006
- Tableau A5. Nombre d'installations soumises aux garanties ou contenant des matières sous garanties au 31 décembre 2006
- Tableau A6. Situation concernant la conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières
- Tableau A7. Participation des États aux traités multilatéraux dont le Directeur général est dépositaire, conclusion d'accords complémentaires révisés et acceptation des amendements des articles VI et XIV A du Statut de l'Agence
- Tableau A8. Conventions négociées et adoptées sous les auspices de l'Agence et/ou dont le Directeur général est le dépositaire (situation et faits nouveaux)
- Tableau A9. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2006
- Tableau A10. Missions d'examen par des pairs de l'infrastructure de sûreté radiologique en 2006
- Tableau A11. Missions de l'Équipe chargée d'examiner les évaluations de la culture de sûreté (SCART) en 2006
- Tableau A12. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2006
- Tableau A13. Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2006
- Tableau A14. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2006
- Tableau A15. Missions d'évaluation de la sûreté des installations du cycle du combustible pendant l'exploitation (SEDO) en 2006
- Tableau A16. Service d'examen de la sûreté et missions d'experts en 2006
- Tableau A17. Missions du Service consultatif international sur la sécurité nucléaire (INSServ) en 2006
- Tableau A18. Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2006
- Tableau A19. Missions sur les stratégies nationales de reprise du contrôle sur les sources radioactives en 2006
- Tableau A20. Projets de recherche coordonnée lancés en 2006
- Tableau A21. Projets de recherche coordonnée achevés en 2006
- Tableau A22. Cours, séminaires et ateliers en 2006
- Tableau A23. Publications parues en 2006

---

**Note :** Les tableaux A20 à A23 sont disponibles sous forme électronique (en anglais) sur le CD-ROM ci-joint.



**Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2006**  
(sauf indication contraire, les montants dans ce tableau sont indiqués en euros)

Programme sectoriel/programme	Budget	Budget	Dépenses totales		Budget
	2006	2006	% du budget		non utilisé
	initial	ajusté	Montant	ajusté	(dépassement)
	(au taux de 1,0000 \$)	(au taux de 1,2495 \$)	(3)	(3) / (2) (4)	(2) – (3) – (5) (6)
<b>1.Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires</b>					
1. Gestion et coordination globales et activités communes	686 000	657 200	634 711	96.58%	22 489
A. Énergie d'origine nucléaire	5 087 800	4 807 600	4 568 049	95.02%	239 551
B. Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	2 412 100	2 284 700	2 259 891	98.91%	24 809
C. Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	9 924 700	9 507 200	9 407 223	98.95%	99 977
D. Sciences nucléaires	8 568 400	7 772 300	7 609 725	97.91%	162 575
<b>Total partiel — Programme sectoriel 1</b>	<b>26 679 000</b>	<b>25 029 000</b>	<b>24 479 599</b>	<b>97.80%</b>	<b>549 401</b>
<b>2.Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement</b>					
2. Gestion et coordination globales et activités communes	746 600	717 200	1 165 134	162.46%	( 447 934)
E. Alimentation et agriculture	11 850 100	11 016 300	11 046 440	100.27%	( 30 140)
F. Santé humaine	7 614 700	7 034 200	6 733 968	95.73%	300 232
G. Ressources en eau	3 278 200	3 108 200	3 046 193	98.01%	62 007
H. Évaluation et gestion des environnements marin et terrestre	5 060 700	4 873 200	4 787 047	98.23%	86 153
I. Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	1 885 700	1 733 900	1 702 015	98.16%	31 885
<b>Total partiel — Programme sectoriel 2</b>	<b>30 436 000</b>	<b>28 483 000</b>	<b>28 480 797</b>	<b>99.99%</b>	<b>2 203</b>
<b>3.Sûreté et sécurité nucléaires</b>					
3. Gestion et coordination globales et activités communes	946 600	900 500	888 285	98.64%	12 215
X. Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	913 700	874 700	864 992	98.89%	9 708
J. Sûreté des installations nucléaires	8 066 000	7 724 400	7 700 103	99.69%	24 297
K. Sûreté radiologique et sûreté du transport	5 007 900	4 784 800	4 782 272	99.95%	2 528
L. Gestion des déchets radioactifs	5 993 400	5 685 600	5 690 147	100.08%	( 4 547)
M. Sécurité nucléaire	1 344 400	1 289 000	1 288 963	100.00%	37
<b>Total partiel — Programme sectoriel 3</b>	<b>22 272 000</b>	<b>21 259 000</b>	<b>21 214 762</b>	<b>99.79%</b>	<b>44 238</b>
<b>4.Vérification nucléaire</b>					
4. Gestion et coordination globales et activités communes	983 500	949 400	1 024 673	107.93%	( 75 273)
N. Garanties	105 352 500	100 727 600	92 037 481	91.37%	8 690 119
O. Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU (fonds extrabudgétaires seulement)					
<b>Total partiel — Programme sectoriel 4</b>	<b>106 336 000</b>	<b>101 677 000</b>	<b>93 062 154</b>	<b>91.53%</b>	<b>8 614 846</b>
<b>5.Services d'appui liés à l'information</b>					
P. Information du public et communication	3 264 700	3 139 600	3 031 772	96.57%	107 828
Q. Technologies de l'information et de la communication (TIC)	7 494 600	7 282 300	6 889 952	94.61%	392 348
S. Services de conférence, de traduction et de publication	5 232 700	5 074 100	5 111 635	100.74%	( 37 535)
<b>Total partiel — Programme sectoriel 5</b>	<b>15 992 000</b>	<b>15 496 000</b>	<b>15 033 359</b>	<b>97.01%</b>	<b>462 641</b>
<b>6.Gestion de la coopération technique pour le développement</b>					
6. Gestion et coordination globales et activités communes	538 300	519 900	666 258	128.15%	( 146 358)
T. Gestion de la coopération technique pour le développement	14 857 700	14 366 100	13 866 689	96.52%	499 411
<b>Total partiel — Programme sectoriel 6</b>	<b>15 396 000</b>	<b>14 886 000</b>	<b>14 532 947</b>	<b>97.63%</b>	<b>353 053</b>
<b>7.Politiques et gestion générale</b>					
U. Direction générale, élaboration des politiques et coordination	13 411 600	12 749 700	11 923 448	93.52%	826 252
V. Administration et services généraux (à l'exclusion de V.6 — Renforcement de la sécurité)	36 059 500	35 358 200	36 213 166	102.42%	( 854 966)
W. Services de supervision et analyse de la performance	1 787 900	1 712 100	1 303 409	76.13%	408 691
<b>Total partiel — Programme sectoriel 7</b>	<b>51 259 000</b>	<b>49 820 000</b>	<b>49 440 023</b>	<b>99.24%</b>	<b>379 977</b>
<b>8.Crédit spécial pour le renforcement de la sécurité</b>					
V6. Crédit spécial pour le renforcement de la sécurité	2 430 000	2 430 000	2 276 348	93.68%	153 652
<b>Total partiel — Programme sectoriel 8</b>	<b>2 430 000</b>	<b>2 430 000</b>	<b>2 276 348</b>	<b>93.68%</b>	<b>153 652</b>
<b>TOTAL — Programmes de l'Agence</b>	<b>270 800 000</b>	<b>259 080 000</b>	<b>248 519 989</b>	<b>95.92%</b>	<b>10 560 011</b>
9. Travaux remboursables pour d'autres organismes	2 819 000	2 703 000	2 651 699	98.10%	51 301
<b>TOTAL</b>	<b>273 619 000</b>	<b>261 783 000</b>	<b>251 171 688</b>	<b>95.95%</b>	<b>10 611 312</b>

**Tableau A2. Fonds extrabudgétaires à l'appui du budget ordinaire en 2006 (y compris le Fonds pour la sécurité nucléaire)**

(sauf indication contraire, les montants dans ce tableau sont indiqués en euros)

