

RAPPORT ANNUEL 2005

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

Le présent rapport porte sur la période allant du 1^{er} janvier au 31 décembre 2005.



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

GC(50)/4

Table des matières

<i>États Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique</i>	<i>iv</i>
<i>Prix Nobel de la paix 2005</i>	<i>v</i>
<i>L'Agence en chiffres</i>	<i>vi</i>
<i>Le Conseil des gouverneurs</i>	<i>vii</i>
<i>La Conférence générale</i>	<i>viii</i>
<i>Notes</i>	<i>ix</i>
<i>Liste des abréviations</i>	<i>x</i>
Panorama de l'année	1
Technologie	
Énergie d'origine nucléaire	17
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	21
Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	26
Sciences nucléaires	31
Alimentation et agriculture	36
Santé humaine	40
Ressources en eau	44
Protection des environnements marin et terrestre	47
Applications physiques et chimiques	50
Sûreté et sécurité	
Sûreté des installations nucléaires	55
Sûreté radiologique et sûreté du transport	61
Gestion des déchets radioactifs	67
Sécurité nucléaire	70
Vérification	
Garanties	77
Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU	83
Gestion de la coopération technique	
Gestion de la coopération technique pour le développement	87
Annexe	89
Organigramme	117

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

(Désignation au 31 décembre 2005)

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

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 ».

Prix Nobel de la paix 2005

« Le Comité Nobel norvégien a décidé que le prix Nobel de la paix 2005 serait partagé à parts égales entre l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et son Directeur général, Mohamed ElBaradei, pour leurs efforts visant à empêcher que l'énergie nucléaire soit employée à des fins militaires et à faire en sorte que l'énergie nucléaire à des fins pacifiques soit utilisée de la manière la plus sûre possible. »

« À un moment où la menace des armes nucléaires s'accroît de nouveau, le Comité Nobel norvégien entend souligner le fait que cette menace doit être traitée dans le cadre d'une coopération internationale la plus large possible. Aujourd'hui cette coopération s'exprime au mieux par le travail de l'AIEA et de son Directeur général. Dans le régime de non-prolifération nucléaire, c'est l'AIEA qui vérifie que l'énergie nucléaire n'est pas détournée à des fins militaires, et son Directeur général s'est montré un intrépide défenseur des nouvelles mesures visant à le renforcer. Alors que les efforts de désarmement semblent être dans l'impasse, qu'il existe un danger que des États et des groupes terroristes acquièrent des armes nucléaires, et que l'électronucléaire semble de nouveau jouer un rôle de plus en plus déterminant, les travaux de l'AIEA sont inappréciables. »

« Dans son testament, Alfred Nobel a écrit que le prix de la paix devait, entre autres critères, revenir à quiconque avait le plus fait pour 'abolir ou réduire les armées permanentes'. Appliquant ce critère, le Comité Nobel norvégien a voulu, ces dernières décennies, récompenser toute lutte visant à réduire l'importance des armes nucléaires dans la politique internationale, en vue de leur abolition. Les maigres résultats obtenus à cet égard font qu'il est d'autant plus nécessaire de s'opposer aux armes nucléaires aujourd'hui. »

Oslo, le 7 octobre 2005



M. Mohamed ElBaradei, Directeur général, et l'ambassadeur Yukiya Amano, Président du Conseil des gouverneurs, à la cérémonie de remise du prix Nobel de la paix, à l'hôtel de ville d'Oslo, le 10 décembre 2005 (droits de reproduction : Knudsens Fotosenter 2005 ; photo : Arne Knudsen).

L'Agence en chiffres

(Situation au 31 décembre 2005)

- 139** États Membres.
- 65** organisations intergouvernementales et non gouvernementales dans le monde ont conclu des accords officiels avec l'Agence.
- 48** années au service de la communauté internationale en 2005.
- 2 312** fonctionnaires (administrateurs et personnel d'appui).
- 322 millions de dollars** de budget ordinaire pour 2005, complétés par des ressources extrabudgétaires d'un montant de **39 millions de dollars**.
- 77,5 millions de dollars** comme objectif en 2005 pour les contributions volontaires au Fonds de coopération technique, qui appuie des projets représentant **2 784** missions d'experts et de conférenciers, **3 202** participants à des réunions et des ateliers, **1 574** participants à des cours et **1 436** 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 ayant trait à la science et à la technologie nucléaires.
- 101** accords complémentaires révisés régissant la fourniture d'assistance technique par l'Agence.
- 140** projets de recherche coordonnée actifs, représentant **1 511** contrats et accords de recherche approuvés. En outre, 93 réunions de coordination de ces projets ont été organisées.
- 232** accords de garanties en vigueur dans **156** États, avec **2 142** inspections au titre des garanties effectuées en 2005. Les dépenses de garanties en 2005 se sont élevées à **121,1 millions de dollars** au titre du budget ordinaire et à **14,5 millions de dollars** au titre des ressources extrabudgétaires.
- 17** programmes nationaux et **1** programme multinational (Union européenne) d'appui aux garanties.
- 9 millions** de consultations mensuelles du site *iaea.org* de l'Agence.
- 2,6 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 2005.

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 2005, le Conseil a pris note de la *stratégie à moyen terme 2006-2011* de l'Agence, élaborée à travers un processus d'interaction entre le Secrétariat et un groupe de travail du Conseil.
3. Le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire – mise à jour 2005*. Il a approuvé l'utilisation de la part du prix Nobel de la paix 2005 qui revient à l'Agence pour la mise en valeur des ressources humaines dans les régions en développement du monde dans les domaines du traitement du cancer et de la nutrition.
4. Dans le domaine de la sûreté et de la sécurité, il a examiné le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour l'année 2004*. Il a approuvé plusieurs projets de prescriptions de sûreté, de même que les fonctions supplémentaires incombant à l'Agence en vertu de l'Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, et le *Plan sur la sécurité nucléaire pour 2006-2009*.
5. En matière de vérification, le Conseil a examiné le *Rapport sur l'application des garanties pour 2004*. Il a approuvé des modifications au modèle de protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM) des accords de garanties et aux critères afférents aux PPQM. Il a décidé de créer le Comité consultatif sur les garanties et la vérification dans le cadre du Statut de l'AIEA qui est chargé d'étudier les moyens de renforcer le système des garanties.
6. Le Conseil a approuvé la synchronisation des cycles du programme ordinaire et du programme de coopération technique à partir de 2012.
7. Il a reconduit la nomination, par acclamation, de M. Mohamed ElBaradei au poste de Directeur général de l'Agence pour un autre mandat de quatre ans, jusqu'au 30 novembre 2009.

Composition du Conseil des gouverneurs (2005–2006)

Président : S.E. M. Yukiya AMANO
Ambassadeur, Gouverneur représentant le Japon

Vice-Présidents : S.E. M. Ramzy Ezzeldin RAMZY
Ambassadeur, Gouverneur représentant l'Égypte

Mme Eva ŠIMKOVÁ
Vice-Ministre de l'économie
Gouverneur représentant la Slovaquie

Afrique du Sud
Algérie
Allemagne
Argentine
Australie
Biélorus
Belgique
Brésil
Canada
Chine
Colombie
Corée, République de

Cuba
Égypte
Équateur
États-Unis d'Amérique
Fédération de Russie
France
Ghana
Grèce
Inde
Indonésie
Jamahiriya arabe libyenne
Japon
Norvège

Portugal
République arabe syrienne
Royaume-Uni de
Grande-Bretagne
et d'Irlande du Nord
Singapour
Slovaquie
Slovénie
Sri Lanka
Suède
Venezuela
Yémen

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 2005, la Conférence a approuvé, sur recommandation du Conseil, l'admission du Belize à l'Agence.
3. Elle a en outre approuvé la décision du Conseil de reconduire la nomination, par acclamation, de M. Mohamed ElBaradei au poste de Directeur général de l'Agence pour un autre mandat de quatre ans, jusqu'au 30 novembre 2009.

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 13, suit grosso modo la structure du programme pour 2005. Le chapitre introductif, « Panorama de l'année », 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* et du *Rapport sur la coopération technique* de l'Agence. Pour plus de commodité pour le lecteur, ces documents sont disponibles 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 *iaea.org* à l'adresse <http://www.iaea.org/Worldatom/Documents/Anrep/Anrep2005/>.
- 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.

Liste des abréviations

ABACC	Agence brasilo-argentine de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
AEN	Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire
AFRA	Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
AIE	Agence internationale de l'énergie de l'OCDE
ARCAL	Accord de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes
BAD	Banque asiatique de développement
BCAH	Bureau de la coordination des affaires humanitaires de l'ONU
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CEE-ONU	Commission économique pour l'Europe (ONU)
CEPALC	Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine et les Caraïbes
CIPT	Centre international Abdus Salam de physique théorique
CME	Conseil mondial de l'énergie
COCOVINU	Commission de contrôle, de vérification et d'inspection des Nations Unies
COI	Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO)
ESTRO	Société européenne de radiothérapie et de radio-oncologie
EURATOM	Communauté européenne de l'énergie atomique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FNUAP	Fonds des Nations Unies pour la population
FORATOM	Forum atomique européen
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IIASA	Institut international d'analyse systémique appliquée
INDC	Comité international des données nucléaires
ISO	Organisation internationale de normalisation
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
OLADE	Organisation latino-américaine de l'énergie.
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMD	Organisation mondiale des douanes
OMI	Organisation maritime internationale
OMM	Organisation météorologique mondiale
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
ONUSIDA	Programme commun des Nations Unies sur le VIH/SIDA
OPANAL	Organisme pour l'interdiction des armes nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes
OPS	Organisation panaméricaine de la santé (OMS)
OTICE	Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires
PAM	Programme alimentaire mondial
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRC	Projet de recherche coordonnée
PRIS	Système d'information sur les réacteurs de puissance
QS	Quantité significative
RAF	Projets régionaux – Afrique
RAS	Projets régionaux – Asie de l'Est et Pacifique
RAW	Projets régionaux – Asie de l'Ouest
RBMK	Réacteur de grande puissance à tubes de force (ex-URSS)

RCA	Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
REB	Réacteur à eau bouillante
REL	Réacteur à eau lourde
RELP	Réacteur à eau lourde sous pression
REO	Réacteur à eau ordinaire
REP	Réacteur à eau sous pression
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
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
UPU	Union postale universelle
VVER	Réacteur de puissance refroidi et modéré par eau (ex-URSS)
WANO	Association mondiale des exploitants nucléaires

Panorama de l'année

1. À l'approche de son cinquantenaire, l'Agence internationale de l'énergie atomique continue d'être au cœur de la coopération visant à mettre l'énergie nucléaire au service de la paix et du développement. La reconnaissance de ses contributions dans ces domaines a trouvé sa plus belle expression dans l'attribution, par le Comité Nobel norvégien, en octobre, du prix Nobel de la paix 2005 qu'elle partage avec son Directeur général, Mohamed ElBaradei.
2. Pour que l'Agence puisse continuer d'apporter une contribution utile au développement socio-économique, à la sûreté et la sécurité nucléaires, à la non-prolifération et à la limitation des armements, elle doit toujours être en mesure de réagir en fonction de l'évolution des besoins et des objectifs de ses États Membres. Sa *stratégie à moyen terme 2006-2011*, présentée au Conseil des gouverneurs en mars, prend en compte les besoins et priorités de ces derniers. Elle continue de mettre l'accent sur l'importance de la gestion de la qualité pour assurer l'efficacité et l'efficacé dans tous les secteurs d'activité de l'Agence.
3. En 2005, l'Agence a poursuivi ses travaux au titre des trois 'piliers': *technologie, sûreté et vérification*. Plus précisément, elle s'est efforcée de favoriser la mise au point et le transfert de technologies nucléaires pacifiques, de mettre en place un régime mondial de sûreté nucléaire et de l'étendre, de renforcer la sécurité des matières et des installations nucléaires et radiologiques, et de prévenir la prolifération des armes nucléaires. Le présent chapitre étudie, du point de vue de l'Agence, certains grands événements mondiaux qui sont survenus dans ces domaines pendant l'année.

Technologie

4. Les travaux que mène l'Agence au titre du pilier 'technologie' en faveur des applications pacifiques des sciences et de la technologie nucléaires contribuent au développement socio-économique de ses États Membres. Ses activités très diversifiées entreprises dans le cadre de son budget ordinaire et de son programme de coopération technique consistent notamment à fournir un appui scientifique et technologique dans les domaines de l'électronucléaire, du cycle du combustible nucléaire, de la production alimentaire, de la santé humaine, des ressources en eau, de la gestion des environnements marin et terrestre et des applications industrielles.

Énergie d'origine nucléaire : situation et tendances

5. En ce qui concerne l'énergie nucléaire, 2005 a fait naître des attentes plus importantes qui étaient motivées par le bilan de performance de l'électronucléaire, l'accroissement des besoins énergétiques dans le monde, associé à la hausse des prix du pétrole et du gaz naturel, les contraintes qui pèsent sur l'environnement du fait de l'utilisation des combustibles fossiles, les inquiétudes de certains pays quant à la sécurité des approvisionnements énergétiques et les plans de développement de l'électronucléaire dans quelques États. En mars, de hauts responsables de 74 gouvernements, y compris 25 représentants au niveau ministériel, se sont réunis à Paris au cours d'une conférence organisée par l'Agence pour étudier le rôle futur de l'énergie d'origine nucléaire. Selon la déclaration finale du président de la conférence, ils ont affirmé, dans leur grande majorité, qu'au XXI^e siècle cette source d'énergie pouvait largement contribuer à la satisfaction des besoins énergétiques et à la promotion du développement mondial, pour un grand nombre de pays développés et en développement.
6. L'Agence gère des bases de données exhaustives pour suivre l'évolution des réacteurs de puissance dans le monde depuis leur construction jusqu'à leur déclassement en passant par leur exploitation et leur fermeture. À la fin de 2005, il y avait dans le monde 443 réacteurs de puissance en service qui représentaient environ 16 % de la production mondiale d'électricité, suivant en cela la progression régulière du marché mondial de l'électricité. Vingt-six centrales nucléaires étaient en construction, dont la majorité (15) en Asie. Pendant l'année, quatre nouvelles centrales ont été couplées au réseau (deux au Japon, une en Inde et une en République de Corée). Une centrale arrêtée a de nouveau été couplée au réseau au Canada. Au total, on a enregistré pendant l'année une augmentation nette de puissance de 2 300 MWe, si l'on tient compte du couplage au réseau des nouvelles centrales nucléaires et de la mise à l'arrêt d'autres. Le renouvellement des licences de certaines centrales

nucléaires a aussi joué un rôle décisif en 2005, plus particulièrement aux États-Unis, en Fédération de Russie, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni et en Suède.

7. Bien que les attentes concernant l'électronucléaire soient en hausse, un récent sondage d'opinion mondial, commandé par l'Agence et portant sur 18 000 personnes dans 18 pays (fig. 1), a révélé des divergences d'opinions sensibles entre les pays.



FIG. 1. Résultats d'un sondage d'opinion mondial sur l'électronucléaire commandé par l'Agence. (Source : Global Public Opinion on Nuclear Issues and the IAEA: Final Report from 18 Countries, 2005)

Évaluations du secteur énergétique et transfert de technologie

8. L'amélioration du niveau de vie dans les pays en développement est liée à la disponibilité de l'énergie. Une des contributions de l'Agence au développement énergétique consiste à doter ses États Membres de capacités d'analyse et de planification énergétiques à l'échelle nationale, en tenant compte des incidences économiques, environnementales et sociales. Ses outils de planification énergétique sont maintenant utilisés dans plus de 109 pays à travers le monde. En outre, elle forme des experts locaux à l'analyse des options nationales qui permettraient de satisfaire la demande énergétique. Pour la seule année 2005, 272 spécialistes de l'énergie de 51 pays ont été ainsi formés. Des études analytiques destinées à compléter les programmes de formation de l'Agence ont notamment porté sur la sécurité de l'approvisionnement énergétique dans les États baltes, les besoins des systèmes énergétiques en Inde et au Mexique, la rentabilité d'un recours à l'électronucléaire pour atténuer les changements climatiques et réduire les émissions de gaz à effet de serre, la contribution des technologies nucléaires à la croissance économique de la République de Corée et l'impact économique de la fermeture anticipée de centrales nucléaires en Bulgarie.

Innovations

9. Les recherches menées au niveau national sur des modèles de réacteurs innovants et avancés se poursuivent dans toutes les catégories – réacteurs refroidis par eau, refroidis par gaz et refroidis par métal liquide et systèmes hybrides. Deux grands projets internationaux visant à promouvoir l'innovation sont venus compléter des initiatives nationales, à savoir : le Forum international Génération IV (GIF) et le projet international de l'Agence sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO).

10. En 2005, des membres du GIF ont signé un accord-cadre en vue d'une collaboration internationale pour la recherche-développement sur six types de réacteurs qui avaient été auparavant sélectionnés. En 2005, le nombre des membres d'INPRO est passé à 24 avec l'adhésion des États-Unis d'Amérique et de l'Ukraine¹. La méthodologie INPRO est actuellement appliquée en Argentine, en Chine, en Fédération de Russie, en France, en Inde et en République de Corée aux fins de l'évaluation de systèmes d'énergie nucléaire innovants et de la sélection des domaines à développer se prêtant le mieux à une collaboration.

¹ Sont membres d'INPRO les pays suivants : Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Arménie, Brésil, Bulgarie, Canada, Chili, Chine, Espagne, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Inde, Indonésie, Maroc, Pakistan, Pays-Bas, République de Corée, République tchèque, Suisse, Turquie et Ukraine, ainsi que la Commission européenne.

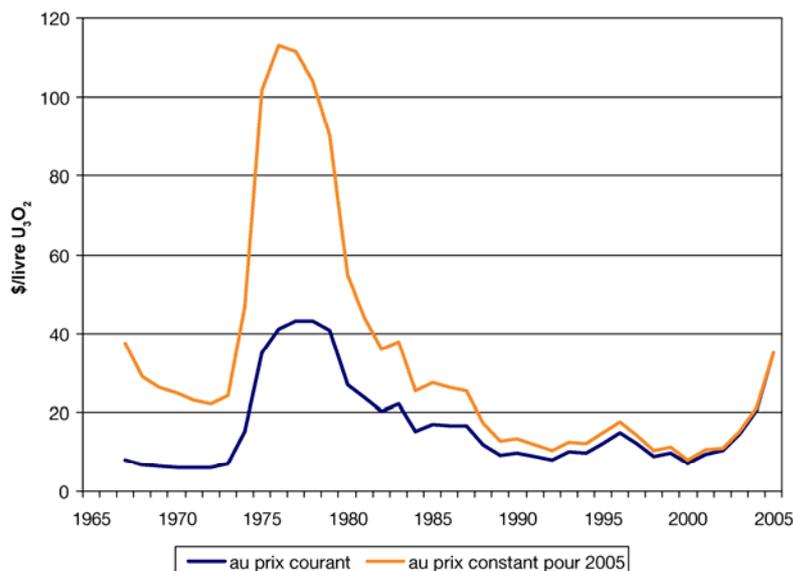


FIG. 2. Prix de l'uranium, 1967–2005 (en dollars).

Ressources et approvisionnement en uranium

11. Le prix de l'uranium, qui d'une manière générale avait baissé pendant les années 80 et fluctué pendant les années 90, a commencé à progresser en 2001 pour augmenter de plus de 350 % entre cette année-là et 2005 (fig. 2).

12. L'édition 2005 du 'Livre rouge' de l'AIEA-AEN/OCDE sur les ressources, la production et la demande d'uranium continue de présenter une perspective à moyen terme en demi-teinte pour le marché de l'uranium. On y relèvera plus particulièrement les incertitudes qui planent sur la disponibilité constante des sources d'approvisionnement secondaire, tels que les stocks civils et militaires, le retraitement de combustible usé et le réenrichissement de l'uranium appauvri.

13. Les participants à un colloque de l'Agence intitulé 'Production d'uranium et matières premières pour le cycle du combustible nucléaire', organisé en juin, à Vienne, ont été unanimes à déclarer que les ressources d'uranium étaient suffisantes pour soutenir l'expansion escomptée de l'électronucléaire. Toutefois, il a été souligné que des investissements supplémentaires étaient nécessaires pour que les activités d'extraction et de traitement de l'uranium puissent être à la hauteur de l'augmentation prévue de la production d'électricité d'origine nucléaire dans le monde.

14. Outre le catalogage des ressources et des tendances dans le Livre rouge, l'Agence a publié des guides consacrés à l'impact sur l'environnement et à la restauration de sites d'anciennes mines d'uranium. Elle a aussi dispensé une formation et transmis un savoir-faire dans le domaine de la prospection de l'uranium à plusieurs États Membres.

Déclassement des installations nucléaires

15. La question du déclassement des réacteurs nucléaires gagne en importance dans de nombreux États. À cet égard, l'Agence fait des recommandations sur le moment où il convient de choisir de déclasser une installation plutôt que de lui renouveler sa licence et sur le processus de déclassement lui-même, tout en encourageant l'échange des meilleures pratiques entre les États Membres. Soixante-dix-neuf des 443 réacteurs en service à la fin de 2005 (18 %) étaient en exploitation depuis plus de 30 ans et 63 autres (14 %) l'étaient depuis plus de 25 ans. Il existe deux options fondamentales en matière de déclassement – le démantèlement immédiat et la mise en attente sûre de longue durée suivie d'un démantèlement. En 2005, le déclassement des centrales Trojan et Maine Yankee aux États-Unis s'est achevé, et les deux sites ont été libérés pour un usage sans restriction. Ainsi, à la fin de 2005, huit centrales avaient été entièrement déclassées dans le monde et leurs sites libérés sans restriction. Dix-sept sont partiellement démantelées et mises en attente sûre, 31 sont en cours de démantèlement

avant que leur site puisse être libéré et 30 font l'objet de mesures de démantèlement minimales avant d'être mises en attente sûre de longue durée.

Gestion du combustible usé et des déchets

16. La gestion à long terme et le stockage définitif du combustible nucléaire usé sont deux défis que doit encore relever l'industrie nucléaire. De fait, l'expansion mondiale de l'électronucléaire dépendra de la perception que le public aura de la sûreté de la gestion des déchets radioactifs.