Programme sectoriel/programme	Ressources extrabudgétaires		Ressources		Ressources totales	Dépenses totales	Solde non utilisé	
	GC(47)/3	Solde	Reçues <sup>a</sup>	Ajustements				au
		non utilisé				31 déc.	31 déc.	31 déc.
		au 1 <sup>er</sup> janv. 2006	au 31 déc. 2006	au 31 déc. 2006	au 31 déc. 2006	2006	2006	2006
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
<b>1. Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires</b>								
1. Gestion et coordination globales et activités communes	0	0	0	0	0	0	0	
A. Énergie d'origine nucléaire	1 923 000	1 007 909	1 685 968	8 830	2 702 707	1 181 338	1 521 369	
B. Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	586 000	480 280	363 242	0	843 522	499 550	343 972	
C. Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	0	164 556	101 068	701	266 325	100 740	165 585	
D. Sciences nucléaires	11 000	268 125	255 229	0	523 354	305 744	217 610	
<b>Total partiel — Programme sectoriel 1</b>	<b>2 520 000</b>	<b>1 920 870</b>	<b>2 405 507</b>	<b>9 531</b>	<b>4 335 908</b>	<b>2 087 372</b>	<b>2 248 536</b>	
<b>2. Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement</b>								
2. Gestion et coordination globales et activités communes	0	187 156	2 237 279	25 567	2 450 002	588 456	1 861 546	
E. Alimentation et agriculture (sans FAO)	0	20 237	5 852	0	26 089	13 178	12 911	
FAO	2 819 000	0	1 560 560	0	1 560 560	1 422 637	137 923	
Total Programme E	2 819 000	20 237	1 566 412	0	1 586 649	1 435 815	150 834	
F. Santé humaine	65 000	58 648	48 996	(1 520)	106 124	50 797	55 327	
G. Ressources en eau	0	0	202 520	0	202 520	4 876	197 644	
H. Évaluation et gestion des environnements marin et terrestre	650 000	490 727	613 744	(61 553)	1 042 918	695 766	347 152	
I. Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	0	4 647	4 225	0	8 872	4 226	4 646	
<b>Total partiel — Programme sectoriel 2</b>	<b>3 534 000</b>	<b>761 415</b>	<b>4 673 176</b>	<b>(37 506)</b>	<b>5 397 085</b>	<b>2 779 936</b>	<b>2 617 149</b>	
<b>3. Sûreté et sécurité nucléaires</b>								
3. Gestion et coordination globales et activités communes	192 000	1 217 996	1 752 009	220 232	3 190 237	1 369 902	1 820 335	
X. Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	570 000	885 834	831 083	313	1 717 230	992 721	724 509	
J. Sûreté des installations nucléaires	3 768 000	2 075 069	1 253 122	(212 119)	3 116 072	1 474 768	1 641 304	
K. Sûreté radiologique et sûreté du transport	3 248 000	3 269 170	2 028 635	87 898	5 385 703	2 674 928	2 710 775	
L. Gestion des déchets radioactifs	802 000	1 028 189	718 020	10 314	1 756 523	605 377	1 151 146	
M. Sécurité nucléaire	13 250 000	15 359 483	3 424 130	58 789	18 842 402	9 066 174	9 776 228	
<b>Total partiel — Programme sectoriel 3</b>	<b>21 830 000<sup>b</sup></b>	<b>23 835 741</b>	<b>10 006 999</b>	<b>165 427</b>	<b>34 008 167</b>	<b>16 183 870</b>	<b>17 824 297</b>	
<b>4. Vérification nucléaire</b>								
4. Gestion et coordination globales et activités communes	0	578 282	626 992	535	1 205 809	532	1 205 277	
N. Garanties	13 574 000	24 405 597	10 047 702	(132 455)	34 320 844	8 417 650	25 903 194	
O. Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU (fonds extrabudgétaires seulement)	12 295 000	226 172	151 800	2	377 974	224 173	153 801	
<b>Total partiel — Programme sectoriel 4</b>	<b>25 869 000</b>	<b>25 210 051</b>	<b>10 826 494</b>	<b>(131 918)</b>	<b>35 904 627</b>	<b>8 642 355</b>	<b>27 262 272</b>	
<b>5. Services d'appui liés à l'information</b>								
P. Information du public et communication	735 000	430 273	622 064	5 071	1 057 408	522 625	534 783	
Q. Technologies de l'information et de la communication (TIC)	0	3 376	0	0	3 376	0	3 376	
S. Services de conférence, de traduction et de publication	0	0	2 020	0	2 020	2 015	5	
<b>Total partiel — Programme sectoriel 5</b>	<b>735 000</b>	<b>433 649</b>	<b>624 084</b>	<b>5 071</b>	<b>1 062 804</b>	<b>524 640</b>	<b>538 164</b>	
<b>6. Gestion de la coopération technique pour le développement</b>								
6. Gestion et coordination globales et activités communes	0	0	0	0	0	0	0	
T. Gestion de la coopération technique pour le développement	216 000	256 250	311 910	0	568 160	230 416	337 744	
<b>Total partiel — Programme sectoriel 6</b>	<b>216 000</b>	<b>256 250</b>	<b>311 910</b>	<b>0</b>	<b>568 160</b>	<b>230 416</b>	<b>337 744</b>	
<b>7. Politiques et gestion générale</b>								
U. Direction générale, élaboration des politiques et coordination	0	249 180	127 803	6 020	383 003	298 417	84 586	
V. Administration et services généraux	0	545 365	402 883	226 031	1 174 279	492 547	681 732	
W. Services de supervision et analyse de la performance	136 000	175 727	0	(40 603)	135 124	111 784	23 340	
<b>Total partiel — Programme sectoriel 7</b>	<b>136 000</b>	<b>970 272</b>	<b>530 686</b>	<b>191 448</b>	<b>1 692 406</b>	<b>902 748</b>	<b>789 658</b>	
<b>Total — Fonds extrabudgétaires</b>	<b>54 840 000</b>	<b>53 388 248</b>	<b>29 378 856</b>	<b>202 053</b>	<b>82 969 157</b>	<b>31 351 337</b>	<b>51 617 820</b>	

<sup>a</sup> La colonne "Reçues" comprend les contributions en espèces ainsi que les contributions budgétaires de la FAO, du PNUE et de l'UNOPS au titre d'activités approuvées.

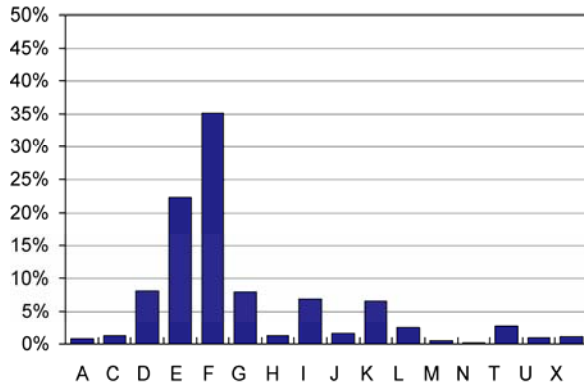
<sup>b</sup> Dont 15 520 000 € au titre du projet de budget annuel du Fonds pour la sécurité nucléaire

**Tableau A3. Décaissements au titre de la coopération technique par programme de l'Agence et par région en 2006****I. Récapitulatif pour toutes les régions  
(en milliers de dollars)**

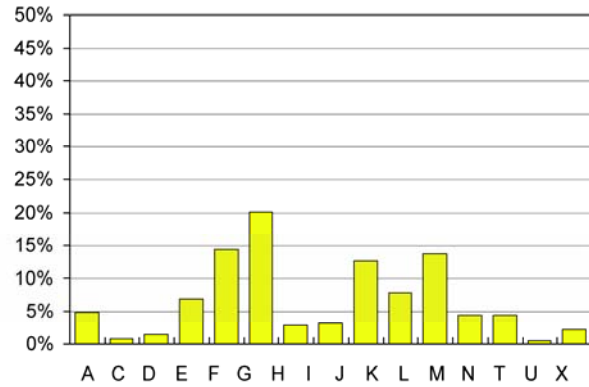
Programme		Afrique	Asie et Pacifique	Europe	Amérique latine	Projets interrégionaux/hors projet	Total
A	Énergie d'origine nucléaire	179,3	929,5	1 002,8	236,3	250,4	2 598,3
B	Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	15,6	153,9	0,0	117,3	11,7	298,5
C	Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	298,2	258,0	389,2	289,6	46,9	1 281,9
D	Sciences nucléaires	2 052,6	1 291,4	9 130,8	1 250,9	0,0	13 725,7
E	Alimentation et agriculture	5 603,6	2 726,1	496,6	1 990,3	343,1	11 159,8
F	Santé humaine	8 792,4	3 812,7	9 534,2	5 656,8	78,6	27 874,6
G	Ressources en eau	1 996,0	542,6	80,8	1 013,6	4,3	3 637,3
H	Évaluation et gestion des environnements marin et terrestre	296,9	598,3	622,1	447,6	30,2	1 995,1
I	Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	1 724,2	2 392,8	1 295,4	1 603,3	36,4	7 052,0
J	Sûreté des installations nucléaires	404,4	1 469,2	2 811,6	43,3	21,2	4 749,6
K	Sûreté radiologique et sûreté du transport	1 651,3	2 609,5	2 731,2	1 327,8	82,1	8 401,9
L	Gestion des déchets radioactifs	622,1	819,5	4 417,3	218,9	376,5	6 454,2
M	Sécurité nucléaire	131,1	15,6	2 111,3	150,4	0,0	2 408,4
N	Garanties	56,6	0,0	2,3	0,0	4,9	63,9
P	Information du public et communication	4,9	0,0	0,0	4,7	0,0	9,7
Q	Technologies de l'information et de la communication (TIC)	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2
T	Gestion de la coopération technique pour le développement	683,2	827,2	721,2	1 204,0	1 032,0	4 467,5
U	Direction générale, élaboration des politiques et coordination	245,1	74,7	30,6	21,4	0,0	371,8
X	Préparation aux situations d'urgence	267,7	406,5	183,9	196,8	0,0	1 055,0
<b>Total</b>		<b>25 041,4</b>	<b>18 927,2</b>	<b>35 561,4</b>	<b>15 773,0</b>	<b>2 318,4</b>	<b>97 621,4</b>

## II. Répartition par région (en milliers de dollars)

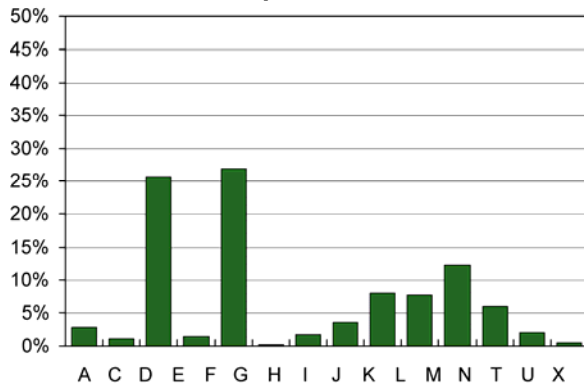
**Afrique : 25 041,4 \$**



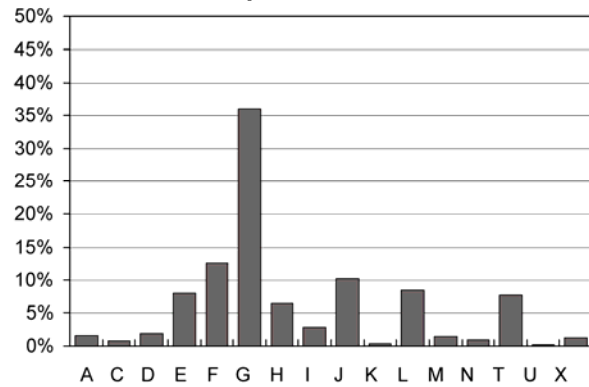
**Asie et Pacifique : 18 927,2 \$**



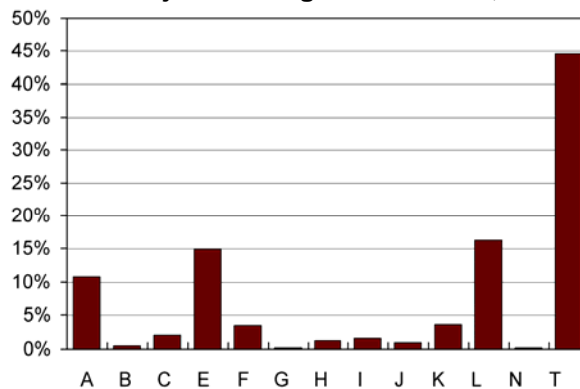
**Europe : 35 561,4 \$**



**Amérique latine : 15 773 \$**



**Projets interrégionaux: 2 318,4 \$**



**Note :** Les initiales renvoient aux programmes de l'Agence, dont l'intitulé figure dans le tableau précédent.



**Tableau A4. Quantités approximatives de matières soumises aux garanties de l'Agence à la fin de 2006**

Type de matières	Quantités de matières (t)			Quantités en QS
	Accords de garanties généralisées <sup>a</sup>	INFCIRC/66 <sup>b</sup>	États dotés d'armes nucléaires	
<b>Matières nucléaires</b>				
Plutonium <sup>c</sup> contenu dans du combustible utilisé	759,5	8,5	109,5	109 690
Plutonium séparé hors des cœurs de réacteurs	9,7	0,040	78,4	11 019
Plutonium séparé dans des éléments combustibles se trouvant dans des cœurs de réacteurs	14,6	0,45	0	1 887
Uranium hautement enrichi (20 % ou plus de <sup>235</sup> U)	20,2	0,036	0	640
Uranium faiblement enrichi (moins de 20 % de <sup>235</sup> U)	52 602	652	5 164	14 927
Matières brutes <sup>d</sup> (uranium naturel ou appauvri et thorium)	117 131	1 129	23 133	8 817
<b>Matières non nucléaires<sup>e</sup></b>				
Eau lourde	0,7	452	0	
<b>Total (quantités significatives)</b>				<b>146 980</b>

<sup>a</sup> Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco et autres accords de garanties généralisées, y compris les établissements de Taiwan (Chine).

<sup>b</sup> Non compris les établissements situés dans des États dotés d'armes nucléaires.

<sup>c</sup> Cette rubrique inclut une quantité estimée à 89 tonnes (11 090 QS) de plutonium contenu dans du combustible irradié, qui n'est pas encore déclarée à l'Agence en vertu des procédures de notification convenues (le plutonium non déclaré est contenu dans des assemblages combustibles irradiés auxquels s'appliquent un contrôle comptable par article et des mesures de confinement/surveillance (C/S).

<sup>d</sup> Les chiffres de ce tableau n'incluent pas les matières visées aux alinéas 34 a) et b) du document INFCIRC/153 (corrigé).

<sup>e</sup> Matières non nucléaires soumises aux garanties de l'Agence en vertu d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2.

**Tableau A5. Nombre d'installations nucléaires soumises aux garanties ou contenant des matières sous garanties au 31 décembre 2006**

Type d'installation	Nombre d'installations (d'établissements)			Total
	Accords de garanties généralisées <sup>a</sup>	INFCIRC/66 <sup>b</sup>	États dotés d'armes nucléaires	
Réacteurs de puissance	193 (229)	5 (8)	1 (1)	199 (238)
Réacteurs de recherche et assemblages critiques	144 (153)	3 (3)	1 (1)	148 (157)
Usines de conversion	19 (19)	0 (0)	0	19 (19)
Usines de fabrication de combustible	38 (41)	2 (2)	0	40 (43)
Usines de retraitement	7 (7)	1 (1)	0	8 (8)
Usines d'enrichissement	11 (11)	0	2 (3)	13 (14)
Installations d'entreposage indépendantes	87 (89)	2 (2)	6 (7)	95 (98)
Autres installations	69 (81)	0 (0)	1 (1)	70 (82)
<b>Total partiel</b>	<b>568 (630)</b>	<b>13 (16)</b>	<b>11 (13)</b>	<b>592 (659)</b>
Autres emplacements	335 (447)	1 (2)	0	336 (449)
Établissements non nucléaires	0	0 (0)	0	0 (0)
<b>Total</b>	<b>900 (1 075)</b>	<b>14 (18)</b>	<b>11 (13)</b>	<b>925 (1 107)</b>

<sup>a</sup> Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco et autres accords de garanties généralisées, y compris les établissements de Taiwan (Chine).

<sup>b</sup> Non compris les établissements situés dans des États dotés d'armes nucléaires.

**TABLEAU A6. Situation concernant la conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels<sup>a, b</sup> et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (au 31 décembre 2006)**

État	PPQM <sup>c</sup>	Acord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
Afghanistan	X	En vigueur : 20 février 1978	257	En vigueur : 19 juillet 2005
Afrique du Sud		En vigueur : 16 septembre 1991	394	En vigueur : 13 septembre 2002
Albanie <sup>1</sup>		En vigueur : 12 septembre 1990	359	Signé : 2 décembre 2004
Algérie		En vigueur : 7 janvier 1997	531	Approuvé : 14 septembre 2004
Allemagne <sup>14</sup>		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Andorre	X	<i>Signé : 9 janvier 2001</i>		<i>Signé : 9 janvier 2001</i>
Angola				
Antigua et Barbuda <sup>2</sup>	X	En vigueur : 9 septembre 1996	528	
Arabie saoudite	X	<i>Signé : 16 juin 2005</i>		
Argentine <sup>3</sup>		En vigueur : 4 mars 1994	435/Mod.1	
Arménie		En vigueur : 5 mai 1994	455	En vigueur : 28 juin 2004
Australie		En vigueur : 10 juillet 1974	217	En vigueur : 12 décembre 1997
Autriche <sup>4</sup>		Adhésion : 31 juillet 1996	193	En vigueur : 30 avril 2004
Azerbaïdjan	Amendé : 20 novembre 2006	En vigueur : 29 avril 1999	580	En vigueur : 29 novembre 2000
Bahamas <sup>2</sup>	X	En vigueur : 12 septembre 1997	544	
Bahreïn				
Bangladesh		En vigueur : 11 juin 1982	301	En vigueur : 30 mars 2001
Barbade <sup>2</sup>	X	En vigueur : 14 août 1996	527	
Bélarus		En vigueur : 2 août 1995	495	Signé : 15 novembre 2005
Belgique		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Belize <sup>5</sup>	X	En vigueur : 21 janvier 1997	532	
Bénin	X	<i>Signé : 7 juin 2005</i>		<i>Signé : 7 juin 2005</i>
Bhoutan	X	En vigueur : 24 octobre 1989	371	
Bolivie <sup>2</sup>	X	En vigueur : 6 février 1995	465	
Bosnie-Herzégovine <sup>6</sup>		En vigueur : 28 décembre 1973	204	
Botswana		En vigueur : 24 août 2006	694	En vigueur : 24 août 2006
Brésil <sup>7</sup>		En vigueur : 4 mars 1994	435	
Bruneï Darussalam	X	En vigueur : 4 novembre 1987	365	
Bulgarie		En vigueur : 29 février 1972	178	En vigueur : 10 octobre 2000
Burkina Faso	X	En vigueur : 17 avril 2003	618	En vigueur : 17 avril 2003
Burundi				
Cambodge	X	En vigueur : 17 décembre 1999	586	
Cameroun		En vigueur : 17 décembre 2004	641	Signé : 16 décembre 2004
Canada		En vigueur : 21 février 1972	164	En vigueur : 8 septembre 2000
Cap-Vert	Amendé : 20 novembre 2006	<i>Signé : 28 juin 2005</i>		<i>Signé : 28 juin 2005</i>
Chili <sup>8</sup>		En vigueur : 5 avril 1995	476	En vigueur : 3 novembre 2003
Chine		En vigueur : 18 septembre 1989	369*	En vigueur : 28 mars 2002
Chypre	X	En vigueur : 26 janvier 1973	189	En vigueur : 19 février 2003
Colombie <sup>8</sup>		En vigueur : 22 décembre 1982	306	Signé : 11 mai 2005
Comores	<i>Signé : 13 décembre 2005</i>	<i>Signé : 13 décembre 2005</i>		<i>Signé : 13 décembre 2005</i>