17. L'Agence favorise le renforcement des capacités pour le stockage définitif en formations géologiques par le biais de son réseau de centres d'excellence sur les activités de formation et de démonstration concernant les technologies de stockage définitif des déchets dans des installations de recherche souterraines. La Suède a récemment intégré le noyau des pays donateurs du réseau parmi lesquels figurent la Belgique, le Canada, les États-Unis, le Royaume-Uni et la Suisse. Ce sont les États-Unis, la Finlande et la Suède qui ont le plus progressé vers la construction de dépôts géologiques pour leur combustible nucléaire usé.

18. Pour ce qui est du stockage définitif des déchets de faible ou moyenne activité, il convient de noter trois faits intéressants survenus pendant l'année en Belgique, en Hongrie et en République de Corée. En Belgique, deux communes ont voté pour devenir candidates à l'implantation d'un site destiné à accueillir un dépôt pour déchets de faible activité (DFA). En Hongrie, les habitants de Bataapati ont accepté lors d'un vote d'accueillir dans leur commune le dépôt national pour le stockage définitif de DFA et de déchets de moyenne activité (DMA) qui a été ultérieurement approuvé par le parlement hongrois. Enfin, en République de Corée, Gyeongju s'est proposé pour accueillir le site du premier dépôt national de DFA et DMA. Le processus de sélection du site de Gyeongju a fait l'objet, en 2005, d'une évaluation positive de la part de l'Agence dans le cadre de son Programme d'évaluation et d'examen technique de la gestion des déchets. Tous les sites proposés devraient obtenir une licence et être opérationnels dans les dix prochaines années.

Conversion de réacteurs de recherche

19. Depuis plus de 20 ans, l'Agence contribue à réduire la quantité d'uranium hautement enrichi utilisé à des fins civiles. En 2005, le nombre de demandes d'assistance qu'elle a reçues en vue de la conversion des réacteurs de recherche pour l'utilisation d'uranium faiblement enrichi au lieu d'uranium hautement enrichi a augmenté considérablement, et elle mène des projets de coopération technique en Bulgarie, au Kazakhstan, en Jamahiriya arabe libyenne, en Ouzbékistan, au Portugal, en Roumanie et en Ukraine. En outre, elle a achevé un projet portant sur la production et la qualification d'éléments combustibles faiblement enrichis en vue de la conversion des réacteurs de recherche chiliens, ce qui a permis de poursuivre la conversion du réacteur La Reina.

Technologie de la fusion

20. En juin, dans le cadre des initiatives internationales visant à développer la technologie de la fusion, un pas décisif a été franchi avec la signature d'une déclaration commune par la Chine, les États-Unis, la Fédération de Russie, le Japon, l'Union européenne et la République de Corée, en vue de la construction du réacteur expérimental thermonucléaire international (ITER) à Cadarache (France). Cette décision a marqué le début d'une nouvelle étape – la démonstration sur le plan scientifique et technique de la technologie de fusion pour la production d'énergie. L'Inde est ultérieurement devenue le septième membre du projet ITER. L'ITER Joint Working Site a été officiellement inauguré en décembre.

Gestion des connaissances nucléaires

21. Depuis quelques années, la gestion des connaissances nucléaires est un enjeu de plus en plus important. En particulier, le vieillissement du personnel dans de nombreux secteurs des applications nucléaires pose un sérieux problème à plusieurs États Membres. Des techniciens doivent y être recrutés pour remplacer ceux qui partent à la retraite. Une nouvelle génération de scientifiques et d'ingénieurs nucléaires est aussi nécessaire dans les pays qui prévoient de développer les applications énergétiques et non énergétiques du nucléaire.

22. L'assistance de l'Agence consiste à proposer des services dans le cadre de missions, comme celle qu'elle a entreprise avec l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO) en 2005 pour recueillir et préserver des informations non étayées par des documents à la centrale nucléaire de Krško, en Slovénie. Par ailleurs, la première université d'été de l'Université nucléaire mondiale s'est tenue à Idaho Falls (États-Unis) en juillet et août 2005 avec l'appui de l'Agence. Les cours, qui ont été suivis par 75 étudiants de 33 pays, portaient sur des thèmes tels que l'offre et la demande d'énergie dans le monde, la technologie nucléaire au service du développement durable, le droit nucléaire, la radioprotection, la gestion des déchets et la non-prolifération.

23. Parmi les initiatives qu'a prises l'Agence pour préserver et mettre à jour les connaissances nucléaires, on peut citer le Système international d'information nucléaire (INIS), qui se développe à une vitesse record. Celui-ci a enregistré plus de 100 000 notices bibliographiques et plus de 250 000 documents électroniques en texte intégral supplémentaires durant la seule année 2005. Les étudiants de 273 universités ont maintenant librement accès à sa base de données, et le système compte près d'un million d'utilisateurs autorisés.

24. En décembre 2005, l'Agence a créé une passerelle ou un 'portail', *Nucleus*, qui sert de point d'accès commun à ses connaissances et à ses sources d'informations nucléaires pour les autorités gouvernementales, le secteur industriel, la communauté scientifique et les membres du public.

Applications des sciences et de la technologie nucléaires

Des enfants en meilleure santé

25. Sur dix enfants qui naissent dans les pays en développement, un mourra avant son cinquième anniversaire. Cette statistique tragique montre la vulnérabilité des nourrissons et des jeunes enfants à la malnutrition et incite à prendre des mesures urgentes pour réduire ce taux de mortalité.

26. L'Agence participe à la réalisation de cet objectif en fournissant des orientations et une assistance techniques aux États Membres pour l'emploi de techniques faisant appel aux isotopes stables (c'est-à-dire non radioactifs) dans les programmes d'intervention nutritionnelle visant à combattre la sous-alimentation chez les enfants. Elle appuie actuellement des projets axés sur la nutrition des nourrissons et des jeunes enfants dans plusieurs États Membres africains. Au Ghana et à Madagascar, elle participe à l'évaluation d'interventions nutritionnelles et de l'introduction de compléments alimentaires, tandis qu'au Burkina Faso elle se concentre sur la supplémentation alimentaire d'enfants atteints de paludisme.

27. Ces initiatives ont été encore renforcées par la création, dans des pays en développement, de bourses financées par le Fonds Nobel de l'AIEA pour la nutrition et la lutte contre le cancer, ainsi que par la coopération accrue de l'Agence avec l'OMS. Le Fonds Nobel a pour objectif la mise en valeur des ressources humaines et des compétences des pays en développement dans les domaines du traitement du cancer, de la radio-oncologie et de la nutrition par l'attribution de bourses et l'organisation de cours dans des domaines sortant du champ d'activité traditionnel de l'AIEA. Certaines de ces activités seront exécutées dans le cadre du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT) de l'Agence.

Renforcement des capacités d'analyse à l'échelle mondiale

28. L'évaluation radiologique de zones susceptibles d'être touchées par des rejets radioactifs, y compris accidentels, est indispensable pour élaborer des stratégies de restauration appropriées. À cet égard, le réseau de laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement terrestre (ALMERA), réseau mondial de laboratoires spécialisés couvrant la planète en vue de la fourniture d'une assistance en cas d'urgence radiologique, a continué de s'étendre : avec 31 laboratoires en plus, il compte maintenant 104 membres de 66 pays.

Amélioration de cultures vivrières au moyen de mutations induites

29. Plus de 25 variétés nouvelles et améliorées de cultures vivrières, y compris huit nouvelles variétés de riz au Vietnam, ainsi que du blé et du millet, ont été diffusées en 2005, portant ainsi à 2 300 le nombre total de variétés diffusées dans les États Membres après avoir été soumises à des mutations radio-induites. Une variété mutante de riz de grande qualité et halotolérante implantée précédemment au Vietnam, où elle occupe 28 % du

million d'hectares de superficie consacrée à la riziculture pour l'exportation dans le delta du Mékong, est devenue la principale variété de riz exportée en 2005.

Vers une exemption durable de la peste bovine

30. La coopération de l'Agence avec le Programme mondial d'éradication de la peste bovine pour une surveillance sérologique tout au long de l'année s'est poursuivie en 2005, permettant ainsi à plusieurs pays africains de se déclarer exempts de cette maladie. Les tests utilisés pour la surveillance font appel à des méthodes et techniques nucléaires mettant en jeu des radio-isotopes pour le diagnostic différentiel. La Mongolie et le Yémen ont appliqué les principes de surveillance au cours des dernières étapes de leurs campagnes d'éradication et lors de la soumission de leurs dossiers à l'Organisation mondiale de la santé animale chargée de certifier que ces pays étaient exempts de la peste bovine. Cette attestation signifie que les campagnes de vaccination ont cessé, faisant économiser aux États Membres affectés des millions de dollars par an.

Gestion des ressources en eau limitées

31. Un facteur crucial pour améliorer le niveau de vie dans le monde est l'accès à l'eau potable, besoin fondamental dont est privé plus d'un sixième de la population mondiale. Le transfert de techniques isotopiques et de techniques nucléaires apparentées par le biais du programme de coopération technique de l'Agence a permis à des États Membres de se doter de moyens accrus pour cartographier les aquifères souterrains, pour détecter une pollution et la combattre et pour surveiller la sûreté des barrages. En 2005, pour la première fois, le Fonds pour l'environnement mondial et le PNUD ont versé des fonds (un million de dollars) en faveur d'une initiative qui, parallèlement à un projet régional de coopération technique de l'Agence, aidera l'Égypte, la Jamahiriya arabe libyenne, le Soudan et le Tchad à améliorer la gestion de l'aquifère des grès de Nubie, un des plus grands au monde.

32. De récentes avancées technologiques, se traduisant par des moyens plus simples et moins onéreux de mesurer les isotopes dans les échantillons hydrologiques, combinées à des partenariats avec d'autres organismes et programmes internationaux ont permis à l'Agence d'aider un plus grand nombre d'États Membres à gérer leurs ressources en eau. On peut citer à titre d'exemple le Bangladesh où les recherches isotopiques qu'elle a menées conjointement avec la Banque mondiale ont permis de localiser une nouvelle source d'eau, épargnant à ce pays la construction d'un système de traitement des eaux et lui faisant économiser des millions de dollars au titre des coûts d'investissement et de fonctionnement du système.

Programme d'action en faveur de la cancérothérapie

Le cancer est la deuxième cause de mortalité la plus répandue au monde après les maladies cardio-vasculaires. Selon l'OMS, plus de 7 millions de personnes sont décédées d'un cancer en 2005 et près de 11 millions de nouveaux cas ont été diagnostiqués. Plus de 70 % des décès dus au cancer surviennent maintenant dans les pays à faibles et moyens revenus, c'est-à-dire ceux le moins à même de s'attaquer à ce fléau croissant. D'ici à 2015, celui-ci devrait causer la mort de plus de neuf millions de personnes par an.

L'Agence dépense près de 12 millions de dollars par an dans le cadre de son programme de coopération technique pour améliorer le traitement du cancer dans les pays en développement. Pour renforcer et étoffer ses initiatives, elle a officiellement créé en 2005 le Programme d'action en faveur de la cancérothérapie, dont les objectifs immédiats sont de nouer des partenariats avec des parties intéressées œuvrant à la lutte contre le cancer et d'obtenir des fonds auprès de donateurs traditionnels et non traditionnels. En outre, le Fonds Nobel contribuera aussi à aider les pays en développement à faire face à l'augmentation rapide du nombre de cancers.

Le PACT crée une 'alliance mondiale contre le cancer' avec l'OMS, le Centre international de recherche sur le cancer, l'Union internationale contre le cancer, l'Institut national du cancer des États-Unis et la Société américaine du cancer, dont l'objectif est d'élaborer et de mettre en œuvre des programmes exhaustifs de lutte contre le cancer dans les États Membres grâce aux fonds qu'elle a mobilisés.

Sûreté et sécurité

Sûreté : situation et tendances

33. La performance en matière de sûreté d'exploitation des centrales nucléaires dans le monde est restée élevée en 2005. Les doses de rayonnements aux travailleurs et aux membres du public dues à l'exploitation de ces centrales ont été largement inférieures aux seuils réglementaires. Les accidents ou incidents entraînant des dommages corporels sont parmi les moins nombreux de l'ensemble du secteur industriel. Il n'y a eu aucun accident ayant entraîné un rejet de radioactivité pouvant être nocif pour l'environnement. Dans différentes parties du monde, les centrales nucléaires se sont bien comportées face aux perturbations provoquées par des catastrophes naturelles. L'Agence a continué d'œuvrer pour que la sûreté nucléaire reste à un niveau élevé et pour empêcher que le secteur industriel et les autorités gouvernementales ne relâchent leurs efforts.

34. Les réacteurs de recherche ont aussi affiché un bon bilan de sûreté d'exploitation pendant l'année. Toutefois, dans de nombreux cas, les ressources sont insuffisantes pour gérer de manière satisfaisante les problèmes potentiels de sûreté. Cette préoccupation touche autant les exploitants que les organismes de réglementation responsables de la sûreté de ces réacteurs.

35. Les principaux indicateurs de performance en radioprotection professionnelle se sont encore une fois améliorés en 2005. La plupart des États Membres disposent à présent de programmes de contrôle radiologique individuel et de contrôle radiologique du lieu de travail pour les travailleurs exposés professionnellement. Les progrès rapides et l'application accrue des techniques médicales faisant appel aux rayonnements mettent toujours les spécialistes de la radioprotection au défi d'assurer la protection du personnel utilisateur de ces techniques comme des patients soumis à une radiothérapie. Les États Membres, mais aussi les fabricants et les fournisseurs, sont de plus en plus nombreux à gérer en amont les questions de sûreté des sources radioactives. Malgré cela, des incidents graves concernant la sûreté et la sécurité des sources médicales et industrielles continuent de se produire, montrant qu'il est nécessaire de continuer à promouvoir l'application de normes de sûreté.

36. Le bon bilan de sûreté du transport des matières radioactives a perduré en 2005 et on a poursuivi les efforts déployés pour assurer les expéditions de matières radioactives destinées au diagnostic et aux traitements médicaux, et pour améliorer les communications entre les gouvernements à propos du transport de matières radioactives.

37. L'Agence fait face à tous ces problèmes grâce à la vaste panoplie de ses services de sûreté, en contribuant au renforcement du régime mondial de sûreté nucléaire – notamment par la fourniture d'une assistance pour la mise en application des instruments juridiques internationaux et des infrastructures réglementaires - et en favorisant les échanges des meilleures pratiques et des enseignements tirés entre les États Membres.

Services de sûreté

38. L'Agence offre, à la demande des États Membres, des services de sûreté et des examens de sûreté intégrés et personnalisés pour faciliter l'application de ses normes de sûreté et rehausser le niveau de la sûreté nucléaire et radiologique et de la sûreté du transport et des déchets. En 2005, elle a exécuté plus de 120 missions d'examen de la sûreté dans les États Membres dans des domaines aussi variés que la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires, la sûreté et la sécurité des sources de rayonnements, l'infrastructure de sûreté nucléaire et radiologique et la sûreté du transport. Elle a aussi organisé quatre conférences internationales et plusieurs cours, séminaires et ateliers portant sur tous les aspects de la sûreté et de la sécurité nucléaires. Ses activités en la matière continuent d'être axées sur la formation de formateurs, et elle a mis au point et diffusé dans les États Membres plusieurs nouveaux ensembles didactiques.

Renforcement des instruments internationaux

39. Les instruments juridiques internationaux relatifs à la sûreté sont essentiels pour établir et maintenir des niveaux de sûreté élevés à travers le monde. L'Agence a poursuivi ses efforts pour favoriser l'adhésion des États à ces instruments.

40. Des représentants des autorités compétentes au titre de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (Convention sur la notification rapide) et de la Convention sur l'assistance en cas d'accident

nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (Convention sur l'assistance) se sont réunis à Vienne pour examiner les progrès accomplis et approuver des propositions concernant les stratégies destinées à renforcer l'assistance et la communication au niveau international. Ils ont aussi adopté une proposition visant à consolider la planification actuelle d'exercices.

41. Pour s'acquitter de ses responsabilités au titre de ces conventions, l'Agence a créé en 1986 un Centre pour les interventions d'urgence. Forte de l'expérience acquise, elle l'a remplacé en 2005 par le Centre des incidents et des urgences (IEC) qui est à la disposition des États pour la notification des situations d'urgence et d'autres événements. Ce centre facilite aussi l'échange d'informations entre les États sur la préparation et l'intervention en cas d'urgence et la notification des incidents concernant la sécurité nucléaire. Compte tenu des obligations de l'Agence au titre des conventions sur la notification rapide et sur l'assistance, il devra être doté d'un matériel ultraperfectionné également compatible avec les équipements équivalents des États Membres et d'autres organisations internationales.

42. Avec la ratification par l'Inde de la Convention sur la sûreté nucléaire (CSN) en 2005, tous les États exploitant actuellement des centrales nucléaires dans le monde y sont maintenant parties. En avril, les parties contractantes se sont retrouvées à Vienne pour leur troisième réunion d'examen. Les participants ont étudié les rapports nationaux soumis conformément aux dispositions de la CSN. Ils ont aussi publié un rapport de synthèse recensant les bonnes pratiques et les progrès accomplis.

43. À la fin de 2005, 79 pays avaient exprimé leur appui au Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives. En décembre, l'Agence a organisé une réunion à Vienne pour que les États puissent mettre en commun leur expérience en ce qui concerne la mise en œuvre des orientations complémentaires sur l'importation et l'exportation des sources radioactives.

Forum Tchernobyl

44. En 2005, le Forum Tchernobyl² a achevé ses travaux et s'est mis d'accord sur les conclusions de deux rapports techniques, l'un sur les répercussions de l'accident de Tchernobyl sur l'environnement et l'autre sur ses effets sanitaires. Ces rapports, ainsi que le rapport abrégé traitant de l'impact socio-économique, ont été présentés à une conférence intitulée 'Tchernobyl : regarder en arrière pour aller de l'avant', qui a été organisée par l'Agence au nom du Forum en septembre 2005, à Vienne. Selon leurs conclusions, si l'accident a eu un impact considérable sur l'environnement, la santé humaine et la sphère socio-économique, les mesures d'atténuation prises par les autorités, y compris l'évacuation de la population des zones les plus contaminées, ont nettement contribué à réduire les radio-expositions et les effets des rayonnements sur la santé. Depuis 1986, les niveaux de rayonnements dans l'environnement ont été divisés par plusieurs centaines du fait de processus naturels et de l'adoption de contre-mesures. C'est pourquoi la majorité des territoires 'contaminés' se prêtent maintenant au repeuplement et à l'activité économique.

45. Outre l'évaluation des conséquences de l'accident de Tchernobyl, le Forum a fait des recommandations pour les activités futures. Le principal problème maintenant est de s'attaquer aux conséquences socio-économiques de l'accident, même si certaines activités de suivi, d'assainissement et de recherche devront être poursuivies dans les domaines de la santé et de l'environnement. Après la construction de la nouvelle enveloppe de confinement sûr qui est destinée à recouvrir l'unité 4 détruite, une autre priorité sera de déclasser le réacteur et d'assainir progressivement la zone d'exclusion de Tchernobyl.

Sécurité nucléaire

46. La sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives et des technologies associées a pris une importance accrue ces dernières années. À cet égard, il est devenu nécessaire de réévaluer les risques de terrorisme sous toutes ses formes. La coopération internationale est devenue la caractéristique des efforts faits en

² Le Forum Tchernobyl a été créé en 2003 par l'Agence en collaboration avec la FAO, le BCAH, le PNUD, le PNUE, l'UNSCEAR, l'OMS et la Banque mondiale, et des représentants du Bélarus, de la Fédération de Russie et de l'Ukraine.

ce sens. Elle est aussi essentielle pour appuyer la création de réseaux régionaux et mondiaux de lutte contre les menaces transnationales.

47. La Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN) a été considérablement renforcée en 2005 au cours d'une conférence durant laquelle les États parties ont décidé de l'amender afin que soient aussi protégées les installations et les matières nucléaires employées à des fins pacifiques en cours d'utilisation, d'entreposage et de transport sur le territoire national. L'amendement qui a été adopté à cette occasion prévoit également une collaboration élargie entre les États pour ce qui est de localiser et de récupérer des matières nucléaires volées ou introduites en fraude, d'atténuer toute conséquence radiologique d'actes de sabotage, et de prévenir et de combattre les délits dans ce domaine.

48. En avril 2005, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté la Convention internationale pour la répression des actes de terrorisme nucléaire (convention sur le terrorisme nucléaire). Cette dernière précise qu'une infraction est commise lorsqu'une personne, illicitement et intentionnellement, détient des matières radioactives ou engins radioactifs, ou emploie ou endommage une installation nucléaire. Elle exige aussi que « les États Parties s'efforcent d'adopter des mesures appropriées pour assurer la protection des matières radioactives, en tenant compte des recommandations et fonctions de l'Agence internationale de l'énergie atomique applicables en la matière ». À la fin de 2005, 97 États l'avaient signée.

49. En dépit de l'attention accrue portée depuis 2001 à la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives et des installations connexes, nombre de pays n'ont pas encore les programmes et les ressources pour parer efficacement à la menace de terrorisme nucléaire et radiologique. Les efforts déployés par l'Agence pour aider les États Membres à améliorer la sécurité nucléaire sur leur territoire se sont poursuivis en 2005 sur plusieurs fronts. Plus de 25 missions et 18 activités de formation relatives à la sécurité nucléaire ont été exécutées dans des États pendant l'année. Par ailleurs, la mise en œuvre du Plan d'activités pour la protection contre le terrorisme nucléaire, approuvé par le Conseil des gouverneurs en 2002, a été menée à son terme, se concrétisant par un personnel mieux formé dans les États, un renforcement des moyens de surveillance radiologique aux postes frontière, la récupération de près de 70 sources radioactives et une amélioration globale de la préparation des États face au risque d'actes malveillants mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives. En septembre, le Conseil des gouverneurs a approuvé un nouveau plan sur la sécurité nucléaire pour 2006-2009.

Transfert de technologie et coopération

50. Le programme de coopération technique (CT) de l'Agence est essentiel à l'exécution du mandat de cette dernière qui est « de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier. » À ce titre, l'Agence pourvoit au transfert de données scientifiques et de technologie nucléaires vers les États Membres en développement, essentiellement en dispensant une formation et en fournissant des services d'experts et du matériel. Son objectif est de doter ces États des moyens qui leur permettront d'utiliser la technologie nucléaire de manière sûre, sécurisée et durable, puis de renforcer et d'entretenir ces derniers. En 2005, les principaux domaines d'activité ont été la santé humaine, la mise en valeur des ressources humaines, la sûreté radiologique et la sûreté du transport, l'alimentation et l'agriculture, les sciences nucléaires, les applications physiques et chimiques, les ressources en eau et la gestion des déchets radioactifs (fig. 3).

51. Le programme est financé par des contributions volontaires au Fonds de coopération technique, des contributions extrabudgétaires, une participation des gouvernements aux coûts et des contributions en nature. Toutes ces ressources sont affectées directement aux projets de développement. En 2005, 73,6 millions de dollars ont été dépensés dans plus d'une centaine de pays ; 104 cours ont été organisés pour 1 574 participants, 2 433 missions d'expert ont été exécutées, 1 011 bourses ont été offertes, 425 voyages d'étude ont été effectués, et du matériel et des fournitures ont été achetés à hauteur de 33 millions de dollars.

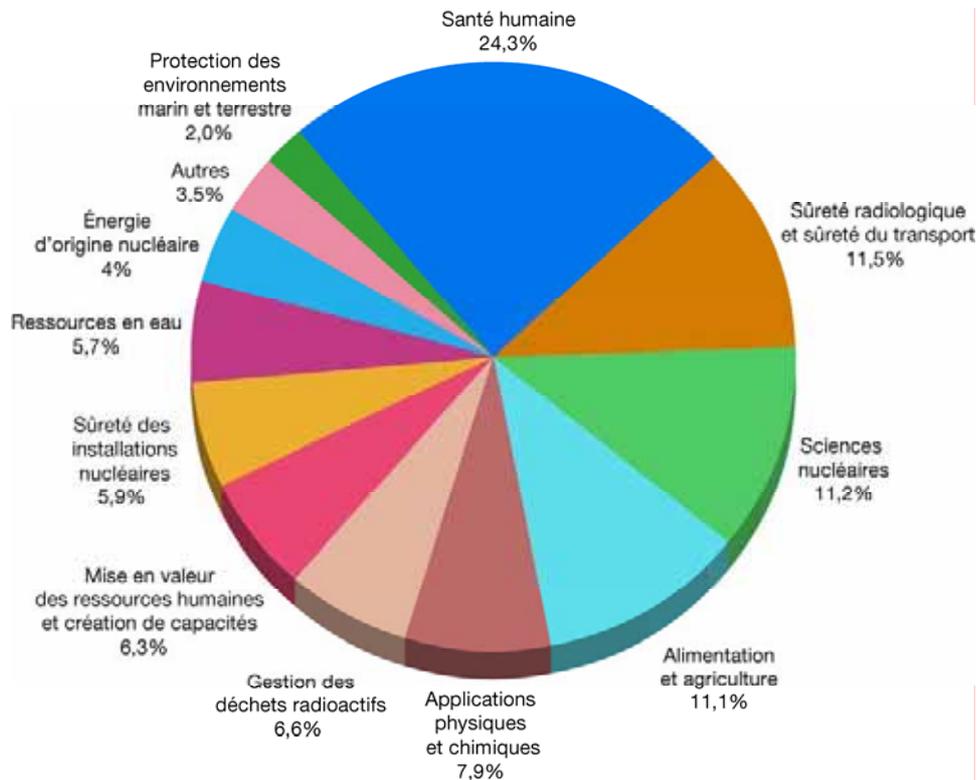


FIG. 3. Décaissements au titre du programme de coopération technique en 2005 par programme de l'Agence.

Vérification

52. Les activités de l'Agence dans le domaine de la vérification sont au cœur des efforts visant à lutter contre la prolifération nucléaire. Des accords de garanties conclus avec l'Agence sont en vigueur dans 156 États. Ils comprennent des accords de garanties généralisées (AGG) dans 148 États non dotés d'armes nucléaires parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), des accords de soumission volontaire dans cinq États dotés d'armes nucléaires parties au TNP, et des accords relatifs à des éléments particuliers dans trois États non parties au TNP. Au total, ce sont quelque 900 installations nucléaires dans environ 70 pays qui sont soumises aux inspections de l'Agence.

53. Pour l'année 2005, l'Agence a conclu que les matières et les installations nucléaires ainsi que les autres articles ou matières déclarés soumis aux garanties étaient restés affectés à des activités pacifiques dans les 156 États ayant des accords de garanties, à l'exception de la République populaire démocratique de Corée où aucune activité de vérification n'a été effectuée depuis 2003 et pour laquelle on ne pouvait tirer aucune conclusion relative aux garanties. Dans 24 de ces États ayant à la fois un AGG et un protocole additionnel en vigueur ou appliqué à un autre titre, l'Agence n'a trouvé aucune indication ni du détournement de matières nucléaires déclarées des activités pacifiques, ni de la présence de matières et d'activités nucléaires non déclarées, et a conclu, sur cette base, que pour ces États toutes les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques. Elle a continué de vérifier l'exactitude et l'exhaustivité des déclarations d'un État dont il s'est avéré qu'il avait entrepris dans le passé des activités nucléaires non déclarées, une situation qualifiée de violation par le Conseil en 2005. La *déclaration d'ensemble*, les *considérations générales sur la déclaration d'ensemble* et la *synthèse* de l'Agence sont disponibles sur le CD-ROM inséré dans la troisième de couverture du présent rapport, ainsi que sur le site web de l'Agence à l'adresse suivante :
<http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/index.html>.

54. L'Agence ne peut tirer aucune conclusion relative aux garanties en ce qui concerne 36 États non dotés d'armes nucléaires parties au TNP qui n'ont pas d'accord de garanties généralisées en vigueur.

Renforcement du système de garanties

Accords de garanties et protocoles additionnels

55. Les accords de garanties et les mesures prévues dans le modèle de protocole additionnel aux accords de garanties, approuvé par le Conseil des gouverneurs en mai 1997, sont les principaux éléments d'un système de garanties considérablement renforcé. La mise en œuvre d'accords de garanties généralisées et de protocoles additionnels forme la base à partir de laquelle l'Agence peut donner des assurances crédibles quant au non-détournement de matières nucléaires déclarées et à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées pour un État dans son ensemble. Le Secrétariat continue de promouvoir et de faciliter une plus large adhésion au système des garanties, conscient qu'il est important de parvenir à une application universelle de ce système conformément aux engagements respectifs des États en matière de garanties.

56. En 2005, l'Agence a poursuivi ses travaux visant à encourager et à favoriser une plus large adhésion au système des garanties renforcé. Elle a organisé des actions promotionnelles à New York et à Rabat, tandis que trois États organisaient des séminaires nationaux sur les protocoles additionnels. L'année a été marquée par des progrès sensibles en ce qui concerne la conclusion d'accords de garanties généralisées et de protocoles additionnels : dix-sept États ont signé un protocole additionnel et huit États ont signé un accord de garanties généralisées. En 2005, des accords de garanties généralisées sont entrés en vigueur pour quatre États et des protocoles additionnels pour neuf États. Le nombre d'États qui n'ont pas encore mis en vigueur leur accord de garanties généralisées conformément aux obligations qui leur incombent en vertu du TNP est passé de 40 à 36 à la fin de 2005. Celui des États ayant un protocole additionnel en vigueur est passé de 62 à 71 à la fin de l'année, et deux États ont accepté volontairement d'appliquer leur protocole additionnel en attendant son entrée en vigueur.

Garanties intégrées

57. L'Agence progresse vers l'adoption d'une méthode de contrôle plus souple et plus efficace pour l'application des garanties qui tiennent compte de tous les aspects des activités nucléaires d'un État. En 2005, des garanties intégrées, combinaison optimale de toutes les mesures de contrôle applicables par l'Agence en vertu des accords de garanties généralisées et des protocoles additionnels, ont été mises en œuvre dans neuf États et approuvées pour deux autres États. Lors d'une réunion consacrée à l'examen des progrès accomplis en matière de garanties intégrées, des États ayant une vaste expérience de leur application ont pu partager leur expérience avec d'autres qui prévoient d'en appliquer en 2005 ou 2006. L'Agence a continué d'améliorer l'efficacité et l'efficacité de l'application des garanties en établissant un système exhaustif de gestion de la qualité.

Protocoles relatifs aux petites quantités de matières

58. Le Conseil des gouverneurs, rappelant sa conclusion selon laquelle le protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM), sous sa forme actuelle, constitue une faiblesse du système des garanties, a décidé, en septembre 2005, qu'il devait continuer à faire partie intégrante du système des garanties de l'Agence, mais serait visé par les modifications apportées au texte modèle qui concernent la présentation de rapports initiaux sur les matières nucléaires et la notification de toute décision de construire ou d'autoriser la construction d'une installation nucléaire, et permettent les inspections de l'Agence. Le Conseil a aussi décidé que les PPQM ne devraient plus être mis à la disposition d'un État qui se serait doté, ou envisagerait de se doter, d'une installation nucléaire. En outre, il a prié le Secrétariat d'aider les États dotés d'un PPQM, y compris les États non membres de l'Agence, à établir et à maintenir leur système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. À la fin de 2005, le Secrétariat a communiqué la décision du Conseil aux États ayant un PPQM afin d'apporter à ce dernier les modifications en question. Un pays a signé un PPQM basé sur le texte standard modifié en 2005.

Nouvelles approches pour le cycle du combustible nucléaire

59. En février, un groupe d'experts – nommés à titre individuel - par le Directeur général a publié un rapport³ sur des approches multilatérales du cycle du combustible nucléaire civil. Il en a recensé cinq susceptibles de renforcer les contrôles sur des technologies nucléaires sensibles du point de vue de la prolifération - l'enrichissement de l'uranium et la séparation du plutonium. Le groupe d'experts a passé en revue les différents aspects du cycle du combustible, a recensé un certain nombre d'options pour des ANM qui méritent d'être examinées de plus près et a relevé un certain nombre d'avantages et d'inconvénients pour chacune des options. Il a recommandé que les États Membres, l'Agence elle-même, l'industrie nucléaire et d'autres organismes nucléaires s'intéressent aux approches nucléaires multilatérales. Plusieurs États Membres ont pris note avec satisfaction du rapport et ont encouragé l'Agence à prendre des mesures pour mettre en œuvre les recommandations qu'il contient, en fonction des besoins. En juillet, l'Agence a prêté son concours à l'Agence fédérale russe de l'énergie atomique pour l'organisation, à Moscou, d'une conférence internationale consacrée à l'examen d'approches multilatérales du cycle du combustible nucléaire. Le Directeur général a continué de promouvoir activement l'acceptation de ces approches.

Action promotionnelle de l'Agence

60. Ces dernières années, la visibilité et l'image de l'Agence parmi le public ont été transformées par des événements mondiaux survenus en particulier dans les domaines de la vérification et de la non-prolifération, ainsi que par ses propres efforts pour sensibiliser le public (fig. 4). En outre, le fait qu'en 2005 lui ait été attribué le prix Nobel de la paix a sensiblement accru l'intérêt et l'attention que portent les médias et le public à ses travaux comme en témoignent les neuf millions de consultations mensuelles de son site web (<http://www.iaea.org>) enregistrées en 2005, soit dix fois plus qu'en 2001.



FIG. 4. Diverses questions de vérification et de non-prolifération ont attiré l'attention du public et des médias sur l'Agence.

³ *Approches multilatérales du cycle du combustible nucléaire : Rapport du Groupe d'experts présenté au Directeur général de l'Agence internationale de l'énergie atomique, INFCIRC/640, AIEA, Vienne (2005).*

Conclusion

61. Dans le discours qu'il a prononcé à Oslo, le 10 décembre 2005, le Directeur général a déclaré que « le prix Nobel de la paix est pour nous un message fort – qui nous encourage à poursuivre nos efforts au service de la sécurité et du développement. » Plusieurs défis attendent encore l'Agence et ses États Membres, notamment : le problème des pénuries d'énergie dans les pays en développement, la recherche de stratégies de gestion des déchets acceptables, l'amélioration de la santé humaine et de la production alimentaire, la valorisation de la gestion des ressources en eau, l'augmentation des niveaux de sûreté et de sécurité nucléaires à l'échelle mondiale et le renforcement du régime international des garanties et de non-prolifération et de limitation des armements. Il est clair que ces défis ne pourront être relevés que grâce un partenariat actif entre l'Agence et ses États Membres.

Technologie

Énergie d'origine nucléaire

Objectif

Accroître la capacité des États Membres intéressés de mettre en œuvre des programmes électronucléaires compétitifs et durables et d'élaborer des technologies nucléaires innovantes pour l'avenir.

Appui dans les domaines de l'ingénierie et de la gestion pour un électronucléaire compétitif

1. Depuis la naissance de l'industrie nucléaire, la production d'électricité d'origine nucléaire a connu un essor presque continu, dû en partie à la construction de nouvelles centrales nucléaires, et en partie à l'augmentation de la puissance nominale et à l'amélioration de la disponibilité énergétique des centrales existantes. Depuis le ralentissement de la construction de nouvelles centrales au début des années 90, ces deux derniers facteurs jouent un rôle de plus en plus important, à l'échelle mondiale, dans l'augmentation de la production d'électricité d'origine nucléaire. De 1990 à 2004, la production mondiale d'électricité d'origine nucléaire est passée de 1 901 à 2 619 TW·h. La capacité nucléaire installée est passée de 327,6 à 336,3 GWe grâce aux nouvelles constructions et aux augmentations de la puissance nominale dans les centrales existantes. Le facteur mondial moyen de disponibilité énergétique a augmenté de 71,6 % à 83,3 %. La figure 1 montre les contributions relatives de ces trois facteurs aux 718 TW·h supplémentaires produits en 2004 (par rapport à 1990).

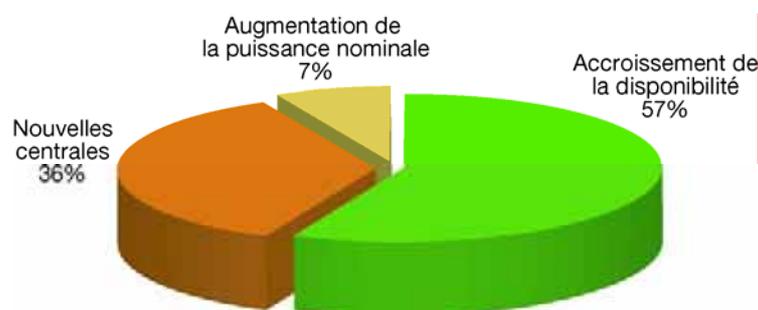


FIG. 1. Contributions à la croissance de la production d'électricité d'origine nucléaire (1990-2004).

2. Les résultats présentés dans la figure 1 reposent sur les données mondiales exhaustives contenues dans le PRIS, la base de données sur les réacteurs de puissance de l'Agence. Les activités effectuées en 2005 visaient à faire du PRIS un outil plus pratique d'analyse de la performance des centrales nucléaires en améliorant l'interface entre le système et les utilisateurs finals. Cela a permis d'accroître la cohérence et l'exhaustivité des données et l'applicabilité de ses statistiques. Des modules externes contenant des données provenant des applications non électriques des réacteurs de puissance et des informations obtenues des processus de déclassement de réacteurs mis à l'arrêt ont été incorporés au PRIS pour l'améliorer. L'expansion du PRIS et les informations en retour pertinentes provenant des utilisateurs ont été documentées en 2005 dans un rapport intitulé *Power Reactor Information System (PRIS) and its Extension to Non-Electrical Applications, Decommissioning and Delayed Project Information*.

3. D'autres activités effectuées concernent la modification et l'amélioration de la base de données sur les coûts d'investissement du Système d'information sur la performance économique du nucléaire (NEPIS) de l'Agence, élaboré conjointement avec l'Electric Utility Cost Group aux États-Unis, et un projet pilote visant à recueillir des données pour le cycle actuel d'établissement de rapports du NEPIS. La base de données a été modifiée et améliorée par l'ajout des coûts détaillés des projets d'investissement importants concernant chaque réacteur nucléaire, l'harmonisation des définitions des comptes d'investissements avec les définitions antérieures du NEPIS (selon que de besoin), et la consolidation de tous les comptes d'investissements en un seul module.

4. La région Asie et Pacifique est l'une des plus dynamiques du monde pour ce qui est du développement de l'électronucléaire. En réponse aux besoins des États Membres, les projets nationaux et régionaux mis en œuvre en 2005 au titre du programme de coopération technique ont porté sur la planification énergétique, le développement de l'infrastructure, l'évaluation de la conception de nouvelles centrales nucléaires, et l'amélioration de la gestion pour assurer l'exploitation sûre et fiable des centrales nucléaires. Une analyse de projet a évalué le potentiel en matière de développement énergétique durable de l'option électronucléaire et d'autres options énergétiques. Au vu de ses résultats, le Pakistan a adopté un plan de développement à long terme prévoyant la construction de centrales nucléaires de 8 800 MW au cours des 25 prochaines années. L'Indonésie a inscrit l'électronucléaire comme option énergétique dans son plan national de développement énergétique et pourrait avoir sa première centrale nucléaire d'ici à 2016.

5. La conférence ministérielle internationale sur l'électronucléaire au XXI^e siècle, organisée par l'Agence en coopération avec l'AEN et accueillie par le gouvernement français, a constitué un événement important en 2005. Dans ses observations liminaires, le Directeur général s'est attardé sur l'amélioration des perspectives mondiales de l'électronucléaire et sur la place importante qu'il tiendra à l'avenir dans l'équation énergétique mondiale. La conférence a comporté des séances sur les ressources et les besoins énergétiques mondiaux, les défis environnementaux, les éléments déterminants pour les stratégies et les choix, et des questions liées à la gouvernance. Trente-deux communications ministérielles ont décrit les perspectives et politiques nationales relatives à l'avenir de l'électronucléaire. La grande majorité des participants à cette conférence a affirmé que « l'électronucléaire peut apporter une contribution majeure à la satisfaction des besoins énergétiques et au développement mondial au 21^e siècle d'un grand nombre de pays tant développés qu'en voie de développement », et que « l'AIEA a un rôle essentiel à jouer en facilitant le développement et l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, en s'assurant du respect des engagements d'utilisations pacifiques, en aidant les États à maintenir des niveaux élevés de sûreté et de sécurité, en promouvant la coopération internationale et en diffusant auprès du public l'information sur l'énergie nucléaire ».

6. Suite au tsunami de décembre 2004, l'Agence a organisé un atelier spécial sur les risques d'inondations externes de centrales nucléaires à Kalpakkam, Tamil Nadu, conjointement avec l'Office de réglementation de l'énergie atomique de l'Inde et la Nuclear Power Corporation of India Ltd. Cet atelier était axé sur l'échange d'expériences et la collecte d'informations techniques relatives au tsunami.

7. Afin d'accroître la capacité des États Membres de planifier et de mettre en œuvre des programmes électronucléaires et d'établir et de renforcer les infrastructures électronucléaires nationales, l'Agence a préparé des rapports sur l'infrastructure minimale nécessaire à l'établissement de tels programmes, le partage d'infrastructures électronucléaires (allant de la formation conjointe à l'intégration des réseaux), et les problèmes de gestion liés à la fermeture précoce ou au renouvellement des licences des centrales nucléaires. Une autre publication sur l'application à l'industrie nucléaire des principes d'amélioration de la performance humaine du point de vue organisation est conçue pour renforcer la capacité des États Membres à utiliser des pratiques éprouvées que l'Agence a recueillies, développées et transférées en vue d'améliorer la performance du personnel.

Mise au point de technologies pour des applications supplémentaires et l'expansion de l'électronucléaire

8. Les groupes de travail technique de l'Agence sur les réacteurs à eau ordinaire et à eau lourde et les réacteurs rapides refroidis par gaz rassemblent des experts d'États Membres en développement et industrialisés pour recenser les domaines clés où l'Agence peut fournir une assistance, de la documentation et une formation, et pour mettre en commun les ressources de R-D des organismes nationaux en vue d'atteindre des objectifs communs. En 2005, l'Agence a organisé un cours au Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT) de Trieste sur la circulation naturelle dans les centrales nucléaires refroidies par eau. En outre, des recherches ont débuté dans le cadre d'un nouveau PRC sur les phénomènes de transfert thermique et les essais de codes thermo-hydrauliques pour les réacteurs refroidis par eau supercritique. La planification de ce PRC est coordonnée avec l'AEN/OCDE et le comité directeur du Forum international Génération IV sur les réacteurs refroidis par eau supercritique.

9. La séparation et la transmutation avec recyclage multiple des actinides et des produits de fission à longue période peuvent réduire de plus de deux ordres de grandeur le stock de déchets radiotoxiques. Cela facilitera le confinement des déchets résiduels pour atteindre des niveaux équivalant à l'uranium naturel en quelques centaines d'années. Pour étudier la question, l'Agence a élaboré un document intitulé '*Implications of Partitioning and Transmutation on Radioactive Waste Management*'.

10. Les activités organisées par l'Agence pour promouvoir la mise au point de réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) se concentrent sur les besoins de pays dotés de petits réseaux ou d'infrastructures limitées. Elles rassemblent des spécialistes de la conception et de la technologie qui cherchent à résoudre le problème des économies d'échelle dans la conception des réacteurs pour améliorer les paramètres économiques généraux et la sûreté des centrales de faible puissance. En 2005, l'Agence a publié un document qui présente une gamme de modèles de RFMP innovants refroidis par eau, par gaz ou par métal liquide ainsi que des modèles non conventionnels à l'étude dans le monde entier, et examine les impératifs du point de vue de la technologie et de l'infrastructure communs à ces divers modèles de réacteurs.

11. Une des tendances en matière de conception et de développement technologique des RFMP porte sur des réacteurs de faible puissance sans rechargement de combustible sur place. Ces réacteurs pourraient fonctionner sans rechargement ni permutation de combustible pour une période de cinq à trente ans, voire plus. Un PRC a été lancé sur ces réacteurs en 2005 et sera axé sur des technologies clés, y compris des cœurs ayant un cycle de vie long, des caractéristiques et systèmes de sûreté intrinsèque et passive et des dispositions de conception et de réglementation visant à réduire ou à éliminer la planification pour des cas d'urgence hors site.