**TABLEAU A6 (suite)**

État	PPQM <sup>c</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
<i>Congo, République du</i>				
Corée, République de		En vigueur : 14 novembre 1975	236	En vigueur : 19 février 2004
Costa Rica <sup>2</sup>	X	En vigueur : 22 novembre 1979	278	Signé : 12 décembre 2001
Côte d'Ivoire		En vigueur : 8 septembre 1983	309	
Croatie	X	En vigueur : 19 janvier 1995	463	En vigueur : 6 juillet 2000
Cuba <sup>2</sup>		En vigueur : 3 juin 2004	633	En vigueur : 3 juin 2004
Danemark <sup>10</sup>		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
<i>Djibouti</i>				
Dominique <sup>5</sup>	X	En vigueur : 3 mai 1996	513	
Égypte		En vigueur : 30 juin 1982	302	
El Salvador <sup>2</sup>	X	En vigueur : 22 avril 1975	232	En vigueur : 24 mai 2004
Émirats arabes unis	X	En vigueur : 9 octobre 2003	622	
Équateur <sup>2</sup>	Amendé : 7 avril 2006	En vigueur : 10 mars 1975	231	En vigueur : 24 octobre 2001
<i>Érythrée</i>				
Espagne		Adhésion : 5 avril 1989	193	En vigueur : 30 avril 2004
Estonie <sup>11</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> décembre 2005	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> décembre 2005
États-Unis d'Amérique		En vigueur : 9 décembre 1980	288*	Signé : 12 juin 1998
		En vigueur : 6 avril 1989	366 <sup>13</sup>	
Éthiopie	X	En vigueur : 2 décembre 1977	261	
Fédération de Russie		En vigueur : 10 juin 1985	327*	Signé : 22 mars 2000
Fidji	X	En vigueur : 22 mars 1973	192	En vigueur : 14 juillet 2006
Finlande <sup>12</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> octobre 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
France		En vigueur : 12 septembre 1981	290*	En vigueur : 30 avril 2004
	X	Signé : 26 septembre 2000 <sup>13</sup>		
<i>Gabon</i>	X	Signé : 3 décembre 1979		Signé : 8 juin 2005
Gambie	X	En vigueur : 8 août 1978	277	
Géorgie		En vigueur : 3 juin 2003	617	En vigueur : 3 juin 2003
Ghana		En vigueur : 17 février 1975	226	En vigueur : 11 juin 2004
Grèce <sup>15</sup>		Adhésion : 17 décembre 1981	193	En vigueur : 30 avril 2004
Grenade <sup>2</sup>	X	En vigueur : 23 juillet 1996	525	
Guatemala <sup>2</sup>	X	En vigueur : 1 <sup>er</sup> février 1982	299	Signé : 14 décembre 2001
<i>Guinée</i>				
<i>Guinée-Bissau</i>				
<i>Guinée équatoriale</i>	X	Approuvé : 13 juin 1986		
Guyana <sup>2</sup>	X	En vigueur : 23 mai 1997	543	
Haïti <sup>2</sup>	X	En vigueur : 9 mars 2006	681	En vigueur : 9 mars 2006
Honduras <sup>2</sup>	X	En vigueur : 18 avril 1975	235	Signé : 7 juillet 2005
Hongrie		En vigueur : 30 mars 1972	174	En vigueur : 4 avril 2000
Îles Marshall		En vigueur : 3 mai 2005	653	En vigueur : 3 mai 2005
Îles Salomon	X	En vigueur : 17 juin 1993	420	
<b>Inde</b>		En vigueur : 30 septembre 1971	211	
		En vigueur : 17 novembre 1977	260	
		En vigueur : 27 septembre 1988	360	

TABLEAU A6 (suite)

État	PPQM <sup>c</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
<b>Inde (suite)</b>		En vigueur : 11 octobre 1989	374	
		En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 1994	433	
Indonésie		En vigueur : 14 juillet 1980	283	En vigueur : 29 septembre 1999
Iran, République islamique d'		En vigueur : 15 mai 1974	214	Signé : 18 décembre 2003
Iraq		En vigueur : 29 février 1972	172	
Irlande		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Islande	X	En vigueur : 16 octobre 1974	215	En vigueur : 12 septembre 2003
<b>Israël</b>		En vigueur : 4 avril 1975	249/Add.1	
Italie		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Jamahiriya arabe libyenne		En vigueur : 8 juillet 1980	282	En vigueur : 11 août 2006
Jamaïque <sup>2</sup>	Annulé : 15 décembre 2006	En vigueur : 6 novembre 1978	265	En vigueur : 19 mars 2003
Japon		En vigueur : 2 décembre 1977	255	En vigueur : 16 décembre 1999
Jordanie	X	En vigueur : 21 février 1978	258	En vigueur : 28 juillet 1998
Kazakhstan		En vigueur : 11 août 1995	504	Signé : 6 février 2004
<i>Kenya</i>				
Kirghizistan	X	En vigueur : 3 février 2004	629	Approuvé : 23 novembre 2006
Kiribati	X	En vigueur : 19 décembre 1990	390	Signé : 9 novembre 2004
Koweït	X	En vigueur : 7 mars 2002	607	En vigueur : 2 juin 2003
L'ex-République yougoslave de Macédoine	X	En vigueur : 16 avril 2002	610	Signé : 12 juillet 2005
Lesotho	X	En vigueur : 12 juin 1973	199	
Lettonie		En vigueur : 21 décembre 1993	434	En vigueur : 12 juillet 2001
Liban	X	En vigueur : 5 mars 1973	191	
<i>Libéria</i>				
Liechtenstein		En vigueur : 4 octobre 1979	275	Signé : 14 juillet 2006
Lituanie		En vigueur : 15 octobre 1992	413	En vigueur : 5 juillet 2000
Luxembourg		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Madagascar	X	En vigueur : 14 juin 1973	200	En vigueur : 18 septembre 2003
Malaisie		En vigueur : 29 février 1972	182	Signé : 22 novembre 2005
Malawi	X	En vigueur : 3 août 1992	409	Approuvé : 23 novembre 2006
Maldives	X	En vigueur : 2 octobre 1977	253	
Mali	Amendé : 18 avril 2006	En vigueur : 12 septembre 2002	615	En vigueur : 12 septembre 2002
Malte	X	En vigueur : 13 novembre 1990	387	En vigueur : 12 juillet 2005
Maroc	X	En vigueur : 18 février 1975	228	Signé : 22 septembre 2004
Maurice	X	En vigueur : 31 janvier 1973	190	Signé : 9 décembre 2004
<i>Mauritanie</i>	X	Signé : 2 juin 2003		Signé : 2 juin 2003
Mexique <sup>16</sup>		En vigueur : 14 septembre 1973	197	Signé : 29 mars 2004
<i>Micronésie, États fédérés de</i>				
Monaco	X	En vigueur : 13 juin 1996	524	En vigueur : 30 septembre 1999
Mongolie	X	En vigueur : 5 septembre 1972	188	En vigueur : 12 mai 2003
<i>Monténégro</i>				
<i>Mozambique</i>				

**TABLEAU A6 (suite)**

État	PPQM <sup>c</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
Myanmar	X	En vigueur : 20 avril 1995	477	
Namibie	X	En vigueur : 15 avril 1998	551	Signé : 22 mars 2000
Nauru	X	En vigueur : 13 avril 1984	317	
Népal	X	En vigueur : 22 juin 1972	186	
Nicaragua <sup>2</sup>	X	En vigueur : 29 décembre 1976	246	En vigueur : 18 février 2005
Niger		En vigueur : 16 février 2005	664	Signé : 11 juin 2004
Nigeria	X	En vigueur : 29 février 1988	358	Signé : 20 septembre 2001
Norvège		En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 1972	177	En vigueur : 16 mai 2000
Nouvelle-Zélande <sup>17</sup>	X	En vigueur : 29 février 1972	185	En vigueur : 24 septembre 1998
Oman	X	En vigueur : 5 septembre 2006	691	
Ouganda	X	En vigueur : 14 février 2006	674	En vigueur : 14 février 2006
Ouzbékistan		En vigueur : 8 octobre 1994	508	En vigueur : 21 décembre 1998
<b>Pakistan</b>		En vigueur : 5 mars 1962	34	
		En vigueur : 17 juin 1968	116	
		En vigueur : 17 octobre 1969	135	
		En vigueur : 18 mars 1976	239	
		En vigueur : 2 mars 1977	248	
		En vigueur : 10 septembre 1991	393	
		En vigueur : 24 février 1993	418	
		Approuvé : 23 novembre 2006		
Palaos	Amendé : 15 mars 2006	En vigueur : 13 mai 2005	650	En vigueur : 13 mai 2005
Panama <sup>8</sup>	X	En vigueur : 23 mars 1984	316	En vigueur : 11 décembre 2001
Papouasie-Nouvelle-Guinée	X	En vigueur : 13 octobre 1983	312	
Paraguay <sup>2</sup>	X	En vigueur : 20 mars 1979	279	En vigueur : 17 septembre 2004
Pays-Bas		En vigueur : 5 juin 1975	229 <sup>13</sup>	
		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Pérou <sup>2</sup>		En vigueur : 1 <sup>er</sup> août 1979	273	En vigueur : 23 juillet 2001
Philippines		En vigueur : 16 octobre 1974	216	Signé : 30 septembre 1997
Pologne		En vigueur : 11 octobre 1972	179	En vigueur : 5 mai 2000
Portugal <sup>18</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 1986	193	En vigueur : 30 avril 2004
<i>Qatar</i>				
République arabe syrienne		En vigueur : 18 mai 1992	407	
<i>République centrafricaine</i>	<i>Approuvé : 27 mars 2006</i>	<i>Approuvé : 7 mars 2006</i>		<i>Approuvé : 7 mars 2006</i>
République de Moldova	X	En vigueur : 17 mai 2006	690	Approuvé : 13 septembre 2006
République démocratique du Congo		En vigueur : 9 novembre 1972	183	En vigueur : 9 avril 2003
République démocratique populaire lao	X	En vigueur : 5 avril 2001	599	
République dominicaine <sup>2</sup>	Amendé : 11 octobre 2006	En vigueur : 11 octobre 1973	201	Approuvé : 23 novembre 2006
République populaire démocratique de Corée		En vigueur : 10 avril 1992	403	
République tchèque <sup>9</sup>		En vigueur : 11 septembre 1997	541	En vigueur : 1 <sup>er</sup> juillet 2002

TABLEAU A6 (suite)