12. Les RFMP présentent un intérêt particulier pour le dessalement dans de nombreux États Membres en développement. Une usine de démonstration du dessalement nucléaire installée à Kalpakkam utilise l'osmose inverse depuis plusieurs années et commencera à utiliser la technologie du dessalement par étages multiples à partir de 2006. À cet égard, des représentants de plus de 15 États Membres échangent régulièrement leurs expériences et déterminent les futurs domaines d'activité dans le cadre du Groupe consultatif international sur le dessalement nucléaire (INDAG).

13. En 2005, l'Agence a publié un rapport sur les résultats d'un PRC mis en œuvre sur les systèmes optimaux de couplage et de dessalement pour neuf modèles de réacteurs refroidis par eau. Sa conclusion générale est que tous ces systèmes peuvent fournir l'apport d'énergie nécessaire à divers processus de dessalement (distillation, osmose et évaporation à basse température).

14. À l'appui de l'évaluation économique, pour des cas spécifiques au site, de divers types de réacteurs nucléaires et de systèmes de dessalement, le logiciel d'évaluation économique du dessalement (DEEP) de l'Agence a été amélioré et la nouvelle version rendue disponible. Ce programme incorpore des modèles améliorés de coûts et de la performance des centrales aux modules du logiciel portant sur le processus thermique et l'osmose inverse. Pour ce qui est de la comparaison du dessalement nucléaire à d'autres options, le DEEP ajoute la possibilité d'évaluer les options basées sur des ressources renouvelables, telles que la biomasse, et celles basées sur des combustibles fossiles. Une dernière nouvelle caractéristique du DEEP est qu'il peut être téléchargé directement sur Internet dans le cadre d'un accord de licence avec l'Agence. Quatre-vingt exemplaires de la nouvelle version sont déjà utilisés à l'extérieur de l'Agence.

INPRO

15. Le Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) de l'AIEA a accueilli deux nouveaux adhérents en 2005, à savoir l'Ukraine et les États-Unis, et compte désormais un total de 24 membres. Les tâches de la deuxième partie de la phase-IB d'INPRO, lancée en 2005, comprennent la finalisation du manuel d'utilisation de la méthode INPRO, la définition et la modélisation de scénarios d'introduction de systèmes d'énergie nucléaire innovants, la facilitation de l'évaluation de ces systèmes par les États Membres, et la définition des cadres et des options possibles de mise en œuvre pour des travaux communs de R-D. Le mandat pour la phase 2, qui débutera vers le milieu de 2006 et se poursuivra toute l'année, prévoit que l'INPRO poursuivra ses activités dans trois directions : la R-D ; les activités institutionnelles et infrastructurelles ; et les activités liées à la méthodologie.

16. Pendant l'année, le manuel d'utilisation de la méthode INPRO, qui a été révisé en fonction des observations provenant de divers projets pilotes passés, a été appliqué dans de multiples contextes. Ainsi, l'Argentine a appliqué la méthode INPRO pour évaluer l'introduction de l'électronucléaire dans un système ayant une capacité de réseau limitée, l'Inde l'a utilisée pour analyser des systèmes nucléaires de production d'hydrogène, et la Chine, la France, l'Inde, la République de Corée et la Fédération de Russie l'ont appliquée dans une étude conjointe d'un cycle du combustible fermé utilisant des réacteurs à neutrons rapides. Plusieurs États membres d'INPRO ont atteint un stade avancé de développement dans la technologie des réacteurs à neutrons rapides (fig. 2).



FIG. 2. Travaux de construction du réacteur surgénérateur à neutrons rapides de Kalpakkam (Inde).

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 sûrs, fiables, rentables, antiproliférants, respectueux de l'environnement et sécurisés sur le cycle du combustible nucléaire.

Cycle de production de l'uranium et environnement

1. L'uranium, l'élément naturel le plus lourd dans la classification périodique, est la matière première de base pour le combustible nucléaire. Le potentiel de croissance de l'énergie d'origine nucléaire dépendra en fait de l'adéquation des ressources en uranium. Afin d'étudier la situation mondiale actuelle, l'Agence a organisé en juin à Vienne un colloque international intitulé 'Production d'uranium et matières premières pour le cycle du combustible nucléaire'. Ce colloque, organisé en coopération avec l'AEN, l'Association nucléaire mondiale, l'Institut de l'énergie nucléaire et la CEE-ONU, s'est tenu à un moment d'embellie de l'industrie de l'uranium après deux décennies ou presque de récession caractérisée par des prix bas et des fermetures de mines. Suite à l'accroissement de la demande d'uranium, son cours a quasiment triplé ces trois dernières années. De nouvelles prospections et activités minières ont été lancées et les principaux producteurs d'uranium ont accru leur production annuelle. Les participants ont conclu que les ressources d'uranium, comprenant les sources primaires et secondaires, étaient suffisantes pour satisfaire jusqu'en 2050 et au-delà la demande immédiate projetée d'uranium pour alimenter des programmes électronucléaires en plein essor. Toutefois, il convient de réduire l'écart qui existe entre la présence de minerai d'uranium dans le sol et la disponibilité du concentré d'uranium. Les nouvelles techniques géophysiques terrestres et aéroportées peuvent ouvrir la voie à la découverte de gisements d'uranium plus profonds sans affleurements. On aura besoin en outre de nouvelles mines et de nouvelles usines de traitement du minerai. L'expansion des activités d'extraction par lixiviation in situ et la mise au point de matériel plus petit et plus performant à utiliser dans les mines de grande profondeur comptent parmi les voies technologiques qui ont été privilégiées pour assurer une mise sur le marché dans les délais du concentré d'uranium.

2. Le Livre rouge, publication biennale de l'AEN-AIEA, '*Uranium 2005 : Ressources, production et demande*' a adopté un nouveau système de classification des ressources à des fins d'harmonisation avec la terminologie de la CEE-ONU pour faire l'inventaire des ressources en énergie fossile et des ressources minérales (fig. 1) :

- 'Ressources présumées' remplace RSE-I ('Ressources supplémentaires estimées - catégorie I') ;
- 'Ressources pronostiquées' remplace RSE-II ('Ressources supplémentaires estimées - catégorie II') ;
- 'Les RRA (Ressources raisonnablement assurées) + les ressources présumées' sont à présent les 'ressources recensées'.

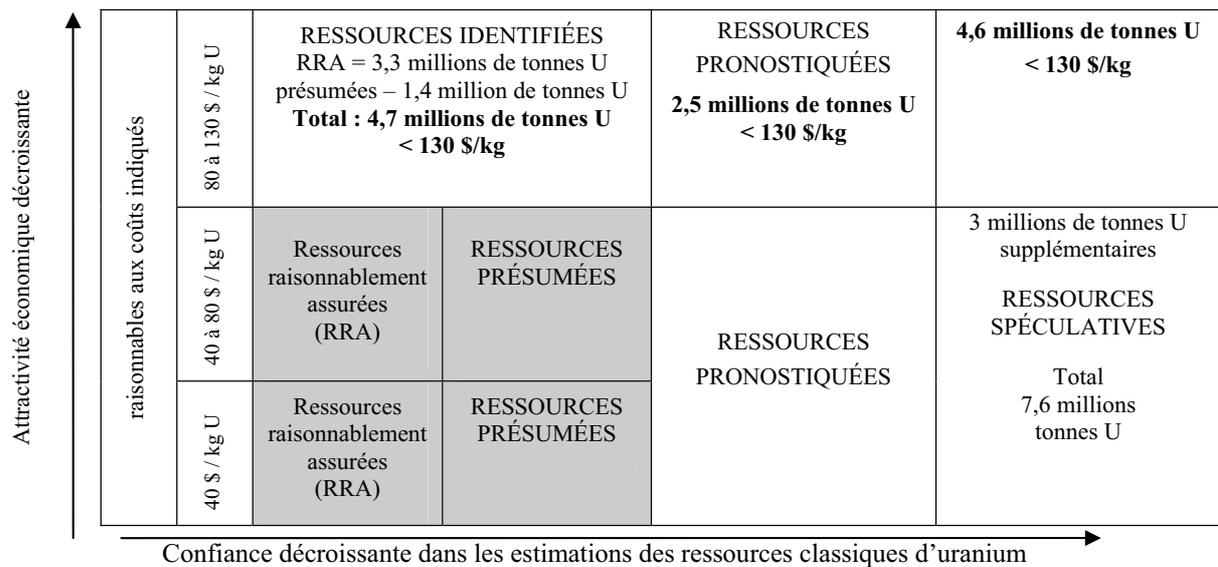


FIG. 1. Système de classification des ressources classiques d'uranium.

3. L'échange d'informations au niveau mondial sur les ressources et la production d'uranium, qui a commencé au début de des années 90, a commencé à s'améliorer nettement. L'Agence a pris l'initiative de l'organisation de forums, notamment dans les pays en développement, pour examiner les ressources et les capacités de production d'uranium. Les comptes rendus des travaux de deux de ces forums ont été publiés en 2005 : *Developments in Uranium Resources, Production, Demand and Environment* (IAEA-TECDOC-1425) et *Recent Developments in Uranium Exploration, Production and Environmental Issues* (IAEA-TECDOC-1463).

4. Compte tenu de l'intérêt croissant que revêt l'extraction par lixiviation in situ, l'Agence a aussi publié un rapport intitulé *Guidebook on Environmental Impact Assessment for In Situ Leach (ISL) Mining Operations* (IAEA-TECDOC-1428). Destiné à la fois aux sociétés de planification du développement de l'uranium et aux autorités chargées d'évaluer ce développement, le rapport sert de guide pour les trois principales directives à suivre dans l'évaluation de l'impact environnemental, à savoir : justifier les pratiques proposées, réduire les effluents et optimiser la protection et la sûreté.

5. Outre l'échange d'information et les orientations et conseils aux États Membres, l'Agence fournit une assistance à travers son programme de coopération technique. En 2005, par exemple, des équipes d'experts ont effectué les missions suivantes dans trois États Membres :

- Assistance en ce qui concerne les techniques et opérations de prospection de gisements d'uranium de type gréseux ;
- Formation de personnel à l'utilisation de logiciel spécial pour constituer une documentation numérique sur les forages ;
- Formation de personnel à la minéralogie et à la géochimie des gisements d'uranium.

Performance et technologie du combustible nucléaire

6. Du fait de la tendance d'accroissement du taux de combustion du combustible, avec puissance nominale supérieure et temps de séjour plus long dans les centrales nucléaires, il importe d'améliorer la modélisation du comportement du combustible (fig. 2). Un PRC sur la modélisation du combustible à un taux de combustion accru (FUMEX-2) a été mené à bien. Son résultat le plus marquant a été d'accroître sensiblement la capacité des programmes de calcul que les États Membres utilisent pour prédire avec précision la performance du combustible à des taux de combustion élevés, pour des conditions à la fois d'exploitation normales et transitoires.

7. Un autre PRC mené à terme en 2005 — Techniques de traitement des données et diagnostics concernant la chimie de l'eau et le contrôle de la corrosion dans les centrales nucléaires (DAWAC) — a permis de mieux comprendre le contrôle de la chimie de l'eau pour une exploitation sûre et efficace de la centrale avec un taux de combustion accru, des temps de séjour plus longs et moins de défaillances. Plus particulièrement, le PRC a permis d'améliorer à la fois les modèles analytiques et la pratique opérationnelle en mettant à profit des informations sur les techniques de contrôle de la chimie de l'eau, la chimie de la centrale, les diagnostics de corrosion et la surveillance à la centrale de la corrosion, de la chimie et de l'activité du réfrigérant.

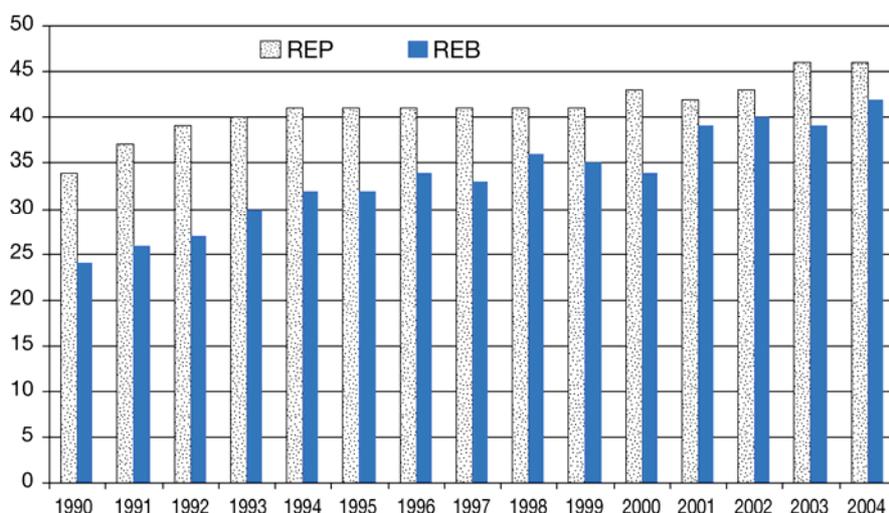


FIG. 2. Équipement de décharge moyen (en GW-j/tonne d'uranium) dans des centrales nucléaires aux États-Unis, 1990–2004.

8. Pour aider les États Membres à élaborer les outils permettant d'évaluer la fiabilité du combustible, l'Agence a lancé un PRC sur la fissuration retardée due aux hydrures des gaines de combustible en alliage de zirconium. En 2005, la méthodologie d'essai à la traction sous chargement des aiguilles a été établie pour le PRC et des échantillons prétraités de zircaloy 4 hydruré ont été distribués aux dix laboratoires participant à des mesures interlaboratoires de la vitesse de fissuration par hydruration retardée. Cette étude fera appel à des procédures comparables employées lors d'études réalisées sur divers matériaux de gainage d'origine différente.

Gestion du combustible usé des réacteurs de puissance et de recherche

9. Un demi-siècle d'expérience de l'entreposage du combustible usé et les avancées techniques continues dans ce domaine ont permis d'instaurer un débat politique et public à la fois approfondi et éclairé sur la question du stockage final du combustible usé. Le combustible usé peut rester entreposé tout le temps que le pays concerné prendra pour décider d'une stratégie nationale. Au début de 2005, 190 000 tonnes de métaux lourds (tML) de combustible usé se trouvaient dans des installations d'entreposage implantées à travers le monde ; une capacité d'entreposage supplémentaire pour 80 000 tonnes de plus par an est requise à court terme. L'accélération de l'expansion mondiale de l'électronucléaire pèsera sur cette estimation.

10. L'Agence joue un rôle pivot dans le développement de la base de connaissances techniques pour l'entreposage de longue durée du combustible usé des réacteurs de puissance. C'est ainsi qu'elle a notamment lancé une série de PRC sur l'évaluation de la performance du combustible usé et sur la recherche dans ce domaine. Le plus récent de ces PRC a tenu sa réunion initiale de coordination de la recherche en 2005 afin d'examiner les activités nationales sur l'entreposage de longue durée du combustible usé et les propositions de recherche spécifiques. D'autres réunions importantes organisées par l'Agence ont porté sur les progrès accomplis dans les applications de la prise en compte du taux de combustion en vue d'améliorer le transport, l'entreposage, le retraitement et le stockage final du combustible usé ainsi que la manutention du combustible nucléaire endommagé. Cette dernière réunion a permis de faire le point sur l'expérience passée et la pratique en

cours et d'élaborer des recommandations relatives à la manutention du combustible utilisé endommagé. Une autre réunion qui s'est tenue en République de Corée sur les options de traitement du combustible utilisé a passé en revue d'autres technologies et applications.

11. Une nouvelle publication — Technical, Economic and Institutional Aspects of Regional Spent Fuel Storage Facilities (IAEA-TECDOC-1482) — développe une des options figurant dans le rapport du groupe d'experts commandé par le Directeur général sur les approches multinationales du cycle du combustible nucléaire (voir chapitre sur les Garanties). Les États ayant de petits programmes électronucléaires, ou seulement des réacteurs de recherche, et ce faisant pas de possibilités immédiates de stockage définitif, doivent trouver une solution pour assurer un entreposage provisoire prolongé de leur combustible nucléaire utilisé. L'accès à une installation d'entreposage provisoire fourni par un pays tiers serait une solution intéressante et d'après le rapport, ce concept régional est techniquement faisable et économiquement viable.

12. L'Argentine, le Brésil, le Chili, le Mexique et le Pérou ont en commun le problème de gestion adéquate du combustible utilisé provenant de leurs réacteurs de recherche en exploitation depuis plusieurs décennies. Le combustible de ces réacteurs est entreposé temporairement dans les piscines des réacteurs et il n'y a pas à l'heure actuelle d'installation de stockage définitif dans ces pays. Pour répondre à ces préoccupations, l'Agence a mis en œuvre un projet régional de coopération technique sur la gestion du combustible utilisé de réacteurs de recherche. Les résultats importants de ce projet ont été notamment la création de capacités nationales pour la caractérisation et la surveillance du combustible utilisé et la publication d'un rapport sur les options pour la partie terminale du cycle et la gestion du combustible utilisé.

Systemes d'information et questions concernant le cycle du combustible nucléaire

13. Le site web NFCIS de l'Agence (<http://www-nfcis.iaea.org>) comprend le Système d'information sur le cycle du combustible nucléaire (NFCIS), la base de données sur la répartition mondiale des gisements d'uranium (UDEPO), celle sur les installations d'examen après irradiation (PIE) et le système de simulation du cycle du combustible nucléaire (VISTA). Une autre base de données sur les propriétés matérielles des actinides mineurs (MADB) est en cours de programmation. La figure 3 montre le type d'informations qui figurent sur le site du NFCIS. On y trouve aussi les installations qui se trouvent à l'arrêt, en attente ou en projet.

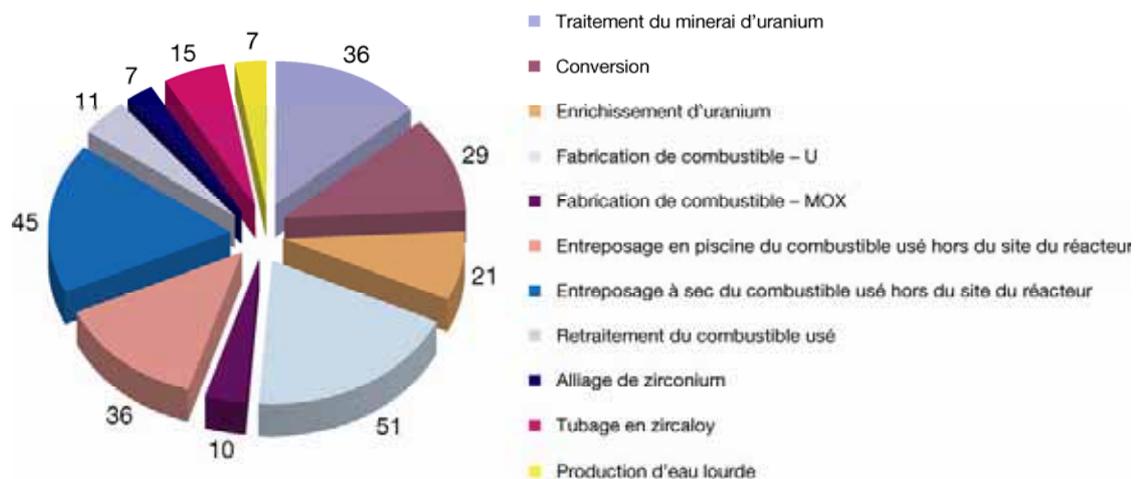


FIG. 3. Nombre d'installations du cycle du combustible en 2005.

14. Une réunion de comité technique sur les stratégies de gestion des matières fissiles pour une énergie nucléaire durable a été organisée en septembre à Vienne. Les communications ont porté sur trois questions clés : l'offre et la demande d'uranium jusqu'en 2050 ; les stratégies de gestion des matières fissiles pour une énergie nucléaire durable, y compris les options concernant la partie terminale du cycle du combustible ; et l'énergie nucléaire durable pour l'après 2050. La réunion a fait un bilan exhaustif des ressources mondiales d'uranium, a mis l'accent sur la nécessité d'accroître les activités de prospection, d'extraction et de traitement de l'uranium et a souligné les avantages relatifs des différentes options du cycle du combustible.

15. Le retraitement du combustible utilisé dans plusieurs pays a produit des stocks importants d'uranium retraité et de plutonium. L'Agence a entrepris de communiquer aux États Membres des informations sur la situation de l'uranium retraité et des options viables pour son utilisation, ainsi que sur la situation et la viabilité du recyclage du plutonium sous la forme de 'combustibles à matrice inerte' en vue de brûler le plutonium et réduire les stocks. Les matrices inertes à l'examen sont l'aluminium, le zirconium, le magnésium et leurs oxydes et mélanges d'oxydes, le carbure de silicium, les alliages de zirconium et l'acier inoxydable. Les rapports sur l'uranium retraité et sur les combustibles à matrice inerte sont en train d'être finalisés pour publication.

16. Les réacteurs à neutrons rapides refroidi par métal liquide (RRML) et leur cycle du combustible peuvent aider dans une large mesure à rationaliser l'utilisation des matières premières d'uranium et de thorium et à réduire la radiotoxicité des déchets finaux destinés au stockage géologique. Pour promouvoir l'échange d'informations et la collaboration, l'Agence a organisé une réunion technique à Obninsk (Fédération de Russie) sur les combustibles pour RRML et sur les options du cycle du combustible. On y a examiné la situation en ce qui concerne les combustibles traditionnels à mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium et les combustibles pour RRML avancés, à savoir les monocarbures mixtes U-Pu, les mononitrures mixtes U-Pu et les combustibles métalliques U-Pu-Zr, ainsi que leur retraitement par procédé aqueux ou thermique. Les participants ont conclu notamment que, pour le court terme, c'est-à-dire jusqu'en 2030, le combustible à mélange d'oxydes était l'option préférée. À plus long terme, les combustibles avancés à densité de métal lourd supérieure (pour une meilleure surgénération) sont à l'examen, y compris les combustibles métalliques et nitrides. On étudie actuellement les combustibles à matrice inerte pour brûler les actinides en général et pour neutraliser le plutonium en particulier.

17. Le thorium est trois à quatre fois plus abondant que l'uranium. Dans les premières années de la production d'énergie nucléaire, on s'intéressait beaucoup au thorium pour suppléer les réserves d'uranium, mais cet intérêt s'est estompé avec la découverte de nouveaux gisements d'uranium et le ralentissement de l'expansion nucléaire. Dernièrement, on s'y intéresse à nouveau du fait de l'attention que suscitent des questions comme la résistance à la prolifération, les cycles du combustible plus longs, le taux de combustion supérieur, les caractéristiques améliorées de la forme des déchets, la réduction des stocks de plutonium et l'utilisation *in situ* de matières fissiles produites dans le combustible.

18. L'uranium hautement enrichi (UHE) a servi par le passé à fabriquer des armes nucléaires, du combustible pour la propulsion navale et du combustible pour les réacteurs de recherche. Les préoccupations de prolifération se sont traduites par un effort mondial d'élimination de l'UHE dans les réacteurs de recherche et d'essai civils. Le document technique intitulé *Management of High Enriched Uranium for Peaceful Purposes: Status and Trends* (IAEA-TECDOC-1452) traite de la conversion de 31 réacteurs de recherche dans lesquels l'UHE est remplacé par l'UFE (plus cinq réacteurs de recherche supplémentaires en cours de conversion), du programme russe de réduction du combustible des réacteurs de recherche à moins de 20 % d'uranium 235 et des programmes de rapatriement lancés par la Fédération de Russie et les États-Unis d'Amérique. Quelque 5 600 assemblages de combustible utilisé contenant plus de 700 kilos d'UHE ont été rapatriés par 27 pays dans le cadre du programme des États-Unis. Le programme russe devrait se traduire par le rapatriement de 2 000 kilos d'UHE et de 2 500 kilos d'UFE en Fédération de Russie pour retraitement.

Création de capacités et gestion 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 et de formulation des politiques concernant l'énergie et l'environnement; entretenir et développer les sources d'informations et de connaissances sur les utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire ; garder ouverte l'option nucléaire pour les États Membres qui le souhaitent.

Création de capacités et évaluation Énergie-Économie-Environnement (3E)

1. Les projections de l'Agence relatives au développement de l'énergie d'origine nucléaire dans le monde publiées en 2005 prévoient une augmentation considérable de la capacité électronucléaire mondiale d'ici 2020 et au-delà. Cet accroissement devrait se concentrer essentiellement en Extrême-Orient et en Asie du Sud. Le tableau 1 présente les projections basse et haute. La projection basse ne tient compte que des plans fermes annoncés par les gouvernements et les compagnies d'électricité concernant : a) la construction de nouvelles centrales nucléaires ; b) les renouvellements de licences pour les centrales existantes ; et c) la fermeture d'anciennes centrales. La projection haute tient compte aussi des centrales nucléaires supplémentaires prévues dans les plans à long terme des gouvernements et des compagnies d'électricité et dont la construction a été considérée comme plausible lors d'une réunion d'examen organisée par l'Agence. Les projections mises à jour figurent sur le site web de l'Agence à l'adresse <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/RDS1.shtml>.

Tableau 1. Projections de l'Agence concernant le développement de l'électronucléaire dans le monde

Groupes de pays	2004			2010 ^a			2020 ^a			2030 ^a		
	Prod. élect. totale GWe	Électronucléaire		Prod. élect. totale GWe	Électronucléaire		Prod. élect. totale GWe	Électronucléaire		Prod. élect. totale GWe	Électronucléaire	
		GWe	%		GWe	%		GWe	%		GWe	%
Amérique du Nord	1 055	111,3	10,6	1 099	116	11	1 194	118	10	1 318	115	8,7
				1 155	117	10	1 279	128	10	1 422	145	10,0
Amérique latine	264	4,1	1,6	303	4,1	1,4	383	6,1	1,6	483	5,8	1,2
				350	4,1	1,2	543	6,1	1,1	828	15	1,8
Europe occidentale	724	125,1	17,3	762	119	16	842	97	11	940	79	8,5
				816	125	15	951	130	14	1 118	145	13
Europe orientale	466	49,4	10,6	469	48	10	505	64	13	543	66	12
				496	51	10	605	78	13	736	97	13
Afrique	105	1,8	1,7	115	1,8	1,6	143	2,1	1,5	181	2,1	1,2
				135	1,8	1,3	207	4,1	2,0	316	9,3	3,0
Moyen-Orient et Asie du Sud	284	3,0	1,0	331	9	2,8	430	15	3,6	556	18	3,2
				370	10	2,8	555	27	4,9	811	43	5,3
Asie du Sud-Est et Pacifique	143			169			213	0,9	0,4	264	0,9	0,3
				184			270	0,9	0,3	391	3,0	0,8
Extrême-Orient	651	72,8	11,2	685	82	12	804	113	14	937	131	14
				840	85	10	1 167	142	12	1 589	183	11
Total mondial	3 693	367,5	10,0	393,4	380	10	4 515	416	9,2	5 223	418	8,0
				4 347	395	9,1	5 576	516	9,3	7 210	640	8,9

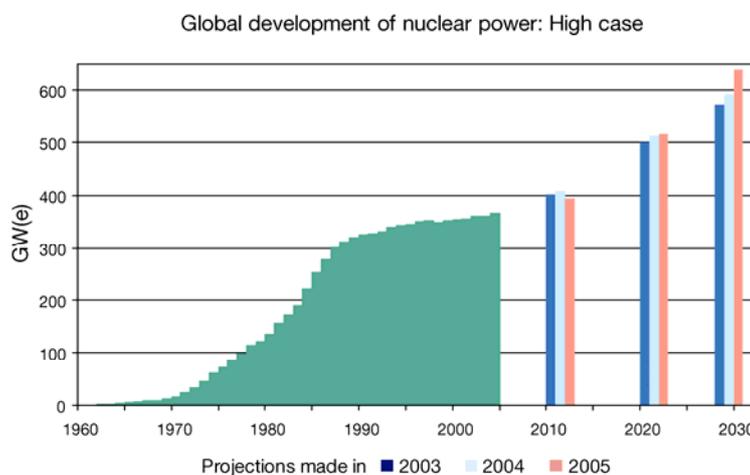
^a Les estimations de la capacité nucléaire tiennent compte des déclassements prévus des centrales les plus anciennes à la fin de leur durée de vie.

2. L'Agence actualise et améliore régulièrement ses outils d'analyse énergie-environnement sur la base des informations en retour reçues des États Membres et des recommandations des experts. À cet égard, une nouvelle version du Modèle pour l'analyse de la demande d'énergie (MAED) a été achevée en 2005. Les caractéristiques les plus importantes de cette version sont sa souplesse pour analyser la structure de l'utilisation de l'énergie sur la base d'un système économique et énergétique particulier, ce qui la rend à présent plus adaptée aux situations très diverses des pays. Des améliorations ont également été introduites dans deux modèles de l'Agence, à savoir le modèle d'étude des systèmes d'offre d'énergie et de l'impact général sur l'environnement (MESSAGE) et l'approche simplifiée pour l'estimation de l'impact environnemental et des coûts externes de la production d'électricité (SIMPACTS). L'interface utilisateur de SIMPACTS a été encore développée et, en conséquence, ce modèle est désormais disponible en anglais, arabe, espagnol, français et russe. Les améliorations introduites dans le modèle MESSAGE comprennent l'analyse du cycle du combustible nucléaire ainsi que de la fixation et de la rétention du dioxyde de carbone. Au total, 109 États Membres utilisent aujourd'hui les modèles énergétiques de l'Agence. De nombreux organismes internationaux et régionaux, tels que l'Union européenne, l'OLADE, le PNUD, l'USAID et la Banque mondiale utilisent aussi ces modèles pour leurs projections énergétiques relatives aux pays en développement.

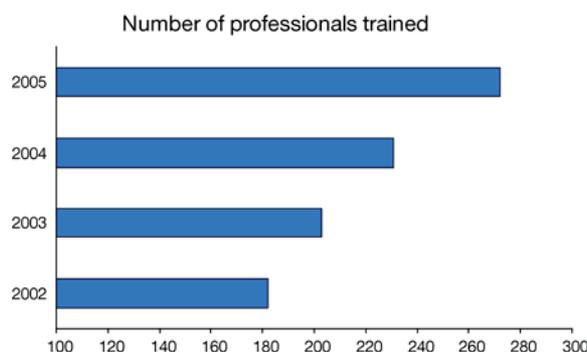
3. La création de capacités dans les États Membres pour le développement et la planification énergétiques durables est restée un aspect central des activités de l'Agence en 2005. En partie en raison des espérances croissantes soulevées par l'électronucléaire à travers le monde, l'Agence a reçu de nombreuses demandes d'assistance des États Membres pour la conduite d'études de l'évaluation des options énergétiques futures. Elle a organisé 18 programmes de formation en 2005, y compris des cours et des ateliers interrégionaux, régionaux et nationaux sur les questions ayant trait à l'énergie et aux outils d'analyse.

Création de capacités d'analyse dans les États Membres pour répondre aux besoins énergétiques futurs

Les gouvernements et les entreprises industrielles de par le monde prévoient des investissements accrus dans le domaine électronucléaire. Cela se reflète dans la projection haute la plus récente relative au développement de l'énergie d'origine nucléaire dans le monde, élaborée par l'Agence en 2005 sur la base des plans des gouvernements et des estimations des experts.



À cet égard, l'Agence a développé ses activités de création de capacités pour les études nationales sur l'énergie, y compris les analyses du rôle potentiel de l'électronucléaire dans la satisfaction des besoins futurs dans les domaines de l'énergie et de la formation. Au total, 272 spécialistes de l'énergie de 51 États ont suivi une telle formation en 2005.



4. Les précédents efforts de création de capacités, y compris l'utilisation d'outils de l'Agence pour l'analyse 3E, ont servi à une série d'exercices et d'analyses de modélisation des systèmes énergétiques nationaux, y compris de la sécurité des approvisionnements énergétiques dans les États baltes, et des études des besoins des systèmes énergétiques en Inde et au Mexique. Les autres évaluations effectuées comprennent des études de l'efficacité de l'énergie d'origine nucléaire pour l'atténuation des gaz à effet de serre, et l'évaluation économique de la contribution des technologies nucléaires à la croissance économique en République de Corée au cours des 20 dernières années. Une évaluation intégrée de l'impact économique d'une fermeture anticipée de centrales nucléaires en Bulgarie a également été achevée.

5. Le projet de l'Agence sur l'élaboration d'indicateurs pour un développement énergétique durable a débouché sur une publication interinstitutions intitulée *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, préparée conjointement avec l'Agence européenne pour l'environnement, Eurostat, l'AIE/OCDE et l'UNDESA. Le PRC sur l'application de ces indicateurs dans plusieurs États Membres a été achevé, et l'UNDESA, qui a été un partenaire actif dans ce projet, est en train de publier les rapports des pays participants. L'UNDESA est en outre en train de préparer pour publication un document commun avec l'Agence contenant les sept rapports nationaux issus de ce projet, et envisage de distribuer les deux rapports à la 14^e session de la Commission du développement durable (CDD-14) de l'ONU en mai 2006.

6. L'Agence a en outre participé activement au cours de l'année au programme 'ONU-Énergie', un nouveau mécanisme établi après le Sommet mondial du développement durable (SMDD) de 2002 pour promouvoir la cohérence entre les institutions de l'ONU dans le domaine de l'énergie. En 2005, 'ONU-Énergie' a publié un rapport intitulé *The Energy Challenge for Achieving the Millennium Development Goals* pour le Sommet mondial tenu en septembre à New York. Sous les auspices d'ONU-Énergie, l'Agence a dirigé un projet commun avec la FAO, l'UNDESA et le PNUE pour appliquer ses modèles à des recommandations spécifiques du SMDD. Ce projet comprend des études de cas en Afrique et en Chine, et les résultats préliminaires seront présentés à la CDD-14. L'accent mis sur l'Afrique reflète le nombre croissant de participants des États Membres africains aux activités de création de capacités de l'Agence, passé de 13 en 2001 à 41 en 2005.

7. L'Agence a participé activement aux activités du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), ainsi qu'à la 11^e session de la Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Par exemple, elle a contribué au rapport spécial sur la fixation et la rétention du dioxyde de carbone publié par le GIEC en décembre 2005, et aux réunions d'experts de ce groupe sur les incertitudes et les scénarios d'émission.

Gestion de l'information nucléaire

8. Le Système international d'information nucléaire (INIS) de l'Agence, qui a célébré son 35^e anniversaire, a connu un développement exceptionnel en 2005, avec l'addition de 116 000 résumés et de 15 000 documents électroniques à sa base de données. Celle-ci contient désormais plus de 2,6 millions de résumés et de 600 000 documents, un record dans l'histoire d'INIS. Le nombre d'utilisateurs autorisés du système a augmenté pour atteindre presque 1,3 million, avec 438 abonnements.

9. Six nouveaux membres ont adhéré à INIS en 2005, à savoir le Burkina Faso, le Kirghizistan, Haïti, le Centre régional de radio-isotopes du Moyen-Orient pour les pays arabes (MERRCAC), l'Association nucléaire mondiale (ANM) et l'Université mondiale du nucléaire, ce qui porte le nombre total de membres participants à 136, dont 114 pays et 22 organisations internationales. Un nouveau centre INIS a été établi en Azerbaïdjan. En outre, deux nouveaux projets de coopération technique ont été lancés, l'un pour établir un centre INIS en République-Unie de Tanzanie, l'autre pour renforcer le centre national d'information et de documentation de l'Autorité égyptienne de l'énergie atomique.

10. L'Agence adopte une approche proactive pour appuyer l'utilisation d'INIS par les États Membres. Par exemple, au cours du séminaire INIS de formation organisé à l'automne 2005, des participants venus de 28 centres nationaux INIS ont été formés dans le fonctionnement de ce système. Une formation de ce genre est aussi dispensée à travers le programme de télé-enseignement d'INIS. L'Agence a accordé le libre accès à ce système à 33 universités supplémentaires en 2005, ce qui porte le nombre total à 283.

11. La première version électronique du Thésaurus multilingue INIS a été élaborée, en coopération avec les centres nationaux INIS. Le nombre de codes de calcul de l'AEN/OCDE fournis au cours des 35 dernières années aux États Membres de l'AIEA a atteint 10 000.

12. L'Agence participe aussi activement à la préservation de l'information, essentiellement en numérisant des documents imprimés. En 2005, plus de 1,5 million de pages ont été numérisées en étroite coopération avec les centres INIS russe et français. Par ailleurs, tous les documents disponibles ayant trait à INIS ont été numérisés et publiés sous le titre *INIS Historical Materials*.

13. L'Agence aide les États membres africains à établir des capacités nationales et régionales pour l'utilisation des technologies d'information et de communication (TIC) dans le domaine de la formation théorique et pratique. Un accent particulier a été mis en 2005 sur la formation des ingénieurs nucléaires, des informaticiens et des techniciens. Ces activités ont été complétées par des programmes de formation des formateurs, et par l'établissement de télécentres de TIC à Maurice, au Maroc, en République démocratique du Congo et en Zambie.

Gestion des connaissances nucléaires

14. L'entretien et la préservation des connaissances nucléaires sont restés des objectifs clés de l'Agence. En 2005, l'accent a été mis non seulement sur l'élaboration de méthodologies et d'orientations, la mise en place d'une 'culture de gestion des connaissances' impliquant les gouvernements, le secteur industriel et les universités, mais aussi sur des projets dédiés dans le domaine de la gestion des connaissances.

Assistance aux États Membres dans la gestion des connaissances nucléaires

Face au problème du vieillissement du personnel de leurs industries nucléaires, de nombreux États Membres ont commencé à mettre en place des mécanismes de préservation de l'information et des connaissances à l'intention des générations futures. L'Agence possède une gamme d'activités centrées sur la préservation et la gestion des connaissances nucléaires. Les principaux domaines comprennent :

- La fourniture d'orientations pour la formulation et la mise en œuvre des activités de gestion des connaissances nucléaires ;
- La mise en commun, l'analyse et le partage d'informations pour faciliter la création de banques de connaissances ;
- La mise en œuvre de systèmes efficaces de gestion des connaissances ;
- La préservation et l'entretien des connaissances nucléaires ;
- La mobilisation de ressources humaines durables pour le secteur nucléaire ;
- Le renforcement de la formation théorique et pratique dans le domaine nucléaire.

15. En ce qui concerne l'élaboration d'orientations et de méthodologies pour la gestion des connaissances nucléaires, un atelier a été organisé en août 2005 au CIPT Abdus Salam de Trieste (Italie) pour partager les connaissances sur les meilleures pratiques à mettre en œuvre pour appuyer les jeunes spécialistes dans le domaine nucléaire. Deux publications ont été achevées, l'une intitulée *Knowledge Management for Nuclear Industry Operating Organizations*, l'autre *Risk Management of Knowledge Loss in Nuclear Industry Organizations*. Par ailleurs, l'Agence a conduit des missions pour appuyer les centrales nucléaires à Krško (Slovénie), en collaboration avec la WANO, et à Kozloduy (Bulgarie), pour aider à élaborer une stratégie de gestion des connaissances.

16. S'agissant de la gestion des connaissances, l'Agence a aidé à organiser une réunion régionale avec les États parties à AFRA. Cette réunion était centrée sur les stratégies nationales pour la mise en valeur des ressources humaines, y compris la rétention des compétences, les plans de succession, ainsi que la gestion et la préservation des connaissances et de la technologie nucléaires.

17. Les activités de l'Agence dans le domaine de la préservation des connaissances comprennent la production d'un DVD contenant des documents sur l'expérience et les enseignements tirés de l'accident de Tchernobyl. Dans le cadre de l'initiative sur la préservation des connaissances concernant les réacteurs à neutrons rapides (FRKP), un processus structuré pour recueillir des données et des connaissances sur les réacteurs rapides a été établi, et la taxonomie de ces réacteurs est en train d'être élaborée, ensemble avec des spécifications pour le portail Internet de la FRKP qui mettra les données et les connaissances recueillies à la disposition de tous les membres de cette initiative.

18. Des outils et des services sont en train d'être élaborés pour améliorer l'accès à l'information et aux connaissances. Par exemple, deux nouveaux services web ont été lancés, l'un, appelé 'Find-An-Expert', pour la recherche d'experts, l'autre 'Ask-An-Expert', pour des questions aux experts. En décembre, un nouveau portail d'information et de connaissances appelé *Nucleus* a été créé par l'Agence pour faciliter l'accès à une gamme d'informations nucléaires.

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. C'est en partie pour commémorer le centième anniversaire de la parution des articles révolutionnaires d'Albert Einstein sur la théorie de la relativité, l'effet photoélectrique et la théorie du mouvement brownien que 2005 a été déclarée 'Année mondiale de la physique'. À cette occasion, l'Agence s'est intéressée aux contributions de la physique nucléaire au développement durable au cours du forum scientifique qui a eu lieu en septembre, en marge de la Conférence générale. Il a été reconnu que les applications des sciences nucléaires continuaient de se développer. L'ensemble des sciences et technologies nucléaires dépend à un très haut degré des données atomiques et nucléaires disponibles, l'Agence étant la principale source des plus récentes informations en la matière. Ainsi, les normes des données évaluées sur les réactions nucléaires ainsi qu'un fichier séparé pour le thorium 232 sont les produits de certains de ses projets, et ils ont été adoptés pour la bibliothèque américaine de fichiers de données nucléaires évaluées (ENDF/B-VII). La bibliothèque de l'Agence portant sur la loi de diffusion des neutrons thermiques pour les principaux modérateurs et l'évaluation de la résonance du fer 58 ont été incorporées à la bibliothèque du Fichier conjoint de données évaluées sur la fission et la fusion (JEFF-3.1) qui a été rendue publique en 2005. En réponse aux demandes d'utilisateurs dans les États Membres, des bibliothèques mises à jour de calculs relatifs aux réseaux de réacteurs au format WIMS-D ont été mises en circulation pour les calculs des phénomènes neutroniques pour des dispositifs de fusion, et une bibliothèque pilote pour les systèmes alimentés par accélérateur a également été conçue.

2. Des plans pour la création d'un réseau centralisé de ressources de bases de données ont été formulés à la suite d'un débat technique entre spécialistes possédant une grande expérience des méthodes informatiques de production de données relatives à la physique atomique et moléculaire (A+M). Les spécialistes ont convenu de mettre leurs ressources à disposition pour appuyer cette activité de recherche sur la fusion émanant de l'Agence. Deux PRC, l'un sur les données pour les processus moléculaires dans les plasmas de discontinuité et l'autre sur le diagnostic des plasmas pour la recherche sur la fusion, ont également été achevés en 2005. Des articles ont été publiés dans différents numéros de la revue intitulée *Atomic and Plasma-Material Interaction Data for Fusion*, et des fichiers de données électroniques ont été soumis pour être intégrés aux bases de données atomiques et moléculaires de l'Agence. Les nouvelles données obtenues dans le cadre de ces deux PRC ont également été utilisées pour modéliser des plasmas de fusion au moyen de programmes informatiques élaborés au niveau international.

3. L'Agence fournit aux utilisateurs de données dans les États Membres un accès gratuit aux données numériques fondamentales les plus importantes dans une large gamme d'applications énergétiques et non énergétiques. La forte croissance de la demande de ces services de données nucléaires s'est poursuivie en 2005 (voir la figure 1).

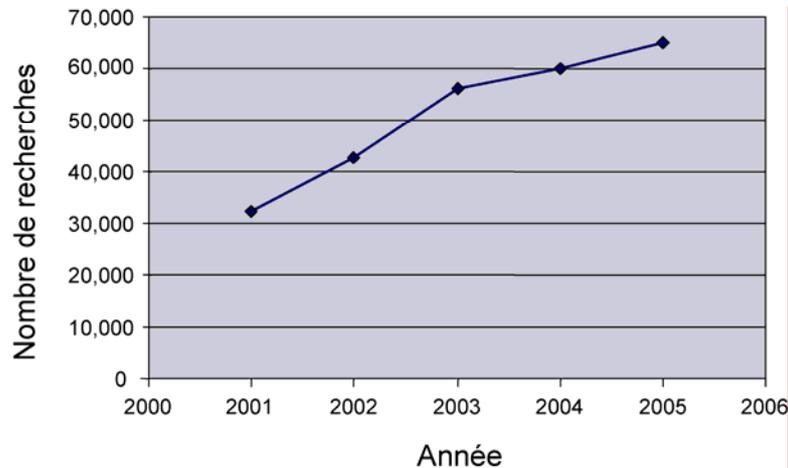


FIG. 1. Nombre des demandes de services de données nucléaires reçues par l'Agence entre 2001 et 2005.