État	PPQM <sup>c</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
République-Unie de Tanzanie	X	En vigueur : 7 février 2005	643	En vigueur : 7 février 2005
Roumanie		En vigueur : 27 octobre 1972	180	En vigueur : 7 juillet 2000
Royaume-Uni		En vigueur : 14 décembre 1972	175 <sup>23</sup>	
		En vigueur : 14 août 1978	263*	En vigueur : 30 avril 2004
	X	Approuvé : 16 septembre 1992 <sup>13</sup>		
<i>Rwanda</i>				
Sainte-Lucie <sup>5</sup>	X	En vigueur : 2 février 1990	379	
Saint-Kitts-et-Nevis <sup>5</sup>	X	En vigueur : 7 mai 1996	514	
Saint-Marin	X	En vigueur : 21 septembre 1998	575	
Saint-Siège	Amendé : 11 septembre 2006	En vigueur : 1 <sup>er</sup> août 1972	187	En vigueur : 24 septembre 1998
Saint-Vincent-et-les-Grenadines <sup>5</sup>	X	En vigueur : 8 janvier 1992	400	
Samoa	X	En vigueur : 22 janvier 1979	268	
<i>São Tome-et-Principe</i>				
Sénégal	X	En vigueur : 14 janvier 1980	276	Signé : 15 décembre 2006
Serbie <sup>19</sup>		En vigueur : 28 décembre 1973	204	Approuvé : 14 septembre 2004
Seychelles	Amendé : 31 octobre 2006	En vigueur : 19 juillet 2004	635	En vigueur : 13 octobre 2004
<i>Sierra Leone</i>	X	Signé : 10 novembre 1977		
Singapour	X	En vigueur : 18 octobre 1977	259	Signé : 22 septembre 2005
Slovaquie <sup>20</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> décembre 2005	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> décembre 2005
Slovénie <sup>21</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> septembre 2006	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> septembre 2006
<i>Somalie</i>				
Soudan	X	En vigueur : 7 janvier 1977	245	
Sri Lanka		En vigueur : 6 août 1984	320	
Suède <sup>22</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juin 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
Suisse		En vigueur : 6 septembre 1978	264	En vigueur : 1 <sup>er</sup> février 2005
Suriname <sup>2</sup>	X	En vigueur : 2 février 1979	269	
Swaziland	X	En vigueur : 28 juillet 1975	227	
Tadjikistan	Amendé : 6 mars 2006	En vigueur : 14 décembre 2004	639	En vigueur : 14 décembre 2004
<i>Tchad</i>				
Thaïlande		En vigueur : 16 mai 1974	241	Signé : 22 septembre 2005
<i>Timor-Leste</i>				
Togo	X	Signé : 29 novembre 1990		Signé : 26 septembre 2003
Tonga	X	En vigueur : 18 novembre 1993	426	
Trinité-et-Tobago <sup>2</sup>	X	En vigueur : 4 novembre 1992	414	
Tunisie		En vigueur : 13 mars 1990	381	Signé : 24 mai 2005
Turkménistan		En vigueur : 3 janvier 2006	673	En vigueur : 3 janvier 2006
Turquie		En vigueur : 1 <sup>er</sup> septembre 1981	295	En vigueur : 17 juillet 2001
Tuvalu	X	En vigueur : 15 mars 1991	391	
Ukraine		En vigueur : 22 janvier 1998	550	En vigueur : 24 janvier 2006
Uruguay <sup>2</sup>		En vigueur : 17 septembre 1976	157	En vigueur : 30 avril 2004

**TABLEAU A6 (suite)**

État	PPQM <sup>c</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
<i>Vanuatu</i>				
Venezuela <sup>2</sup>		En vigueur : 11 mars 1982	300	
Vietnam		En vigueur : 23 février 1990	376	
Yémen, République du	X	En vigueur : 14 août 2002	614	
Zambie	X	En vigueur : 22 septembre 1994	456	
Zimbabwe	X	En vigueur : 26 juin 1995	483	

Les États en gras sont ceux qui ne sont pas parties au TNP et dont les accords de garanties sont du type INFCIRC/66.

Les États en italiques sont les États non dotés d'armes nucléaires parties au TNP qui n'ont pas encore mis en vigueur un accord de garanties conformément à l'article III du Traité

L'astérisque indique les accords de soumission volontaire, avec les États dotés d'armes nucléaires parties au TNP.

<sup>a</sup> La présente annexe n'a pas pour objet d'énumérer tous les accords de garanties que l'Agence a conclus. Ne sont pas inclus les accords dont la mise en œuvre a été suspendue du fait de l'application de garanties en vertu d'accords de garanties généralisées (AGG). Sauf indication contraire, les accords mentionnés sont des AGG conclus dans le cadre du TNP.

<sup>b</sup> L'Agence applique aussi des garanties à Taiwan (Chine) en vertu de deux accords, INFCIRC/133 et INFCIRC/158, qui sont entrés en vigueur le 13 octobre 1969 et le 6 décembre 1971, respectivement.

<sup>c</sup> Les États ayant l'obligation juridique de conclure un AGG qui ont des matières nucléaires en quantités inférieures aux limites indiquées au paragraphe 37 du document INFCIRC/153 et qui n'ont pas de matières nucléaires dans une installation peuvent choisir de conclure un Protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM) dont l'effet est de suspendre l'application de la plupart des dispositions détaillées énoncées dans la partie II d'un AGG tant que dure cette situation. Cette colonne comprend des pays dont les PPQM ont été approuvés par le Conseil des gouverneurs et pour lesquels, pour autant que le Secrétariat le sache, cette situation perdure. Pour les États qui ont accepté le texte standard modifié du PPQM, approuvé par le Conseil des gouverneurs le 20 septembre 2005, c'est la situation actuelle qui est indiquée.

<sup>1</sup> AGG sui generis. Le 28 novembre 2002, après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur confirmant que l'accord de garanties satisfait à l'obligation qui incombe à l'État en vertu de l'article III du TNP (INFCIRC/359/Mod.1).

<sup>2</sup> L'accord de garanties se réfère à la fois au Traité de Tlatelolco et au TNP.

<sup>3</sup> La date est celle de l'accord de garanties conclu entre l'Argentine, le Brésil, l'ABACC et l'Agence. Le 18 mars 1997, après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur entre l'Argentine et l'Agence confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article 13 du Traité de Tlatelolco et de l'article III du TNP de conclure un accord de garanties avec l'Agence.

<sup>4</sup> L'application de garanties en Autriche en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/156, en vigueur depuis le 23 juillet 1972, a été suspendue le 31 juillet 1996, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel l'Autriche a adhéré, est entré en vigueur pour l'Autriche.

<sup>5</sup> La date est celle d'un accord de garanties conclu dans le cadre de l'article III du TNP. Après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur (le 12 juin 1996 pour Sainte-Lucie et le 18 mars 1997 pour le Belize, la Dominique, Saint-Kitts-et-Nevis et Saint-Vincent-et-les-Grenadines) confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article 13 du Traité de Tlatelolco.

<sup>6</sup> L'accord de garanties TNP conclu avec la République fédérative socialiste de Yougoslavie (INFCIRC/204), qui est entré en vigueur le 28 décembre 1973, continue d'être appliqué à la Bosnie-Herzégovine dans la mesure où il concerne le territoire de la Bosnie-Herzégovine.

<sup>7</sup> La date est celle de l'accord de garanties conclu entre l'Argentine, le Brésil, l'ABACC et l'Agence. Le 10 juin 1997, après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur entre le Brésil et l'Agence confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article 13 du Traité de Tlatelolco. Le 20 septembre 1999, après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur confirmant que l'accord de garanties satisfaisait également à l'obligation aux termes de l'article III du TNP.



- 8 La date est celle d'un accord de garanties conclu dans le cadre de l'article 13 du Traité de Tlatelolco. Après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur (le 9 septembre 1996 pour le Chili ; le 13 juin 2001 pour la Colombie ; le 21 novembre 2003 pour le Panama) confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article III du TNP.
- 9 L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République socialiste tchécoslovaque (INFCIRC/173), qui est entré en vigueur le 3 mars 1972, a continué d'être appliqué à la République tchèque dans la mesure où il concernait le territoire de la République tchèque jusqu'au 11 septembre 1997, date à laquelle l'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République tchèque est entré en vigueur.
- 10 L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec le Danemark (INFCIRC/176), en vigueur depuis le 1er mars 1972, a été remplacé par l'accord du 5 avril 1973 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence (INFCIRC/193). Depuis le 1<sup>er</sup> mai 1974, cet accord s'applique aussi aux îles Féroé. Le Groenland s'étant séparé d'EURATOM à compter du 31 janvier 1985, l'accord entre l'Agence et le Danemark (INFCIRC/176) est alors entré à nouveau en vigueur en ce qui concerne le Groenland.
- 11 L'application de garanties en Estonie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/547, en vigueur depuis le 24 novembre 1997, a été suspendue le 1<sup>er</sup> décembre 2005, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel l'Estonie a adhéré, est entré en vigueur pour l'Estonie.
- 12 L'application de garanties en Finlande en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/155, en vigueur depuis le 9 février 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> octobre 1995, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel la Finlande a adhéré, est entré en vigueur pour la Finlande.
- 13 L'accord de garanties se réfère au protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco.
- 14 L'accord de garanties TNP du 7 mars 1972 conclu avec la République démocratique allemande (INFCIRC/181) n'est plus en vigueur depuis le 3 octobre 1990, date à laquelle la République démocratique allemande a accédé à la République fédérale d'Allemagne.
- 15 L'application de garanties en Grèce en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/166, provisoirement en vigueur depuis le 1er mars 1972, a été suspendue le 17 décembre 1981, date à laquelle la Grèce a adhéré à l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence.
- 16 L'accord de garanties a été conclu à la fois dans le cadre du Traité de Tlatelolco et du TNP. L'application des garanties en vertu d'un accord de garanties conclu antérieurement dans le cadre du Traité de Tlatelolco, qui était entré en vigueur le 6 septembre 1968 (INFCIRC/118), a été suspendue le 14 septembre 1973.
- 17 Alors que l'accord de garanties TNP et le PPQM conclus avec la Nouvelle-Zélande (INFCIRC/185) s'appliquent également aux îles Cook et à Nioué, le protocole additionnel à cet accord (INFCIRC/185/Add.1) ne couvre pas ces territoires.
- 18 L'application de garanties au Portugal en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/272, en vigueur depuis le 14 juin 1979, a été suspendue le 1er juillet 1986, date à laquelle le Portugal a adhéré à l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence.
- 19 L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République fédérative socialiste de Yougoslavie (INFCIRC/204), qui est entré en vigueur le 28 décembre 1973, continue d'être appliqué à la Serbie (anciennement Serbie et Monténégro) dans la mesure où il concerne le territoire de la Serbie.
- 20 L'application de garanties en Slovaquie en vertu de l'accord de garanties TNP conclu avec la République socialiste tchécoslovaque (INFCIRC/173), en vigueur depuis le 3 mars 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> décembre 2005, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel la Slovaquie a adhéré, est entré en vigueur pour la Slovaquie.
- 21 L'application de garanties en Slovénie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/538, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> août 1997, a été suspendue le 1<sup>er</sup> septembre 2006, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel la Slovénie a adhéré, est entré en vigueur pour la Slovénie.
- 22 L'application de garanties en Suède en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/234, en vigueur depuis le 14 avril 1975, a été suspendue le 1er juin 1995, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel la Suède a adhéré, est entré en vigueur pour la Suède.
- 23 La date est celle d'un accord de garanties du type INFCIRC/66, conclu entre le Royaume-Uni et l'Agence, qui est toujours en vigueur.