4. Les bibliothèques de bases de données atomiques et nucléaires expérimentales ont été mises à jour en 2005 à partir des mesures les plus récentes effectuées dans des laboratoires de physique nucléaire du monde entier. Cette tâche a été entreprise au moyen d'une collaboration directe avec des laboratoires de recherche ainsi qu'avec les réseaux de centres de données nucléaires établis aux États-Unis, en Europe, en Fédération de Russie et au Japon. L'Agence a développé des interfaces appropriées pour ces bibliothèques et les a mises à la disposition des utilisateurs dans les États Membres.

5. Fin mai 2005, un serveur miroir amélioré a été mis en place par l'Agence à l'Institut de recherches énergétiques et nucléaires de São Paulo (Brésil). Ce serveur héberge les nouveaux services relationnels de données nucléaires pour les utilisateurs de la région Amérique latine et est automatiquement mis à jour toutes les 24 heures à partir du serveur principal qui se trouve à Vienne. Un travail considérable a également été entrepris afin d'optimiser les codes de recherche dans les principaux fichiers de données relatives à la structure et à la désintégration des noyaux pour améliorer les services proposés aux utilisateurs dans les États Membres. En liaison avec l'Institut national de normalisation et de technologie des États-Unis et le Laboratoire national d'Oak Ridge (États-Unis), un cadre a été élaboré pour englober les méthodes de représentation des données relatives aux propriétés des structures telles que les niveaux d'énergie, les schémas de couplage et les propriétés radiatives, ainsi que pour les collisions de particules, y compris les processus d'excitation et d'ionisation. Ce cadre, qui peut également être utilisé pour les processus atomiques et moléculaires, prend actuellement la forme d'une structure mondiale pour les données atomiques et moléculaires, ce qui intéresse directement l'ensemble des astrophysiciens.

6. Les activités de formation organisées par l'Agence comportaient des ateliers consacrés à l'analyse par activation neutronique, aux données relatives à la structure et à la désintégration des noyaux et au traitement des données nucléaires pour les calculs de transport des particules par la méthode de Monte-Carlo. L'un de ces ateliers est également à l'origine de l'entrée de scientifiques nouvellement formés dans le Réseau des évaluateurs de données relatives à la structure et à la désintégration des noyaux à un moment décisif alors que le nombre des personnes qualifiées est en baisse.

Réacteurs de recherche

7. Dans le cadre des activités de l'Agence relatives aux réacteurs de recherche, l'accent a été mis durant l'année sur la promotion de la collaboration et de la mise en réseau régionales pour contribuer à renforcer l'élaboration de plans stratégiques d'utilisation. La première étape a débuté par des ateliers régionaux qui ont permis de fournir des orientations. Au cours de la deuxième étape, des réunions techniques et de consultants ont été organisées à l'intention d'États Membres de la Méditerranée, des régions Asie du Sud-Est et Pacifique et Amérique latine afin de faciliter les débats entre leurs parties prenantes. Trois domaines de collaboration ont été recensés : la production de radio-isotopes, l'enseignement et la formation et les applications des faisceaux

neutroniques. Le plan initial vise à faciliter la collaboration entre les pays dotés de réacteurs de recherche et d'installations connexes et ceux qui n'en ont pas.

8. Les installations critiques ont joué un rôle important dans les tests de programmes relatifs à la physique des réacteurs, dans la modélisation et la formation théorique et pratique. Lors d'une réunion de concepteurs de réacteurs et de spécialistes des assemblages critiques, les participants ont étudié les modalités d'utilisation des installations critiques pour faciliter l'élaboration de certains modèles de réacteurs innovants. Ils ont également convenu que les divers groupes expérimentaux devaient mettre en commun les informations en vue de préserver les connaissances pour l'avenir. En outre, ils ont étudié la possibilité d'utiliser de l'UFE au lieu de l'UHE dans le cœur sous-critique de systèmes alimentés par accélérateur.

9. En 2005, l'Agence a continué d'aider les États Membres qui en faisaient la demande pour la réexpédition du combustible de réacteurs de recherche vers son pays d'origine. Dans le cadre du programme de renvoi du combustible pour réacteurs de recherche d'origine russe, du combustible neuf a été rapatrié de République tchèque et de Lettonie en Fédération de Russie.

10. Le nombre de demandes d'assistance que l'Agence a reçues en vue de la conversion des réacteurs de recherche a considérablement augmenté en 2005. Actuellement, son programme de coopération technique gère des projets de conversion de réacteurs de recherche en Bulgarie, au Kazakhstan, en Jamahiriya arabe libyenne, en Ouzbékistan, au Portugal, en Roumanie et en Ukraine. Un projet portant sur la production et la qualification d'éléments combustibles faiblement enrichis a été achevé, ce qui a permis de poursuivre la conversion du réacteur de recherche La Reina (Chili). Par ailleurs, de nouvelles propositions de projets de conversion concernant la Jamaïque et la Pologne ont été déposées.

11. En ce qui concerne l'adoption de cibles d'uranium faiblement enrichi pour la production de molybdène 99, l'Agence a organisé un atelier à Buenos Aires. Un PRC a également été lancé pour assister les pays intéressés par la production à petite échelle de molybdène 99 au moyen de cibles d'UFE ou par activation neutronique afin de répondre à leurs besoins locaux.

Accélérateurs

12. Toujours à l'occasion de l'année mondiale de la physique, un cours consacré aux sources de neutrons pulsés a également été organisé en collaboration avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), à Trieste. L'un de ses objectifs était d'initier de jeunes scientifiques à la technologie et au potentiel des sources de neutrons pulsés en science des matériaux et de les sensibiliser à la nature complémentaire des diverses sondes produites en accélérateur.

13. Dans le cadre d'un colloque portant sur l'utilisation des accélérateurs, l'Agence a réuni des scientifiques de pays en développement pour qu'ils acquièrent et partagent des connaissances sur un large éventail de sujets ayant un intérêt pour la recherche, aussi bien la recherche en physique nucléaire fondamentale et appliquée que les applications analytiques, le radiotraitement et les systèmes alimentés par accélérateur. Des mémoires présentés à cette occasion ont notamment porté sur l'utilisation croissante des accélérateurs pour la caractérisation et la modification des matériaux et les activités pluridisciplinaires de plusieurs centres disposant d'un accélérateur.

14. Afin d'accroître l'échange d'informations et de connaissances, l'Agence a organisé des réunions techniques thématiques pendant l'année. Des spécialistes des applications utilisant des technologies et des techniques faisant appel à des accélérateurs se sont rassemblés pour présenter les derniers résultats obtenus et les innovations. Ils ont insisté sur la nécessité de promouvoir et de renforcer les réseaux d'installations dotées d'accélérateurs pour permettre aux États Membres de contribuer davantage aux sciences et technologies faisant appel à des accélérateurs. Ils ont notamment évoqué les accélérateurs de haute énergie pour la production de radio-isotopes particuliers et les installations de sources de neutrons alimentées par un accélérateur.

15. L'assistance que l'Agence a fournie au Nigeria en 2005, à travers son programme de coopération technique, pour mettre en place une installation dotée d'un accélérateur au Centre de recherche-développement sur l'énergie d'Ile-Ife est un exemple de collaboration régionale. Cette installation servira à des activités de recherche et de formation ainsi qu'à la promotion des sciences et technologies nucléaires dans divers domaines

vitaux, comme la santé, l'agriculture, l'environnement, la mise en valeur des ressources minérales et la production de pétrole.

16. La collaboration avec des établissements de recherche situés en Afrique du Sud, en Allemagne, en Autriche et en Croatie a abouti à la mise au point d'un nouvel instrument portatif d'analyse par fluorescence X et d'un spectromètre à microfaisceau de rayons X, ainsi que de nouvelles méthodologies et applications de la micro-fluorescence X et de la micro-tomographie à rayonnements X synchrotron. Ces instruments sont destinés à soutenir la recherche dans les domaines de la surveillance de la pollution de l'environnement, de l'étude des objets provenant du patrimoine culturel, de l'entomologie et de la santé humaine.

17. Treize boursiers ont suivi une formation aux procédures et aux applications de l'analyse par spectrométrie X aux laboratoires de l'Agence, à Seibersdorf. Quatre cours régionaux consacrés aux applications des techniques nucléaires d'analyse pour la surveillance de la pollution atmosphérique et l'étude d'objets du patrimoine culturel ont été organisés dans les États Membres dans le cadre de divers projets de coopération technique.

18. Les États Membres ont besoin de logiciels pour appliquer des techniques d'analyse nucléaire faisant appel à un accélérateur ainsi que pour garantir la précision des produits. Des travaux de comparaison interlaboratoires et de validation de tous les logiciels disponibles ont été menés à bien et ont permis de conclure que le système de base était satisfaisant et à même de produire des résultats fiables et précis. À cet égard, une base de données à jour portant sur les techniques d'analyse faisant appel à un accélérateur (<http://www-naweb.iaea.org/naweb/physics/AccelSurv/index.html>) a été développée et diffusée aux États Membres.

Instrumentation nucléaire

19. L'instrumentation nucléaire est indispensable à la mise au point et à l'application des techniques nucléaires. En 2005, un certain nombre d'activités nationales et régionales qui visaient à accroître la capacité des laboratoires de pays en développement d'utiliser, d'entretenir et de réparer des instruments nucléaires ont été menées à terme. Un PRC portant sur l'harmonisation de l'assurance de la qualité et l'élaboration de procédures de contrôle de la qualité applicables à l'entretien et à la réparation d'instruments nucléaires a été lancé en vue de la création et du renforcement des capacités dans les États Membres en développement.

20. De nouveaux instruments continuent d'être mis sur le marché, rendant les anciens obsolètes et inutilisables en un temps relativement court. Les États Membres et leur effectif technique doivent se tenir à jour de ces évolutions. Pour les y aider, des modules interactifs d'apprentissage à distance ainsi que des outils de formation à l'entretien des instruments nucléaires ont été mis au point et diffusés par le biais de cours régionaux. En particulier, plus de 250 trousseaux de formation à l'instrumentation nucléaire ont été distribués à des boursiers en formation aux Laboratoires de l'Agence, à Seibersdorf, et dans les États Membres. Les activités de formation dans ce domaine comprenaient un cours sur place offert à 20 boursiers, ainsi que deux cours régionaux et deux cours nationaux qui se sont déroulés dans le cadre de divers projets de coopération technique.

Recherche sur la fusion nucléaire

21. Le 28 juin 2005, une avancée considérable a été réalisée sur la voie de l'utilisation future de l'énergie de la fusion avec la signature de la déclaration commune de toutes les parties aux négociations concernant le réacteur expérimental thermonucléaire international (ITER) (voir la figure 2)¹ Les partenaires sont parvenus à un accord sur des arrangements futurs et la construction d'ITER à Cadarache (France).

¹ Les partenaires d'ITER sont la Chine, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, l'Inde, le Japon, la République de Corée, et l'Union européenne et la Suisse (représentées par EURATOM).



FIG. 2. Signature en juin de la déclaration relative à ITER.

22. Les activités menées par l'Agence dans le domaine de la fusion nucléaire visent essentiellement à promouvoir la collaboration internationale et à favoriser l'échange d'informations. À cet égard, 11 réunions techniques ont été organisées sur la physique des plasmas et la recherche sur la fusion. Ce sont en tout 735 scientifiques venus d'une quarantaine de pays et d'organisations internationales qui y ont participé. Les comptes rendus ont soit été publiés par l'Agence, soit été adressés à des revues internationales. Un cours sur la physique des plasmas, organisé au CIPT Abdus Salam, a porté sur l'examen des observations expérimentales et des descriptions théoriques de l'instabilité des plasmas.

23. Le tokamak est le principal instrument utilisé pour démontrer le phénomène de la fusion nucléaire. Dans le cadre d'un PRC sur la recherche à l'aide de petits tokamaks, l'Agence, par l'intermédiaire du CIPT, a aidé à coordonner une expérience sur la physique des plasmas à l'Institut de physique des plasmas de Prague. L'objectif de cette initiative, à laquelle ont participé 25 scientifiques venus de 10 États, était de promouvoir une culture de travail en réseau au sein de la communauté des petits tokamaks, et d'accroître ainsi sa contribution à la recherche générale sur la fusion.

Alimentation et agriculture

Objectif

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

Intensification durable des systèmes de production agricole

1. La sécheresse et la salinité peuvent réduire le rendement des plantes jusqu'à 80 %. Ce problème est particulièrement aigu dans les pays en développement - notamment dans les régions arides et semi-arides - provoquant à court terme des dommages aux moyens de subsistance des populations et ayant à long terme des effets sur la sécurité alimentaire. L'Agence favorise l'application de méthodes de sélection et de culture des plantes qui peuvent aboutir à la mise au point de nouvelles variétés de cultures vivrières et industrielles mieux adaptées et au rendement plus élevé. Elle concentre essentiellement ses efforts sur l'Asie, mais aussi sur l'Afrique et l'Amérique latine.

2. Huit nouvelles variétés de mutants de riz de grande qualité ont été produites et adoptées par des agriculteurs au Vietnam, où l'exportation de cette céréale est une source de revenus importante. L'une d'entre elle, reconnue comme variété nationale d'une qualité se prêtant à l'exportation, a une période de croissance brève (100 jours), permettant trois récoltes par an dans le delta du Mékong (Fig. 1). Une autre de grande qualité et halotolérante, devenue l'une des cinq principales variétés de riz exportées en 2005, occupe 28 % du million d'hectares de superficie consacrée à la riziculture pour l'exportation dans ce delta. En outre, des mutants de riz halotolérants ont été mis au point par irradiation gamma dans les laboratoires de l'Agence, à Seibersdorf. Quatre mutants créés par l'Agence ont été introduits dans neuf programmes de sélection par l'Institut international de recherche sur le riz des Philippines. La zone cible consacrée au cultivar de riz halotolérant au Bangladesh, en Inde, aux Philippines et au Vietnam couvre une superficie estimée à 4,3 millions d'hectares.



FIG. 1. Récolte d'une variété de riz à haut rendement au Vietnam.

3. La culture d'une nouvelle variété de mutant de blé résistant à la sécheresse, créée grâce à l'application de techniques nucléaires et de techniques *in vitro*, se développe au Kenya, améliorant ainsi la qualité et la quantité des récoltes et permettant aux agriculteurs d'accroître leurs revenus. Cette nouvelle variété est très demandée en raison de l'augmentation rapide de la population, de la préférence pour les produits à base de blé et de l'urbanisation croissante. Compte tenu du succès de ce projet, les techniques d'induction de mutations pour l'amélioration d'autres cultures vivrières et cultures commerciales font maintenant l'objet d'une promotion active au Kenya.

4. Dans les provinces septentrionales de la Zambie, l'Agence a mis au point deux variétés à haut rendement d'éleusine cultivée, qui lors d'essais préliminaires ont eu un rendement deux à trois fois plus élevés que les variétés locales traditionnelles. Les variétés améliorées de mutants ont été testées dans des régions où les populations sont durement touchées par le VIH/SIDA, l'objectif étant d'améliorer les revenus en espèces des résidents, ainsi que leurs conditions sanitaire et nutritionnelle.

5. Les résultats de recherches entreprises dans le cadre d'un PRC sur la production agricole durable dans des systèmes agroforestiers montrent que les arbres, plantés parmi les cultures, améliorent sensiblement leur productivité, la qualité nutritionnelle des plantes et la nutrition du bétail. Ces systèmes agroforestiers peuvent bonifier les propriétés physiques des sols et l'assimilation des éléments nutritifs par les plantes, tout en réduisant les pertes de ces derniers, de sol superficiel et d'eau lessivés par la percolation profonde. En Chine et en Malaisie, on a la preuve qu'une fois mis en place ces systèmes sont alimentés en eau par les couches inférieures du sol, ce qui améliore également l'approvisionnement en eau des cultures associées.

6. Environ 64 % des terres potentiellement arables dans le monde sont composées de sols acides, 1,7 milliard d'hectares d'entre eux étant situés en zone tropicale humide. Dans le cadre d'un PRC, l'Agence a aidé 11 pays d'Amérique latine et d'Afrique à identifier, à l'aide de techniques nucléaires et connexes, des géotypes résistant à l'acidité des sols et récupérant efficacement le phosphore et à mettre au point des pratiques optimales de gestion pour pallier les contraintes dues à l'acidité. Les conclusions du PRC ont aussi fait l'objet d'une publication sur l'utilisation des phosphates naturels pour une agriculture durable.

Amélioration de la santé et de la production alimentaire à l'aide de la technique de l'insecte stérile (TIS)

7. En 2001, pour favoriser les exportations de fruits et de légumes en provenance d'Amérique centrale et du Panama, on a mis au point une stratégie de lutte intégrée contre les mouches des fruits à l'échelle d'une zone faisant appel à la TIS. Quatre organisations internationales, deux organismes gouvernementaux donateurs du Mexique et des États-Unis et les ministères de l'agriculture du Costa Rica, du Salvador, du Guatemala, du Honduras, du Nicaragua et du Panama ont uni leurs efforts dans le cadre d'un projet régional de coopération technique. Ce projet de cinq ans s'est soldé, dans chacun des pays participants, par la création de plusieurs zones officiellement reconnues exemptes ou à faible prévalence de mouches des fruits. Celles-ci peuvent maintenant exporter des fruits et des légumes frais, ce qui a un impact socio-économique très important sur la région. En outre, les États Membres ont développé l'infrastructure réglementaire, humaine et matérielle capable d'entretenir le statut de ces zones.

8. En 2005, l'éradication complète des mouches des fruits de la Patagonie, en Argentine, a constitué un grand succès, point culminant de dix ans d'appui technique fourni par l'Agence et la FAO pour l'application de la TIS dans le cadre d'une stratégie de lutte intégrée à l'échelle d'une zone. Cette réussite cruciale, officiellement reconnue par les États-Unis, permettra à la Patagonie d'exporter à destination de ces derniers des fruits et des légumes frais sans qu'ils soient soumis à la quarantaine, ce qui représente des économies de millions de dollars par an. Elle permet aussi d'envisager l'exportation de fruits frais vers d'autres pays. Auparavant, c'est en Argentine, dans la province de Mendoza, que d'autres zones similaires exemptes de ravageurs avaient été créées, avec l'appui de l'Agence. Le ministère argentin de l'agriculture a maintenant accepté de financer un nouveau programme de lutte contre les mouches des fruits sur une zone de 56 000 hectares couvrant les principales provinces productrices d'agrumes du nord-est de l'Argentine, Entre Ríos et Corrientes.

9. À l'appui de projets de lutte contre la mouche tsé-tsé à l'aide de la TIS en Afrique, l'Agence a contribué à la création d'une installation d'élevage de cette mouche à l'Institut de zoologie de l'Académie des sciences slovaque. Cette installation devrait fournir des colonies de mouches tsé-tsé reproductrices à de grandes installations africaines, comme celle qui est en cours de construction en Éthiopie (Fig. 2). Le transfert accélérera la création de grandes colonies d'élevage en masse nécessaires aux lâchers sur le terrain. Trois espèces différentes de mouche tsé-tsé sont actuellement élevées et l'installation achevée abrite une colonie de quelque 120 000 mouches tsé-tsé femelles. Les expéditions vers l'Afrique devraient commencer vers le milieu de 2006.



FIG. 2. Installation d'élevage en masse de mouches tsé-tsé en construction en Éthiopie.

7. Le premier ouvrage exhaustif sur la TIS intitulé 'Sterile Insect Technique: Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management' a été publié en 2005. Fruit des contributions d'une cinquantaine d'auteurs du monde entier et compilé par l'Agence et la FAO, il est diffusé à de nombreux établissements de contrepartie et organismes des États Membres pour les aider à comprendre les possibilités offertes par cette technique.

11. En 2005, on a développé un projet en cours pour étudier la possibilité d'appliquer la TIS à la lutte contre les moustiques vecteurs du paludisme. L'espèce ciblée à cet effet est *Anopheles arabiensis*, le deuxième plus grand vecteur en Afrique. Les recherches visent à mettre au point une stratégie de radiostérilisation des mâles qui ne compromettrait pas leur mode d'accouplement sur le terrain.

Intensification durable des systèmes de production animale

8. L'insémination artificielle, biotechnologie de reproduction, peut freiner la transmission des maladies, augmenter le taux d'amélioration génétique et procurer des avantages importants sur le plan des coûts par rapport aux méthodes d'élevage traditionnelles. Grâce aux techniques nucléaires telles que le radio-immunodosage (qui sert par exemple à mesurer les hormones), il est possible de déterminer et d'atténuer les obstacles à une production animale efficiente, d'améliorer la fourniture de services d'insémination artificielle à l'échelle nationale et de fournir aux éleveurs des services de diagnostic. En 2005, l'Agence a concentré ses efforts sur l'amélioration de la gestion de l'insémination artificielle, essentiellement en coordonnant les travaux de laboratoires africains et asiatiques et des éleveurs, vétérinaires et techniciens locaux préposés à l'insémination artificielle. Ceci a notamment conduit à une augmentation sensible de la production laitière de yaks dans le nord-ouest de la Chine. En outre, l'amélioration du suivi du cycle de reproduction et l'application de pratiques approuvées d'insémination artificielle ont permis d'augmenter nettement les taux de conception.

9. Des techniques nucléaires et connexes pour la mesure des tannins et des stratégies visant à augmenter l'utilisation d'aliments pour animaux en contenant, tels que les feuilles d'arbres et les sous-produits agro-industriels, ont été transférées à neuf États Membres et ont fait l'objet d'un numéro spécial de la revue 'Animal Feed Science and Technology' afin d'être diffusées plus largement. Par ailleurs, des stratégies visant à diminuer les émissions de méthane (gaz à effet de serre) et à renforcer la productivité animale sont en cours d'évaluation dans quinze États Membres. Pour consolider ce programme, un atelier de formation sur la

détermination des émissions de méthane par les ruminants a été organisé à l'intention d'équipes de huit États Membres. Ces activités ont permis de mettre au point de nouvelles stratégies d'alimentation des animaux efficaces qui respectent l'environnement et font appel aux ressources locales. Grâce aux résultats obtenus dans le cadre d'un PRC et de projets de coopération technique de l'Agence, les revenus des éleveurs ont sensiblement augmenté. Par exemple, la caractérisation de feuilles d'arbres et de plantes aquatiques à l'aide de ¹⁵N destinées à servir d'aliments aux porcs a permis de diminuer les coûts d'élevage de ces animaux de 15 %, procurant aux éleveurs un profit supplémentaire de 19 dollars par tête.

10. Des réactifs pour la détection d'anticorps contre les protéines non structurales du virus de la fièvre aphteuse qui permettent de distinguer les animaux vaccinés des animaux infectés ont encore été validés. Le processus d'importation et d'irradiation, par les laboratoires de l'Agence, à Seibersdorf, de sérums qui serviront de matière de référence pour la fièvre aphteuse, a été mené à terme ; deux États Membres ont envoyé des sérums pour trois sérotypes différents du virus.

11. Des procédures et des directives pratiques de qualité garantie visant à renforcer la compétence de laboratoires de diagnostic vétérinaire ont été élaborées et introduites dans 30 États Membres par le biais d'un projet interrégional. En outre, plusieurs publications visant à améliorer dans les États Membres les connaissances techniques sur les méthodes nucléaires et connexes et sur leurs applications à la production animale, dont des ouvrages sur l'amplification génique et les techniques génétiques, ont été élaborées.

Amélioration de la qualité des aliments et des normes alimentaires

12. Dans le cadre de ses travaux visant à dégager une approche exhaustive des systèmes de production alimentaire, l'Agence a aidé des États Membres à mieux faire respecter les normes de sécurité sanitaire des aliments et de protection de l'environnement par l'application de bonnes pratiques agricoles. Elle a notamment organisé un atelier sur l'application de mesures d'assurance/de contrôle de la qualité dans les laboratoires d'analyse des résidus de pesticides au Laboratoire FAO/AIEA d'agronomie et de biotechnologie, à Seibersdorf.

13. Au nombre des travaux exécutés par l'Agence en vue de l'application de l'irradiation à des fins sanitaires et phytosanitaires figurait un projet, maintenant achevé, qui visait à déterminer l'efficacité de cette méthode pour assurer l'hygiène de fruits et de légumes frais et précuits et d'aliments d'origine végétale peu transformés ; plus d'une trentaine de types de légumes et de pousses et huit types de fruits ont fait l'objet d'analyses destinées à évaluer l'efficacité de l'irradiation pour assurer l'innocuité microbiologique des aliments contre 12 bactéries pathogènes.

Santé humaine

Objectif

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

Médecine nucléaire

1. Deux PRC ont porté sur les applications thérapeutiques de la médecine nucléaire et ont tous deux montré les avantages médicaux et financiers des nouvelles techniques. L'un de ces projets a montré qu'une dose unique de radiopharmaceutiques thérapeutiques était efficace chez les patients souffrant d'hémophilie et de polyarthrite rhumatoïde. L'autre PRC, qui a porté sur le cancer du foie, a étudié l'innocuité et l'efficacité d'un nouveau radiopharmaceutique thérapeutique et fourni des données à partir d'un essai clinique auquel ont participé plusieurs centres de 12 pays. Ces résultats ont abouti au réexamen des stratégies existantes de prise en charge des patients.

2. Dans le cadre d'un projet régional de coopération technique et de projets nationaux en Thaïlande et aux Philippines, un programme de dépistage néonatal de l'hypothyroïdie a été étendu aux zones rurales. Les progrès enregistrés ont permis d'augmenter le nombre de nourrissons examinés et ainsi de détecter et de traiter davantage de cas. L'hypothyroïdie a été diagnostiquée chez plus de 300 nouveau-nés en Thaïlande au cours des cinq dernières années. À cet égard, l'élaboration d'un guide intitulé *Newborn Screening for Congenital Hypothyroidism: Guidance for Developing Programmes* a été achevée.

3. Dans le cadre d'un projet AFRA, des contrôles de la gestion de centres de médecine nucléaire ont été réalisés, pour la plupart par des experts africains, en Afrique du Sud, en Algérie, en Jamahiriya arabe libyenne, en République-Unie de Tanzanie et en Tunisie. Ils ont fourni aux responsables des centres des informations précieuses qui leur permettront d'améliorer leurs services du point de vue de la pratique clinique, de la sûreté et de la gestion, de renforcer leurs capacités en médecine nucléaire et d'accroître leur contribution à la poursuite des objectifs nationaux en matière de soins de santé.

4. Les programmes de formation ont été renforcés à travers la révision du matériel de téléformation destiné aux technologues en médecine nucléaire et la collaboration avec l'Association européenne de médecine nucléaire pour la formation des boursiers. Un manuel intitulé *Nuclear Medicine Resource Manual* a également été élaboré. Il expose les conditions nécessaires à la mise en place d'un service de médecine nucléaire et à l'optimisation de sa performance et contient en outre des sections sur les protocoles cliniques pratiques importants pour une bonne interprétation des résultats.

Radiothérapie et radiobiologie¹

5. Le renforcement des compétences des praticiens dans les domaines de la médecine nucléaire et de la radiothérapie est une priorité dans de nombreuses régions. Dans le cadre de deux projets de coopération technique menés en Europe, plus de 160 spécialistes de médecine nucléaire, radio-oncologues, physiciens médicaux et techniciens en radiothérapie ont reçu une formation en 2005.

6. En vue de renforcer davantage les activités de l'Agence dans le domaine de la lutte contre le cancer, une réunion sur le traitement du cancer, à laquelle ont participé des ministres et vice-ministres de la santé et d'éminents représentants de la profession médicale de 27 États Membres européens, a été organisée pour la première fois à Vienne. Des représentants de l'OMS et d'ESTRO y ont également assisté. Les participants ont reconnu le rôle de l'Agence dans le cadre des programmes de lutte contre le cancer, et en particulier la

¹ Le Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT) de l'Agence est examiné dans le chapitre 'Panorama de l'année', au début du présent document.



FIG. 1. Traitement du cancer à l'aide d'un appareil de téléthérapie au cobalt.

contribution des techniques nucléaires au traitement curatif et palliatif, et ont recommandé des activités futures pour renforcer encore les connaissances en matière de lutte contre le cancer.

7. Un PRC sur l'étude des possibilités d'une procédure radiothérapeutique du cancer de la tête et du cou plus courte que le traitement traditionnel a montré une nette amélioration (32 %) du contrôle des tumeurs. Ces résultats ont figuré parmi les présentations sur 'le meilleur de l'oncologie' à la Conférence européenne sur la cancérologie tenue à Paris en octobre-novembre. Le cours d'enseignement à distance de l'Agence sur l'oncologie, qui vise à promouvoir les compétences en radiothérapie dans les pays en développement, comprend des modules sur des matières complémentaires nécessaires pour les radio-oncologues stagiaires, tels que certains aspects de la radiobiologie, de la pharmacologie et de la physique médicale, que les professeurs ne sont pas toujours en mesure d'enseigner dans ces pays. Ces matières permettront de réduire sensiblement les dépenses encourues par l'Agence et les États Membres pour former des physiciens spécialisés en radiothérapie.

8. L'Agence a fourni des informations sur la planification et la mise en œuvre pratique de services de radiothérapie dans les pays à revenu faible ou intermédiaire pour un rapport de l'OMS sur la lutte contre le cancer (fig. 1). L'Agence, l'OMS et d'autres partenaires encourageront les pays à inclure le traitement du cancer dans leurs programmes nationaux de santé et à favoriser la diffusion du rapport de l'OMS.

9. Les activités de coopération technique menées en 2005 dans le domaine du traitement du cancer ont été principalement destinées à aider les pays parties à l'AFRA à renforcer leur action face à la recrudescence du cancer, notamment des cas liés au VIH, par la fourniture d'une formation au personnel clé dans la prise en charge de la maladie. En outre, un appui financier et administratif a été fourni pour l'organisation du troisième congrès du Groupe africain de radio-oncologie, qui a eu lieu en Afrique du Sud en novembre 2005. Ce congrès a réuni plus de 100 participants d'Afrique et d'autres régions et a permis aux radio-oncologues et physiciens médicaux présents de discuter des techniques de traitement et de la stratégie régionale de lutte contre le cancer.

10. L'Agence a participé à un groupe de travail conjoint avec la Commission internationale des unités et des mesures radiologiques sur l'utilisation des ions dans les applications des technologies des rayonnements avancées au traitement du cancer. Les travaux de recherche sur l'efficacité biologique des faisceaux d'ions par rapport à la radiothérapie classique basée sur les photons sont axés sur le choix et la définition des quantités et des unités utilisées. Les recommandations de ce groupe de travail contribueront à normaliser les procédures de notification de doses dans les centres qui utilisent ce type de rayonnements.

Dosimétrie et physique médicale

11. L'Agence a lancé un nouveau programme de renforcement des capacités en dosimétrie à travers l'établissement de principes directeurs et la mise au point de matériel de formation visant à favoriser l'utilisation sûre et efficace des rayonnements ionisants en médecine. Elle a notamment publié un manuel intitulé *Radiation*

Oncology Physics, premier d'un ensemble de matériels didactiques destiné aux enseignants et étudiants qui définit un programme d'études international pour la formation théorique des physiciens médicaux. Deux pays africains ont élaboré leur programme d'études national en s'appuyant sur ce manuel et des centres en Amérique du Nord et en Scandinavie l'utilisent comme matériel pédagogique pour leurs étudiants. La formation clinique en physique médicale est actuellement définie et mise au point à travers des projets de coopération technique régionaux et nationaux en Amérique latine, en Europe, en Afrique et en Asie. Le matériel de formation élaboré par l'Agence sera diffusé par l'intermédiaire d'un partenariat mis en place lors de la Conférence mondiale sur la physique et le développement durable tenue en novembre en Afrique du Sud.

12. L'Agence a créé un nouveau service, l'équipe d'assurance de la qualité en radio-oncologie (QUATRO), pour aider les centres de cancérothérapie à évaluer et à tester leur capacité d'adoption de nouvelles technologies. Ce service a été bien accueilli et quatre missions QUATRO ont été organisées durant l'année. L'organisation d'une mission de suivi QUATRO après la mise en œuvre d'une nouvelle technologie devrait permettre de rassembler des informations démontrant son impact et donc de mesurer des indicateurs de performance basés sur les résultats. Dans certains cas, les résultats de cette mission devraient aussi permettre de désigner le service de radiothérapie participant comme 'centre de compétence', et d'en faire un modèle et un futur centre de référence pour la formation de professionnels d'autres établissements du pays.

13. L'application judicieuse des procédures de radiothérapie nécessite un contrôle régulier de la dosimétrie et des paramètres mécaniques des appareils, effectué à travers les programmes d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ). Dans le cadre d'un projet de coopération technique, la Thaïlande a reçu une assistance pour étalonner des appareils de téléthérapie au cobalt 60 et des accélérateurs linéaires. Au Yémen, l'assistance de l'Agence a permis de créer le premier centre de radio-oncologie, à Sana'a, qui traite en moyenne 100 patients par jour depuis mars 2005. En Jordanie, l'hôpital Al Bashir à Amman s'est doté d'une capacité de tomographie informatisée d'émission monophotonique qui permet une plus grande précision et une diversification des examens cliniques des patients. En Mongolie, les compétences des ressources humaines et les installations de médecine nucléaire et de radiothérapie ont été améliorées, ce qui a contribué à renforcer les services de routine et à multiplier par trois le nombre de patients bénéficiant de ces services par rapport à 1997.

Les travaux d'agrandissement du laboratoire de dosimétrie de l'Agence ont commencé et étaient presque achevés en 2005. Ces installations pourront ainsi répondre à la demande croissante de services d'étalonnage et de mesure en dosimétrie des États Membres.

Études de nutrition et d'écologie sanitaire

14. La prévalence des carences en micronutriments – également appelées 'faim insoupçonnée' – est très élevée dans de nombreux pays en développement, en particulier chez les groupes de la population vulnérables, tels que les nourrissons, les jeunes enfants et les femmes en âge de procréer. Un PRC visant à promouvoir l'élaboration et l'évaluation de différentes stratégies de lutte contre ces carences était presque achevé en 2005. Premier du genre, ce projet fournit un appui aux étudiants de troisième cycle des pays en développement.

Lutte contre le VIH/SIDA

15. Plus de 40 millions de personnes vivent avec le VIH/SIDA dans le monde, dont près de 30 millions en Afrique subsaharienne. La situation est aggravée par l'insuffisance des soins de santé, les pénuries alimentaires et la forte prévalence de la malnutrition. Une approche intégrée, prévoyant à la fois des stratégies de prévention de la transmission du virus ainsi que des traitements et des soins pour les personnes contaminées, doit être adoptée d'urgence. En 2005, l'Agence a, en collaboration avec l'OMS et l'ONUSIDA, appuyé deux projets régionaux en Afrique, l'un sur la nutrition et l'autre à l'appui du Programme africain ONUSIDA/OMS pour un vaccin contre le SIDA, et a exécuté trois PRC dans les domaines de la nutrition, du traitement du cancer et du diagnostic des infections opportunistes. Les travaux de recherche étaient centrés sur les avantages qu'offrent les techniques nucléaires pour l'amélioration de la nutrition, de la santé et du bien-être des personnes infectées par le VIH dans les régions en développement.

Nutrition et VIH/SIDA

16. L'OMS a souligné l'importance d'une alimentation adéquate et de l'intégration de la nutrition dans un traitement global du VIH/SIDA. En particulier, étant donné que les traitements antirétroviraux (ARV) deviennent faciles à obtenir dans des régions plus pauvres, une attention spéciale doit être accordée à l'association entre la nutrition, le VIH/SIDA et les ARV. Il faut, sans plus attendre, évaluer l'effet de stratégies alimentaires durables, adaptées aux conditions locales, sur l'état nutritionnel ainsi que la possibilité de retarder le recours et/ou d'améliorer la réponse aux ARV grâce à la supplémentation nutritionnelle. En combinaison avec un projet régional de coopération technique, un nouveau PRC sur la nutrition et le VIH/SIDA va évaluer l'efficacité des interventions nutritionnelles en mesurant les modifications de la composition corporelle (masse musculaire) des personnes vivant avec le VIH/SIDA à l'aide des techniques faisant appel aux isotopes stables.

Traitement du cancer et malades du SIDA

17. Certains types de cancer, comme par exemple le cancer du col de l'utérus, sont fréquents chez les personnes infectées par le VIH. Toutefois, les informations sur le traitement optimal de ce groupe de malades sont limitées, en particulier dans les pays en développement. Des données préliminaires indiquent que les femmes infectées par le VIH atteintes d'un cancer du col de l'utérus pourraient réagir différemment à la radiothérapie par rapport à celles qui ne sont pas infectées par ce virus. Il pourrait par conséquent s'avérer nécessaire de modifier les protocoles de traitement bien établis, normalisés, pour optimiser les avantages et réduire au minimum les risques liés au traitement. Les avantages potentiels d'un programme de traitement modifié sont actuellement évalués dans le cadre d'un PRC dans plusieurs pays d'Afrique et en Inde. Ce projet évaluera notamment l'association de la radiothérapie externe et de la curiethérapie à fort ou faible débit de dose, ensemble avec les avantages potentiels de la chimiothérapie. Des expériences en laboratoire menées en Chine fourniront de nouvelles indications sur la manière dont l'infection à VIH influence les réactions à la radiothérapie et permettront de mieux comprendre les résultats de cette étude clinique.

Vaccin contre le SIDA

18. Un vaccin efficace contre le VIH représente la meilleure méthode à long terme de lutte contre la pandémie du VIH/SIDA. Malheureusement, sa mise au point est compliquée par les grandes différences existant entre les souches de VIH, notamment en Afrique. Un projet régional de l'Agence en Afrique appuie le Programme africain ONUSIDA/OMS pour un vaccin contre le SIDA. Il contribue à la mise en place d'un réseau de laboratoires africains dans les pays où des essais cliniques sont en cours pour tester de nouveaux vaccins contre le VIH. Des techniques nucléaires utilisées en épidémiologie et en immunologie moléculaires seront introduites dans ces laboratoires pour appuyer les programmes sur le vaccin et surveiller la mutation du VIH en vue de prédire la résistance aux médicaments et d'optimiser le traitement des personnes infectées.

Infections opportunistes

19. Les personnes infectées par le VIH sont plus sujettes à des infections opportunistes en raison du dérèglement de leur système immunitaire. Ces infections font terriblement souffrir ces patients, et un diagnostic rapide et un traitement adéquat sont donc essentiels pour réduire la morbidité et la mortalité. Malheureusement, dans les pays en développement, de nombreuses infections opportunistes ne sont pas traitées ou sont mal traitées avec des antibiotiques ou des antifongiques à large spectre, ce qui contribue à accroître la résistance aux médicaments. L'Agence a lancé un PRC visant à étudier les avantages diagnostiques de la détermination et de la caractérisation de l'étendue des infections opportunistes à l'aide de techniques utilisées en médecine nucléaire. Ces techniques peuvent être utilisées pour déterminer l'efficacité des traitements et l'ampleur des infections latentes ou résiduelles. L'un des principaux objectifs de ce projet est de renforcer les moyens des installations de médecine nucléaire des pays en développement en les aidant à disposer localement d'immunoglobuline G (IgG) radiomarquée pour l'imagerie des infections. Les résultats obtenus à ce jour montrent la faisabilité et la durabilité de l'utilisation d'IgG radiomarquée chez les patients, et cette substance a été produite dans des pays d'Asie et d'Amérique latine.

Ressources en eau



FIG. 1. Les eaux souterraines fournissent plus de la moitié des approvisionnements en eau potable dans le monde et constituent une ressource particulièrement importante pour le développement rural dans de nombreux États Membres.

Objectif

Utiliser les techniques isotopiques pour améliorer la gestion intégrée des ressources en eau et des ressources géothermiques, ainsi que les infrastructures nécessaires à l'approvisionnement en eau.

Utilisation de techniques isotopiques pour la protection et la gestion des ressources en eau

1. L'accès à l'eau potable, besoin fondamental dont est privé plus d'un sixième de la population mondiale, est un facteur crucial pour le développement (fig. 1). Plus de 80 projets de coopération technique 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, permettant d'accroître largement les capacités dans les domaines de la cartographie des eaux souterraines, de la détection et de la lutte contre la pollution ainsi que du contrôle de la sûreté des barrages. Douze cours, ateliers et séminaires ont été organisés à l'intention des États Membres en développement dans le cadre de divers projets de coopération technique.
2. Des méthodes et des outils isotopiques ont servi à élaborer des cartes hydrogéologiques de l'aquifère de Zarumilla, partagé par l'Équateur et le Pérou, pour faciliter la gestion durable de cette ressource transfrontière. En Namibie, des études isotopiques ont été effectuées pour déterminer la source de la recharge de l'aquifère d'Oshivelo, une source d'eau qui en train d'être mise en valeur pour répondre à la demande croissante d'eau.
3. Des données isotopiques relatives à l'Afrique ont été compilées et résumées pour élaborer un atlas de l'hydrologie isotopique qui sera publié en 2006. Celui-ci vise à améliorer l'utilisation des isotopes par les États Membres, et à faciliter l'intégration des techniques isotopiques dans les études et les recherches hydrologiques.
4. Un PRC a été achevé sur l'application des techniques isotopiques à la compréhension des migrations des contaminants agricoles et autres dans les eaux souterraines. Il a fourni une méthodologie pour déterminer le meilleur moyen d'étudier les mouvements de l'eau et des polluants de la surface vers les systèmes d'eaux souterraines. Pour examiner un effet supplémentaire, des instruments variés, tels que des senseurs thermiques, des dispositifs d'échantillonnage de l'humidité du sol et des gaz, ainsi que des puits de petit diamètre pour l'échantillonnage de l'eau ont été installés sur le site d'étude situé sur une ferme expérimentale en Inde.

5. Un PRC a été achevé en 2005 sur l'utilisation des isotopes pour la caractérisation de l'écoulement sous-marin des eaux souterraines. Des études de terrain effectuées au Brésil, en Italie et à Maurice ont démontré le rôle des isotopes dans la détermination et la quantification de l'écoulement des eaux souterraines dans les zones côtières ainsi que son impact sur la pollution de ces régions. Les résultats serviront de base pour des projets de coopération technique ou interorganisations sur la gestion des zones côtières.

6. Dans le cadre de ses services de contrôle de la qualité des analyses, l'Agence a mis à disposition un certain nombre de matières isotopiques de référence pour utilisation dans des études hydrobiologiques, biologiques, écologiques et agricoles. Le nombre de demandes annuelles de matières de référence a augmenté de 450 à 820 unités en 2005, et des matières ont été fournies à 250 laboratoires dans les États Membres.

7. Un accent particulier a été mis sur la communication et le renforcement d'audience dans le programme de gestion des ressources en eau de l'Agence en 2005. Plusieurs brochures d'information ont été élaborées en réponse à l'intérêt accru témoigné par les médias pour les activités de l'Agence dans le domaine de la gestion des ressources en eau.

Partenariats pour une meilleure gestion de l'eau

8. L'Agence fait une large place au renforcement des partenariats avec les établissements de contrepartie nationaux et les organisations internationales pour accroître autant que possible l'impact de ses activités dans le domaine de la gestion des ressources en eau. En 2005, la coopération avec le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et ses partenaires (tels que le PNUD et la Banque mondiale) s'est développée avec l'approbation et l'établissement de nouvelles initiatives communes. Entre autres, un financement PNUD/FEM d'un million de dollars a été définitivement approuvé pour un projet commun sur la gestion de l'aquifère nubien. Par ailleurs, une commission mondiale sur les eaux souterraines a été créée lors d'une réunion commune qui a rassemblé l'Agence, la FAO, le PNUD-FEM, l'UNESCO et la Banque mondiale. En outre, les préparatifs d'une activité commune à plus grande échelle destinée à évaluer les eaux souterraines dans le bassin du Nil ont été lancés. L'Agence a aussi commencé à fournir des compétences techniques au Conseil technique et scientifique du FEM, avec comme point de départ un appui pour le thème 'gestion de la recharge des aquifères'. Ce thème, qui comprend des activités liées à la recharge artificielle des eaux souterraines, est important pour les États Membres des zones à climat aride et semi-aride.