	ÉTAT	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A
*	BÉLARUS	Pr	P	Pr		Pr	Pr		P	P	P		S	P	P
*	BELGIQUE	Pr		Pr		P	P	S	P	P					
*	BELIZE												S		
*	BÉNIN	P											S		
	BHOUTAN														
*	BOLIVIE	P	P	P		Pr	Pr						S		
*	BOSNIE-HERZ.		P	P		P	P								
*	BOTSWANA			P									S		
*	BRÉSIL	P	P	P		P	P		P	P			S		
	BRUNEÏ														
*	BULGARIE	P	P	P	EC	P	P	P	P	P			S	P	P
*	BURKINA FASO			P									S		
	BURUNDI														
	CAMBODGE			P											
*	CAMEROUN	P	P	P		P	P	P					S		
*	CANADA	Pr		P		Pr	Pr		P	P				P	P
	CAP-VERT														
*	CHILI	Pr	Pr	P		P	P	P	P				S		
*	CHINE	Pr		Pr		Pr	Pr		P	Pr			S		
*	CHYPRE	P		Pr		P	P		P				S		
*	COLOMBIE	P	S	P		P	Pr						S		
	COMORES														
	CONGO														
*	CORÉE, RÉP. DE	Pr		Pr		P	Pr		P	P			S	P	P
*	COSTA RICA			P		P	P						S		
*	CÔTE D'IVOIRE					S	S						S		
*	CROATIE	P	P	P	EC	P	P	P	P	P			S	P	P
*	CUBA	Pr	P	Pr		Pr	Pr		S				S		
*	DANEMARK	Pr		P		P	S	P	Pr	Pr					
	DJIBOUTI			P											
	DOMINIQUE			P											
*	ÉGYPTE	P	P			Pr	Pr	P	S				S		
*	EL SALVADOR					Pr	Pr						S	P	
*	ÉMIR. ARAB. UNIS			P		Pr	Pr						S		
*	ÉQUATEUR	P		P									S		
*	ÉRYTHRÉE														
*	ESPAGNE	P	S	Pr		Pr	Pr	S	P	P			S	P	P
*	ESTONIE	P	P	P		P	P	P	P	P			S		
*	ÉTATS-UNIS			P		Pr	Pr		P	P		S			

	ÉTAT	P&I	CV	CPMNM	CPMNM-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A
*	ÉTHIOPIE												S	P	
*	FÉD. DE RUSSIE	Pr	P	Pr		Pr	Pr		P	P					
	FIDJI														
*	FINLANDE	P		Pr		P	Pr	P	P	P				P	P
*	FRANCE			Pr		Pr	Pr	S	P	P				P	P
*	GABON														
	GAMBIE														
*	GÉORGIE			P									S		
*	GHANA	P		P					S				S		
*	GRÈCE	P		Pr		Pr	Pr	P	P	P			S	P	P
	GRENADE			P											
*	GUATEMALA			Pr		P	P						S		
	GUINÉE			P											
	GUINÉE ÉQUAT.			P											
	GUINÉE-BISSAU														
	GUYANA														
*	HAÏTI			S									S		
*	HONDURAS			P											
*	HONGRIE	Pr	P	P		P	P	P	P	P	S		S	P	P
*	ÎLES MARSHALL			P											
	ÎLES SALOMON														
*	INDE	P		Pr		Pr	Pr		P						
*	INDONÉSIE	Pr		Pr		Pr	Pr		P	S	S	S	S		
*	IRAN, RÉP. ISL. D'	P				Pr	Pr						S		P
*	IRAQ	P				Pr	Pr						S		
*	IRLANDE	P		Pr		P	Pr		P	P			S	P	P
*	ISLANDE			P		P	P		S	P			S		
*	ISRAËL		Sr	Pr		Pr	Pr		S				S		
*	ITALIE	Pr		Pr		Pr	Pr	P	P	P	S	S		P	P
*	J.A. LIBYENNE			P	EC		P						S		
*	JAMAÏQUE	P		P									S		
*	JAPON	P		P		P	Pr		P	Pr				P	P
*	JORDANIE	Pr				P	P		S				S		
*	KAZAKHSTAN	P		P					S	S			S		
*	KENYA			P									S		
*	KIRGHIZISTAN												S		
	KIRIBATI														
*	KOWEÏT	P		Pr		P	P		P				S		
*	L'ex-RY MACÉDOINE		P	P		P	P		P				S		

	ÉTAT	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A
	LESOTHO														
*	LETTONIE	P	P	P		P	P	P	P	P	P		S	P	P
*	LIBAN		P	P		P	P		P	S	S	S	S		
*	LIBÉRIA														
*	LIECHTENSTEIN			P		P	P							P	P
*	LITUANIE	P	P	P		P	P	P	P	P	S	S	S	P	P
*	LUXEMBOURG	Pr		Pr		P	P		P	P				P	P
*	MADAGASCAR			P									S		
*	MALAISIE					Pr	Pr						S		
*	MALAWI														
	MALDIVES														
*	MALI			P		S	S		P				S		
*	MALTE			P									S	P	P
*	MAROC	Pr	S	P		P	P	S	S	P	P	EC	S	P	
*	MAURICE	P				Pr	Pr						S		
*	MAURITANIE														
*	MEXIQUE	Pr	P	P		P	P		P				S	P	P
	MICRONÉSIE														
*	MONACO			P		Pr	Pr		S					P	P
*	MONGOLIE	P		P		P	P						S		
*	MONTÉNÉGRO														
*	MOZAMBIQUE			Pr											
*	MYANMAR					Pr							S	P	P
*	NAMIBIE			P									S		
	NAURU			P											
	NÉPAL														
*	NICARAGUA	P		P		Pr	Pr		S				S		
*	NIGER	P	P	P		S	S						S		
*	NIGERIA					P	P		S				S		
*	NORVÈGE	P		Pr		P	Pr	P	P	P					
*	NVELLE-ZÉLANDE	P		P		P	Pr								
	OMAN			Pr											
*	OUGANDA			P									S		
*	OUZBÉKISTAN			P									S		
*	PAKISTAN	Pr		Pr		Pr	Pr		P				S	P	P
	PALAU														
*	PANAMA			P		P	P						S	P	
	PAPOUA. N. GUIN.														
*	PARAGUAY			P		S	S						S		



	ÉTAT	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A
*	TADJIKISTAN			P									S		
*	TCHAD														
*	THAÏLANDE	Pr				Pr	Pr						S		
	TIMOR-LESTE														
	TOGO			P											
	TONGA			P											
	TRINITÉ-ET-TOBAGO		P	P											
*	TUNISIE	P		P		P	P		S				S		P
	TURKMÉNISTAN			P	EC										
*	TURQUIE	Pr		Pr		Pr	Pr	S	P				S	P	P
	TUVALU														
*	UKRAINE	Pr	P	P		Pr	Pr	P	Pr	P	S	S	S	P	P
*	URUGUAY		P	P		P	P		P	P			S		
	VANUATU														
*	VENEZUELA												S		
*	VIETNAM	P				Pr	Pr						S		
*	YÉMEN														
*	ZAMBIE												S		
*	ZIMBABWE					S	S						S		

**Tableau A8. Conventions négociées et adoptées sous les auspices de l'Agence et/ou dont le Directeur général est le dépositaire (situation et faits nouveaux)**

---

*Accord sur les privilèges et immunités de l'AIEA* (reproduit dans le document INFCIRC/9/Rev.2). En 2006, le Portugal et le Sénégal sont devenus parties à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 75 Parties.

*Convention sur la protection physique des matières nucléaires* (reproduite dans le document INFCIRC/274/Rev.1). Entrée en vigueur le 8 février 1987. En 2006, l'Andorre, le Cambodge, la Géorgie, la République-Unie de Tanzanie et le Togo sont devenus parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 121 Parties.

*Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires*. Adopté le 8 juillet 2005. En 2006, l'Autriche, la Bulgarie, la Croatie, la Jamahiriya arabe libyenne et les Seychelles ont adhéré à l'Amendement. À la fin de l'année, il y avait six États contractants.

*Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire* (reproduite dans le document INFCIRC/335). Entrée en vigueur le 27 octobre 1986. En 2006, le Cameroun et EURATOM sont devenus parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 99 Parties.

*Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique* (reproduite dans le document INFCIRC/336). Entrée en vigueur le 26 février 1987. En 2006, le Cameroun, l'Islande et EURATOM sont devenus parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 97 Parties.

*Convention sur la sûreté nucléaire* (reproduite dans le document INFCIRC/449). Entrée en vigueur le 24 octobre 1996. En 2006, l'Estonie, le Koweït et L'ex-République yougoslave de Macédoine sont devenus parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 59 Parties.

*Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs* (reproduite dans le document INFCIRC/546). Entrée en vigueur le 18 juin 2001. En 2006, le Brésil, la Chine, l'Estonie, la Fédération de Russie, l'Islande, l'Italie, l'Uruguay et EURATOM sont devenus parties à la Convention commune. À la fin de l'année, il y avait 42 Parties.

*Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires* (reproduite dans le document INFCIRC/500). Entrée en vigueur le 12 novembre 1977. La situation de la Convention est restée inchangée en 2006, avec 33 Parties.

*Protocole d'amendement de la Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires* (reproduit dans le document INFCIRC/566). Entré en vigueur le 4 octobre 2003. La situation du Protocole est restée inchangée en 2006, avec cinq Parties.

*Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris* (reproduit dans le document INFCIRC/402). Entré en vigueur le 27 avril 1992. La situation du Protocole est restée inchangée en 2006, avec 24 Parties.

*Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires* (reproduite dans le document INFCIRC/567). Ouverte à la signature le 29 septembre 1997. La situation de la Convention est restée inchangée en 2006, avec trois États contractants.

*Protocole de signature facultative concernant le règlement obligatoire des différends* (reproduit dans le document INFCIRC/500/Add.3). Entré en vigueur le 13 mai 1999. La situation du Protocole est restée inchangée en 2006, avec deux Parties.

*Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA (RSA)*. En 2006, l'Afrique du Sud, le Belize, le Botswana, le Kirghizistan, les Seychelles et la Slovaquie ont conclu un RSA. À la fin de l'année, il y avait 107 États Membres qui avaient conclu un RSA avec l'Agence.



*Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (AFRA) (troisième prorogation)* (reproduit dans le document INFCIRC/377). Entré en vigueur le 4 avril 2005. En 2006, le Soudan et le Zimbabwe sont devenus parties à la troisième prorogation. À la fin de l'année, il y avait 26 Parties.

*Troisième Accord portant prorogation de l'Accord régional de coopération sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires, 1987 (RCA)* (reproduit dans le document INFCIRC/167/Add.20). Entré en vigueur le 10 janvier 2002 avec effet du 12 juin 2002. La situation de l'Accord est restée inchangée en 2006, avec 16 Parties.

*Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL)* (reproduit dans le document INFCIRC/582). Entré en vigueur le 5 septembre 2005. En 2006, la Bolivie et le Brésil sont devenus parties à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 13 Parties.

*Accord régional de coopération entre les États arabes d'Asie sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (ARASIA)* (reproduit dans le document INFCIRC/613/Add.1). Entré en vigueur le 29 juillet 2002. La situation de l'Accord est restée inchangée en 2006, avec sept Parties.

*Accord sur l'établissement de l'Organisation internationale ITER pour l'énergie de fusion en vue de la mise en œuvre conjointe du projet ITER.* La Chine, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, l'Inde, le Japon, la République de Corée et EURATOM ont signé l'Accord le 21 novembre 2006.

*Accord sur les privilèges et immunités de l'Organisation internationale ITER pour l'énergie de fusion en vue de la mise en œuvre conjointe du projet ITER.* La Chine, la Fédération de Russie, l'Inde, le Japon, la République de Corée et EURATOM ont signé l'Accord le 21 novembre 2006.

---

#### **Tableau A9. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2006**

---

**Mission complète :** France ; **mission de portée limitée :** Royaume-Uni ; **mission de suivi :** Roumanie.

---

#### **Tableau A10. Missions d'examen par des pairs de l'infrastructure de sûreté radiologique en 2006**

---

##### **Évaluation de l'infrastructure de sûreté radiologique et de sécurité des sources radioactives (RaSSIA) :**

Albanie ; Bangladesh ; Brésil ; Brunei Darussalam ; Burkina Faso ; Colombie ; El Salvador ; Émirats arabes unis ; Ghana ; Kirghizistan ; Lettonie ; Qatar ; République-Unie de Tanzanie ; Soudan ; Tadjikistan ; Uruguay ; Vietnam ; Zambie.

---

#### **Tableau A11. Missions de l'Équipe chargée d'examiner les évaluations de la culture de sûreté (SCART) en 2006**

---

**Mission** — PBMR (Pty) Limited (Afrique du Sud).

---

#### **Tableau A12. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2006**

---

##### **Réunions préparatoires**

Neckarwestheim, REP (Allemagne) ; Tihange, REP (Belgique) ; Loviisa, VVER (Finlande) ; Chinon, REP (France) ; Yonggwang, REP (République de Corée) ; Khmelnytskyi, VVER (Ukraine).

### Missions

Saint-Laurent, REP (France) ; Ignalina, RBMK (Lituanie) ; Mochovce, VVER (Slovaquie) ; Sud-Ukraine, VVER (Ukraine).

### Missions de suivi

Qinshan III, RELP (Chine) ; Blayais, REP (France) ; Penly, REP (France) ; Philippsburg 2, REP (Allemagne) ; Kashiwasaki-Kariwa, REB/RAEB (Japon) ; Chashma, REP (Pakistan) ; Cernavoda, RELP (Roumanie) ; Zaporojie, VVER (Ukraine) ; Brunswick, REB (États-Unis d'Amérique).

## Tableau A13. Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2006

---

Mission de suivi — EDF (France).

## Tableau A14. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2006

---

Missions préparatoires : Buenos Aires (Argentine) ; Téhéran (République islamique d'Iran).

Mission : Rabat (Maroc).

Mission de suivi : Dalat (Vietnam).

## Tableau A15. Missions d'évaluation de la sûreté des installations du cycle du combustible pendant l'exploitation (SEDO) en 2006

---

Mission préparatoire : Brésil.

## Tableau A16. Service d'examen de la sûreté et missions d'experts en 2006

---

Mission d'enquête	Afghanistan
Mission d'évaluation de la formation théorique et pratique en radioprotection et sûreté des sources de rayonnements	Argentine
Mission d'experts chargée d'évaluer la sûreté de dispositifs expérimentaux et l'état d'équipements	Argentine
Examen de la sûreté sismique : examen intérimaire du programme d'amélioration de la sûreté et suivi des calculs des interactions sol-structure et du spectre de réponse du plancher	Arménie
Examen de la sûreté sismique : examen de l'évaluation probabiliste du risque sismique pour le site de la centrale nucléaire arménienne	Arménie
Mission d'experts chargée d'aider l'Azerbaïdjan à respecter les prescriptions internationales en matière de gestion avant stockage définitif	Azerbaïdjan
Mission d'experts chargée d'aider l'organisme bulgare de réglementation à analyser l'événement concernant l'entraînement des barres de commande	Bulgarie
Mission au titre de la Convention sur l'assistance chargée d'aider les autorités à évaluer le système de gestion des situations d'urgence à la suite d'un incident radiologique en décembre 2005	Chili

Mission d'experts chargée d'examiner l'analyse des accidents graves et les mesures de prévention et d'atténuation des accidents	Chine
Analyse déterministe de la sûreté	Chine
Mission d'experts visant à renforcer l'organisme de réglementation	Chine
Mission d'experts sur le projet de stockage définitif de déchets	Chine
Mission d'évaluation de la formation théorique et pratique	Chine
Examen de sûreté du site : proposition d'examen d'un réseau sismologique local pour le site de la centrale nucléaire d'El-Dabaa	Égypte
Examen de sûreté du site : proposition d'examen de l'évaluation de l'impact environnemental et des programmes de contrôle radiologique pour le site de la centrale nucléaire d'El-Dabaa	Égypte
Examen de sûreté du site : examen de suivi sur les aspects géologiques, sismologiques et océanographiques de l'évaluation du site de la centrale nucléaire d'El-Dabaa	Égypte
Mission d'experts sur l'élaboration du système de notification des incidents pour les installations de recherche nucléaire	Fédération de Russie
Mission d'experts pour l'examen du projet de méthodologie d'évaluation des coûts du déclassement des centrales nucléaires	Fédération de Russie
Mission d'experts chargée d'appliquer et de gérer le programme de surveillance radiologique et de donner des conseils sur les actions correctives	Gabon
Mission d'experts chargée d'aider l'organisme de réglementation à préparer le plan de travail national	Guatemala
Examen de la sûreté d'exploitation à long terme : examen de l'exhaustivité de la portée et des objectifs du programme de renouvellement de licence	Hongrie
Examen de sûreté du site : examen de l'état des études d'évaluation du site de la centrale nucléaire de la péninsule de Muria	Indonésie
Mission d'experts sur l'évaluation de l'échangeur de chaleur du RSG-GAS, la radioprotection et la gestion de la sûreté	Indonésie
Mission d'experts chargée d'examiner les activités du projet, d'évaluer la mise en œuvre de recommandations de missions précédentes et de discuter et d'approuver la version finale des spécifications du système de contrôle-commande devant être acheté à l'INVAP	Jamahiriya arabe libyenne
Mission d'experts chargée de mettre en place un cadre réglementaire et un processus décisionnel pour évaluer l'impact radiologique des résidus radioactifs sur d'anciens sites d'extraction d'uranium	Kirghizistan
Mission d'experts pour l'examen d'un projet de stratégie de gestion des déchets radioactifs	Liban
Suivi de la mise en œuvre des recommandations résultant de précédentes missions de l'AIEA et de celles formulées par l'organisme de réglementation à propos du réacteur TRIGA PUSPATI, et assistance au gestionnaire local du projet pour l'examen et l'achèvement du chapitre 16 du rapport de sûreté	Malaisie
Mission d'experts chargée d'examiner les capacités en matière d'évaluation de l'impact environnemental et d'élaborer un plan de travail du projet	Mongolie

Mission d'experts chargée d'évaluer l'installation d'un système de contrôle radiologique	Ouzbékistan
Examen du chapitre 2 du rapport préliminaire d'analyse de la sûreté de la centrale Chashma 2 et supervision de la préparation d'un plan standard d'examen	Pakistan
Examen des chapitres 5, 8, 9 et 10 du rapport préliminaire d'analyse de la sûreté de la centrale Chashma 2	Pakistan
Examen des chapitres 11 et 12 du rapport préliminaire d'analyse de la sûreté de la centrale Chashma 2	Pakistan
Examen du chapitre 17 du rapport préliminaire d'analyse de la sûreté de la centrale Chashma 2	Pakistan
Examen des chapitres 13, 14 et 16 du rapport préliminaire d'analyse de la sûreté de la centrale Chashma 2	Pakistan
Mission d'experts pour un examen préliminaire du programme de gestion des accidents	Pakistan
Analyse déterministe de la sûreté	Pakistan
Mission d'experts pour discuter le plan stratégique de la PNRA pour 2006-2011	Pakistan
Mission d'experts de suivi sur la mise en place et l'application du système de gestion intégrée de l'exploitant du réacteur de recherche philippin	Philippines
Mission d'experts chargée d'aider à préparer un plan de déclassement et à évaluer le déclassement du réacteur de recherche TRICO I	Rép. démocratique du Congo
Examen de l'organisation de la centrale nucléaire de Bushehr du point de vue des interfaces entre les départements d'exploitation	Rép. islamique d'Iran
Examen des chapitres 14 et 17 du rapport final d'analyse de la sûreté de la centrale de Bushehr	Rép. islamique d'Iran
Analyse déterministe de la sûreté	Rép. islamique d'Iran
Analyse déterministe de la sûreté	République de Corée
Mission d'experts chargée d'aider l'organisme de réglementation à examiner l'argumentaire de sûreté du stockage définitif des déchets radioactifs	Roumanie
Mission d'experts chargée de discuter des besoins en ce qui concerne le déclassement du réacteur de recherche de Magurele et d'élaborer un plan de travail pour 2006	Roumanie
Mission d'experts pour l'évaluation de la sûreté de l'enlèvement de l'acier au carbone de l'entreposage de combustible usé de l'Institut de Vinča	Serbie
Mission d'experts pour l'évaluation de la sûreté du projet de déclassement nucléaire de l'Institut de Vinča	Serbie
Mission d'experts chargée d'examiner la structure de l'organisme de réglementation et de fournir une assistance technique à son personnel à propos du processus d'autorisation et d'inspection	Serbie
Mission d'experts chargée d'analyser le résultat de l'évaluation de la sûreté et des activités de caractérisation du site pour le programme de mise en place d'un dépôt	Slovénie

Mission d'experts sur le renforcement de l'organisme de réglementation	Thaïlande
Examen de la sûreté sismique : études géologiques et météorologiques pour l'évaluation du site de la centrale de Sinop	Turquie
Examen de la sûreté d'exploitation à long terme : exigences du bilan périodique de la sûreté pour la centrale nucléaire standard ukrainienne	Ukraine
Examen de la sûreté d'exploitation à long terme : examen de la CNEN Energoatom ukrainienne	Ukraine
Mission d'experts chargée d'aider la centrale nucléaire de Zaporojie à mettre en œuvre un ensemble d'applications pour la prise de décisions en fonction des risques	Ukraine
Mission d'experts chargée d'évaluer les progrès de l'analyse probabiliste de la sûreté de la tranche 5 de la centrale de Zaporojie et du programme d'applications	Ukraine
Mission d'experts chargée de fournir une assistance technique sur l'élaboration d'un plan de déclassement des tranches 1, 2 et 3 de la centrale de Tchernobyl	Ukraine
Mission d'experts chargée de renforcer les fonctions réglementaires, y compris l'infrastructure nécessaire pour les nouveaux réacteurs de recherche	Vietnam

---

**Tableau A17. Missions du Service consultatif international sur la sécurité nucléaire (INSServ) en 2006**

**Missions :** Ghana ; Jordanie ; Koweït ; Kirghizistan ; Liban.

---

**Tableau A18. Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2006**

**Missions :** Kazakhstan ; Mexique ; Ouzbékistan ; Serbie-Monténégro<sup>1</sup> ; Slovaquie.

**Missions d'une équipe internationale d'experts :** Géorgie ; République de Moldova.

---

**Tableau A19. Missions sur les stratégies nationales de reprise du contrôle sur les sources radioactives en 2006**

**Mission d'enquête pour le démantèlement et le transport de sources radioactives scellées :** Bélarus ; Jordanie ; Liban ; Ouzbékistan ; Ukraine.

**Mission technique de planification du démantèlement et du transport d'une source :** Azerbaïdjan.

**Missions de recherche et de sécurisation des sources orphelines :** Albanie ; Arménie ; Bosnie-Herzégovine ; Chine ; Monténégro ; Ouzbékistan ; Serbie ; Vietnam.

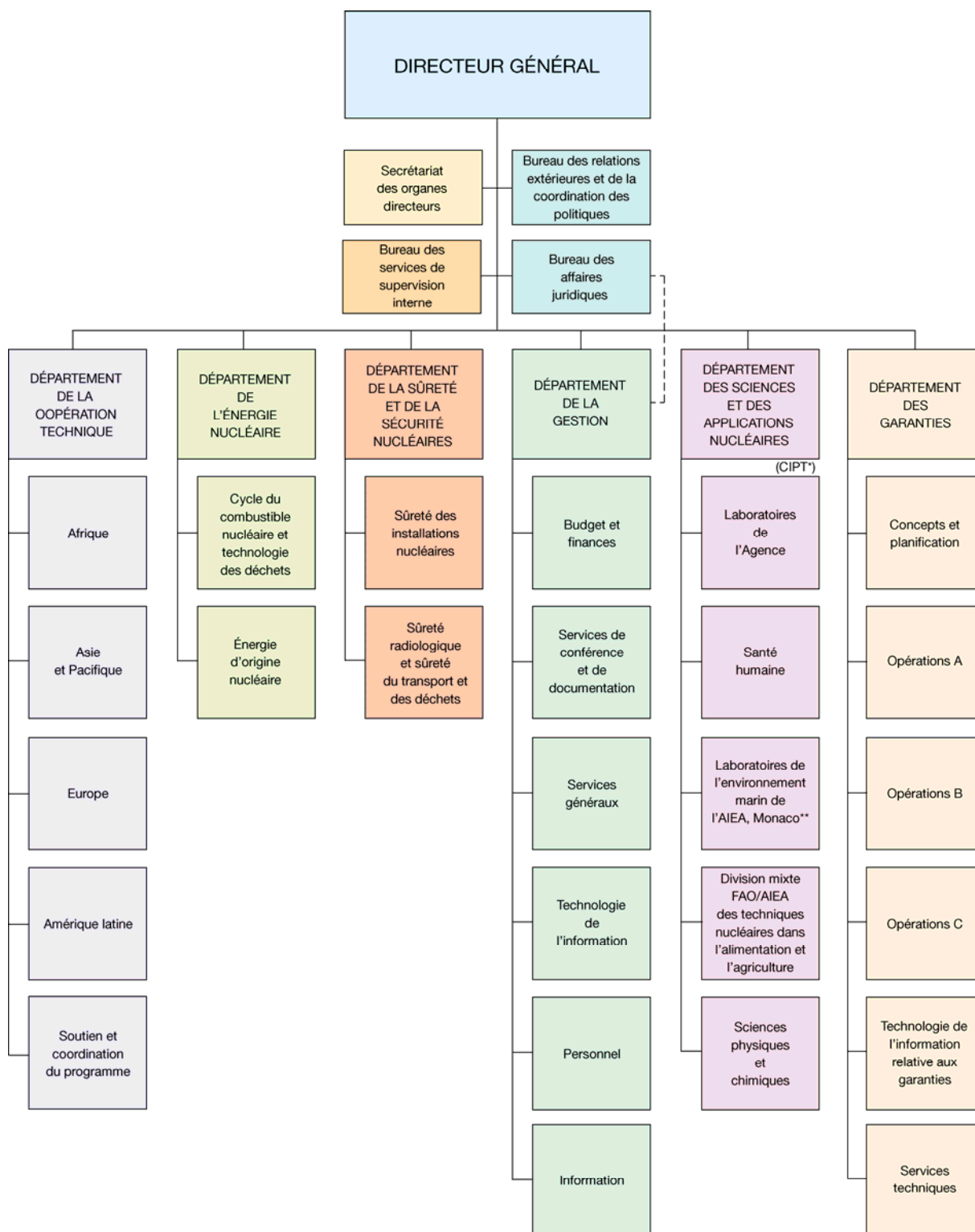
---

<sup>1</sup> Mission conduite avant l'indépendance du Monténégro.



# ORGANIGRAMME

(au 31 décembre 2006)



\* Le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), légalement appelé « Centre international de physique théorique », fonctionne dans le cadre d'un programme conjoint de l'UNESCO et de l'Agence. C'est l'UNESCO qui l'administre pour le compte des deux organisations.

\*\* Avec la participation du PNUE et de la COI.