9. L'Agence a coparrainé un atelier sur la gestion des eaux souterraines dans les zones à climat aride et semi-aride, organisé au Caire par l'OMM en collaboration avec l'UNESCO, le PNUE et le gouvernement égyptien. D'autres activités interorganisations effectuées comprennent l'élaboration d'un chapitre de la deuxième édition du *Rapport sur la mise en valeur des ressources en eau de la planète* des Nations Unies, rédigé en collaboration avec l'UNESCO et l'OMM. Un chapitre a été élaboré sur l'application des techniques isotopiques pour la délimitation des zones de protection des réserves en eaux souterraines destinées aux approvisionnements publics pour un guide publié sur ce sujet par l'UNESCO. Et des sessions spéciales sur l'utilisation des isotopes dans l'étude des bassins fluviaux et sur les progrès récents enregistrés dans l'étude de la pollution des eaux souterraines à l'aide d'outils isotopiques ont été organisées et coparrainées par l'Agence à la réunion de l'Union européenne des géosciences tenue à Vienne.

10. Compte tenu du niveau accru de coopération, l'Agence a conclu un mémorandum d'accord avec le Service géologique des États-Unis. Ce mémorandum devrait fournir un cadre structuré pour des activités communes, y compris un cours sur l'évaluation des ressources en eau destiné aux pays africains, et rationaliser les procédures administratives. Le gouvernement des États-Unis a en outre alloué des fonds extrabudgétaires pour tester et adapter un appareil à laser mis au point récemment pour les analyses isotopiques.

11. Deux programmes pour l'amélioration de la formation pratique et théorique en hydrologie isotopique ont été établis dans le cadre du Programme international mixte AIEA-UNESCO d'application des isotopes à l'hydrologie (JIIHP). Un programme d'études universitaires en hydrologie isotopique a été mis en place à l'Institut de l'UNESCO-IHE pour l'éducation relative à l'eau à Delft (Pays-Bas). Et un cours d'un mois a été organisé sur l'hydrologie isotopique à l'université de Montevideo à l'intention des spécialistes de l'eau de l'Amérique latine ; ce cours sera dispensé chaque année sous la supervision technique et le parrainage de l'Agence.

Recours aux techniques isotopiques pour réduire le coût de l'approvisionnement en eau potable exempt d'arsenic au Bangladesh

Les eaux souterraines contenant des concentrations élevées d'arsenic provenant de sources naturelles constituent la principale source d'eau potable pour des millions de gens au Bangladesh. L'exposition à des concentrations élevées d'arsenic a entraîné une grave crise de santé publique. Dans le cadre du développement de ses activités de coopération passées, l'Agence s'est associée à la Banque mondiale pour optimiser les décisions en matière d'investissement en vue d'atténuer l'impact de la contamination par l'arsenic au Bangladesh. La Banque mondiale aide le pays à trouver et à fournir de l'eau potable sûre à ses citoyens. Après avoir exploré diverses options, elle met désormais l'accent sur l'approvisionnement des communautés rurales en eau courante à partir d'une installation centralisée de traitement de l'eau.



Des concentrations élevées d'arsenic ont été détectées dans l'eau à Chapai Nawabganj, un village du nord-ouest du Bangladesh. Dans le cadre du projet de la Banque mondiale, des options d'approvisionnement en eau sont en train d'être évaluées dans ce village. L'Agence et son établissement de contrepartie, la Commission de l'énergie atomique du Bangladesh, ensemble avec la Banque mondiale, ont conduit une étude isotopique des eaux souterraines à Chapai Nawabganj en mars 2005. Les résultats de cette étude, qui est basée sur les isotopes de l'oxygène et de l'hydrogène et le tritium, ont permis de déterminer un aquifère exempt d'arsenic dans la partie est du village avec une source de recharge différente de celle de l'aquifère contaminé par l'arsenic qui est situé dans la partie ouest du village. Ces résultats ont conduit à réexaminer les données géologiques et hydrologiques, lesquelles ont alors été réinterprétées, ce qui a permis de découvrir deux aquifères entre lesquels l'écoulement d'eaux souterraines est faible. En conséquence, l'aquifère est pourrait servir à approvisionner Chapai Nawabganj en eau exempte d'arsenic. Une installation distincte de traitement de l'eau ne serait donc plus nécessaire, ce qui permettrait d'économiser les millions de dollars que coûteraient sa construction et son exploitation.

Protection des environnements marin et terrestre

Objectif

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

Environnement marin

1. La mesure et l'évaluation des radionucléides dans l'environnement marin permettent d'étudier les tendances et les processus océanographiques. À cet égard, le LEM de l'AIEA s'est associé à une mission d'échantillonnage parrainée par l'Allemagne dans l'Atlantique du Nord-Est, sur un site où avaient été immergés par le passé des déchets radioactifs immobilisés dans des conteneurs spéciaux. D'après les résultats d'analyse d'échantillons prélevés dans cette zone en 2002, des rejets de matières radioactives auraient été détectés dans l'environnement marin. En 2005, des échantillons d'eau de mer, de particules et de biote ont été prélevés pour vérifier ces résultats, et des analyses sont en cours.
2. En juin, sur la base d'un accord avec le groupe de travail de la Commission d'Helsinki sur un projet de surveillance des substances radioactives dans la mer Baltique, le système d'information de l'AIEA sur l'environnement marin (MARIS) (<http://maris.iaea.org>) a acquis une série de nouvelles entrées. Ces données fournissent aux États Membres des informations sur la distribution et la dynamique des radionucléides dans la mer Baltique, depuis l'époque de l'accident de Tchernobyl en 1986.
3. La bioaccumulation de toxines provenant de la prolifération d'algues toxiques, ou marée rouge, de radionucléides et de métaux toxiques préoccupe de nombreux États Membres car la consommation de fruits de mer est une cause majeure d'exposition aux contaminants marins. Une étude de l'Agence a permis d'évaluer l'accumulation dans la méduse d'une toxine spécifique venant de l'eau de mer. On s'est aperçu récemment que cette toxine, qui provient de la prolifération d'algues toxiques, était à l'origine de la mort de dauphins et de tortues qui avaient ingéré des méduses.
4. Ces dix dernières années, on a enregistré des niveaux élevés d'intoxication paralysante et diarrhéique causée par la consommation de coquillages dans le sud du Chili, ce qui a conduit à la fermeture de quelques bancs naturels de mollusques et au lancement de programmes de surveillance coûteux. L'Agence aide le Chili à développer des capacités nationales de dosage récepteur-ligand afin de fournir aux autorités nationales et aux producteurs locaux des informations précoces sur la présence de saxitoxines – poison violent produit par la prolifération d'algues toxiques. Grâce à ce projet, des capacités de base pour le dosage récepteur-ligand ont été mises en place dans certains laboratoires, une détection rapide de la présence de saxitoxines a pu être effectuée, suivie de la prise de contre-mesures promptes et efficaces par les autorités et les producteurs, ce qui a permis de réduire les risques sanitaires pour la population, et la confiance des consommateurs de coquillages à été restaurée grâce à la certification des produits destinés au marché national et à l'exportation.
5. Les radiotraceurs de métaux toxiques, par exemple le cadmium et le zinc, ont révélé des taux d'absorption étonnamment élevés dans les chondrichthyens ou poissons cartilagineux comme le requin, en comparaison avec ceux des ostéichthyens ou poissons osseux comme le turbot. Des études ont alors été faites pour déterminer la susceptibilité des stades embryonnaires du poisson à la contamination et à l'exposition aux rayonnements. Il ressort des expériences que l'Agence a menées sur des embryons d'ostéichthyens comme modèle expérimental que l'enveloppe de l'œuf joue un rôle important dans l'accumulation de niveaux élevés de radionucléides, résultant en une augmentation de la radio-exposition à l'intérieur de l'embryon. Ces données obtenues au moyen des radiotraceurs permettront d'effectuer dans des conditions environnementales réelles des évaluations du risque pour les fruits de mer importants sur le plan économique.

6. Pour établir des modèles de climat mondial, il convient en partie de quantifier l'exportation de carbone, à savoir les pertes de matière organique des eaux de surface de l'océan vers des eaux plus profondes. L'Agence a participé à une expédition parrainée par la France (BIOSOPE) pour mesurer l'exportation de carbone dans des eaux de profondeurs et d'activité biologique différentes, des vastes 'déserts' océaniques aux eaux fertiles et riches en éléments nutritifs situées au large des côtes chiliennes. Des comparaisons ont été faites entre une technique radiochimique et des méthodes classiques de trappe à sédiments afin de mieux comprendre les processus de pertes en carbone dans des régimes océaniques différents.

7. L'Agence collabore depuis 30 ans au Plan d'action pour la Méditerranée (PNUE) par un programme d'assurance de la qualité des données et par la formation de chimistes de la région spécialistes de la pollution. La collaboration à la fois au Projet de remise en état de l'écosystème de la mer Noire et au Programme environnemental pour la Caspienne a été relancée avec la mise à exécution de nouvelles phases des projets du Fonds pour l'environnement mondial (FEM)-PNUD. L'Agence a aussi démarré un nouveau partenariat dans le cadre d'un projet du FEM pour l'océan Indien occidental. Il s'agit notamment d'effectuer une étude des laboratoires de pollution marine dans sept pays, d'organiser des tests de compétence régionaux et d'aider à formuler un programme de surveillance régional.

8. L'Agence a effectué une étude régionale de divers composés organochlorés (pesticides agrochimiques, polychlorobiphényles industriels (PCB)) dans les poissons, les huîtres et les sédiments côtiers de Bahreïn, d'Oman, du Qatar et des Émirats arabes unis. Il en résulte que les niveaux détectés sont parmi les plus faibles pour les sédiments de surface et ont contribué à la modeste base de données régionale sur les composés organochlorés dans l'environnement marin. L'étude a montré que les niveaux de DDT dans les huîtres du golfe d'Oman, tout en étant relativement faibles, sont restés uniformes ; les concentrations de PCB sont irrégulières mais elles diminuent de manière générale ces vingt dernières années.

Environnement terrestre

9. Les États Membres peuvent renforcer leurs capacités en radio-écologie grâce à la formation que les Laboratoires de l'Agence offrent à Seibersdorf : connaissances spécialisées en radiologie, évaluation analytique de sites contaminés, évaluation de l'impact environnemental et services de conseil, d'orientation et de formation. En 2005, quinze titulaires de bourses ont reçu une formation aux techniques d'analyse nucléaire, y compris aux pratiques de contrôle et d'assurance de la qualité.

10. Des orientations sur les méthodes d'analyse des radionucléides dans les échantillons environnementaux ont été publiées à l'usage des laboratoires des États Membres. On y trouve aussi une estimation des éléments d'incertitude liés à la spectrométrie gamma pour les filtres à air ainsi qu'une contribution aux recommandations de l'Union internationale de chimie pure et appliquée sur la terminologie relative à l'échantillonnage des sols. Des méthodes standard d'analyse des radionucléides dans les échantillons environnementaux, destinées à l'usage des laboratoires des États Membres, sont en cours d'élaboration.

11. La participation au réseau ALMERA (Réseau de laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement terrestre) est passée de 73 à 104. Des tests de compétence et des essais par intercomparaison sont organisés par l'Agence pour surveiller les performances et les capacités d'analyse des membres du réseau (Fig. 1). De telles activités permettent d'instaurer la confiance dans la capacité des États Membres à mesurer avec exactitude les contaminants des sols, à respecter les normes internationales pour le commerce et à harmoniser les mesures à prendre en cas d'urgence. La situation actuelle du réseau ALMERA a été évaluée afin d'améliorer la compétence technique de ses laboratoires par l'harmonisation des protocoles d'échantillonnage, de surveillance et de mesure et par la formation du personnel. La structure du réseau ALMERA et l'organisation de futurs tests de compétence et essais par intercomparaison a aussi été revue pour maintenir ou améliorer la qualité des analyses. C'est ainsi qu'un exercice d'intercomparaison a été mené et a permis de comparer différents protocoles d'échantillonnage des sols utilisés par les laboratoires du réseau ALMERA pour établir une approche ALMERA commune de l'échantillonnage et du traitement des échantillons. Cette comparabilité est importante pour les décideurs, surtout dans les situations d'urgence.

12. Lors d'une mission d'échantillonnage en Azerbaïdjan, des échantillons de sédiments et de plantes aquatiques ont été prélevés dans les eaux du Kura et de l'Araksz et ont été analysés pour mesurer les radionucléides naturels et anthropiques. Le projet s'est traduit pour l'Azerbaïdjan par une évaluation indépendante des niveaux de radionucléides dans les eaux fluviales ainsi que par une formation aux stratégies et techniques d'échantillonnage.



FIG. 1. Exercice ALMERA d'échantillonnage en champ en Italie, novembre 2005.

13. Les Laboratoires de l'Agence sont situés à proximité du village de Seibersdorf, en Basse-Autriche, à quelque 35 km au sud-est de Vienne. Ils aident à mettre en œuvre différents programmes scientifiques et techniques de l'Agence en fournissant des services et des installations expérimentales. En rapport avec les activités de vérification de l'Agence, le Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) a analysé 706 échantillons prélevés lors des inspections régulières et 197 prélevés lors d'autres inspections, tandis que l'Unité de la salle blanche du LAG a analysé 559 échantillons de l'environnement prélevés lors des inspections régulières dans le cadre des garanties et 81 prélevés lors d'autres inspections. En outre, 474 trousseaux d'échantillonnage ont été préparés et donnés aux inspecteurs.

14. Les laboratoires ont par ailleurs accueilli 78 scientifiques titulaires de bourses pour qu'ils suivent une formation au Laboratoire d'agriculture et de biotechnologie et au Laboratoire de physique, de chimie et d'instrumentation ; ils ont aussi reçu 513 visiteurs, pour la plupart des membres des missions permanentes à Vienne, des autorités des États Membres et des représentants des médias.

15. Il ressort d'une étude menée en 2005 pour voir ce que sont devenus les titulaires de bourses formés dans les Laboratoires de l'Agence que, sur les 149 qui ont suivi une formation en 2001-2002, 72 % travaillent dans le domaine correspondant à leur formation. La majorité (97 %) estiment que les connaissances qu'ils ont acquises sont utiles, voire très utiles pour leur travail. Il est important pour leur carrière et pour le développement de l'établissement dans lequel ils travaillent que, à l'issue de leur formation dans le cadre d'un programme de bourses, les intéressés établissent des contacts pour échanger des informations. Il s'avère que la plupart d'entre eux participent à d'autres activités de l'Agence plus tard au cours de leur carrière.

Applications physiques et chimiques

Objectif

Accroître les avantages socio-économiques dans les secteurs clés des États Membres en recourant à la technologie des radio-isotopes et des rayonnements pour produire des biens et services permettant d'améliorer les soins de santé et la productivité industrielle ainsi que les processus de contrôle de la qualité.

Radio-isotopes et radiopharmaceutiques

1. La production et l'utilisation autonomes de radio-isotopes présentent un intérêt majeur pour de nombreux États Membres. À cet égard, le Bangladesh a reçu un appui pour mettre en place une nouvelle installation, plus grande, de production de générateurs de technétium 99m utilisés pour l'imagerie diagnostique. En Amérique latine, des États Membres ont mis au point et adopté les protocoles nécessaires à la production, au contrôle de la qualité (CQ) et à la validation de certains radiopharmaceutiques à base d'anticorps monoclonaux et de peptides.

2. Un PRC portant sur la mise au point de sources radioactives pour le traitement des cancers de la prostate et de l'œil, et de sources de rayonnements portatives pour la surveillance radiographique a stimulé les travaux de recherche menés en collaboration pour la production et le CQ de petites sources scellées. Les participants ont conçu ou amélioré de nouvelles méthodes de production, d'essai, de CQ et des techniques d'encapsulation pour diverses sources scellées destinées à des applications médicales et industrielles.

3. Lors d'un colloque international sur les tendances en matière de radiopharmaceutiques, tenu à Vienne en novembre, les faits marquants survenus en ce qui concerne la conception, la production, l'évaluation et l'application des radiopharmaceutiques ont été examinés. À cette occasion, l'importance des avancées en matière de chimie et de pharmacologie des radiopharmaceutiques au technétium 99m pour l'imagerie diagnostique a été soulignée. Le colloque a également mis l'accent sur la nécessité de continuer à aider les États Membres à renforcer la production et l'utilisation locales de nouveaux radiopharmaceutiques thérapeutiques, et de mettre en place des installations de cyclotron médicales pour la production et l'utilisation de composés marqués au fluor 18, ainsi que des installations de production de radiopharmaceutiques diversifiées pour accroître la disponibilité de ces substances à l'échelle mondiale.

Techniques d'analyse nucléaire et radiologique

4. Consciente du problème lié aux possibilités de formation en radiochimie de plus en plus limitées, l'Agence a entamé l'élaboration d'outils modulaires d'apprentissage à distance pour les étudiants d'universités et ceux qui font de la recherche. Un module sur les séparations radiochimiques a été élaboré en collaboration avec l'Institut des sciences appliquées et des technologies de La Havane (Cuba). Cet exercice a été évalué par un groupe d'experts, ce qui aidera à mettre au point d'autres modules semblables à diffuser auprès des États Membres.

5. Un PRC sur les nouvelles applications de l'analyse par activation neutronique à gamma instantané (AANGI) a été achevé en 2005. Il a démontré la pertinence de l'AANGI pour : l'analyse des radio-isotopes à longue période dans les déchets nucléaires ; l'étude de la fatigue des piles ; l'analyse des gisements de minerais des fonds océaniques ; l'estimation des principaux composants du ciment ; et l'analyse multi-élémentaire de matériaux archéologiques.

6. L'Agence a organisé une réunion sur l'utilisation des générateurs de neutrons pour la détection d'explosifs et de matières illicites afin d'examiner les avantages et les limites des techniques existantes et de recenser les domaines relatifs au développement dans lesquels des progrès notables pourraient être faits. Suite à cela, un PRC a été lancé pour mener des recherches plus approfondies dans ce domaine, ce qui contribuera également à sensibiliser les États Membres aux méthodes nucléaires et à l'utilisation de petites sources de neutrons pour la détection d'explosifs en vrac.

7. L'analyse de métaux lourds en vrac et de grands échantillons reste une tâche difficile dans le domaine des sciences analytiques. Un groupe d'experts a été convoqué pour examiner les données d'expérience disponibles et la possibilité d'utiliser de petites installations d'irradiation et des installations d'irradiation à bas flux pour effectuer des analyses par activation neutronique de grands échantillons (c'est-à-dire de plus de 10 g). Cette technique pourrait présenter d'autres avantages pour l'analyse d'objets artistiques et archéologiques de valeur, de matériaux purs (tranches de silicium, métaux et alliages purs), de matériaux non homogènes (déchets municipaux et déchets électroniques), et pour des applications *in vivo* (mesure du calcium dans le corps entier, du cadmium dans les reins, etc.).

8. Il est important de renforcer et de développer les techniques de gammagraphie comme outils d'essais non destructifs (END) en vue d'améliorer la sûreté industrielle et la fiabilité de la performance. Un PRC sur la détermination, par analyse radiographique, de la corrosion et des dépôts dans des tuyauteries de grand diamètre avec ou sans isolation a été achevé. Des procédures de détermination des conditions adéquates d'exposition, des sources de rayonnements et de la géométrie de l'exposition ont été établies. Des essais périodiques basés sur cette technique permettent aux utilisateurs finals de prévoir la durée de vie des tuyauteries et donc de réduire les coûts de maintenance grâce à des périodes d'inspection et de remplacement plus courtes. Les procédures écrites et les orientations pratiques élaborées dans le cadre de ce PRC seront soumises à l'Organisation internationale de normalisation (ISO) pour examen.

9. Les essais non destructifs sont importants pour l'assurance de la qualité (AQ) des produits manufacturés et pour les inspections en service. Environ 80 cours nationaux ont été assurés par les États Membres en 2005 sur cinq grandes méthodes d'END, permettant la formation de plus de 2 000 personnes et la délivrance de 1 600 certificats. Dans le cadre de projets de coopération technique précédents, de nombreux États Membres parties au RCA ont mis en place l'infrastructure nécessaire à la fourniture de services d'END et à la mise en œuvre de programmes de formation. À cet égard, le Bangladesh, la Chine, l'Inde, la Malaisie, le Pakistan, les Philippines, la Thaïlande et le Vietnam ont mis en place des systèmes nationaux de qualification et de certification basés sur la norme ISO 9712 pour le personnel chargé des END.

10. En raison de l'application accrue des techniques d'END pour le contrôle de la qualité industrielle dans toute l'Afrique, la formation, la qualification et la certification du personnel ont gagné en importance. Dans le cadre d'un projet régional AFRA, l'Agence a aidé plusieurs États Membres à renforcer leurs capacités nationales de formation aux méthodes et aux techniques d'END, et à mettre en place des autorités compétentes pour la certification/l'homologation et pour la promotion de débouchés commerciaux pour les applications des END.

11. La République-Unie de Tanzanie, qui utilise de plus en plus les END dans le domaine du transport des produits pétroliers, illustre le recours accru à ces techniques en Afrique. L'Agence a aidé l'organisation tanzanienne pour la recherche et le développement industriels (TIRDO) à créer un système de certification de la qualité. Grâce à ce système, la TIRDO a désormais la capacité de soutenir la concurrence des entreprises étrangères dans les activités d'END liées à l'inspection des composants techniques.

Applications des radiotraceurs dans l'industrie

12. Grâce aux travaux de recherche parrainés par l'Agence, un nouveau progiciel pour l'analyse des données des radiotraceurs a été mis au point par l'Université technique tchèque en vue d'obtenir des résultats plus fiables à partir de données expérimentales. Un groupe de scientifiques de la République de Corée participant à un PRC sur la tomographie d'émission gamma des processus industriels a conçu un système à source unique et détecteur unique commandé par ordinateur pour un logiciel de mesure et de reconstruction d'images en ligne. Pour améliorer les capacités d'interprétation, un groupe de participants argentins à un PRC sur la validation des traceurs et des logiciels pour les recherches inter-puits a mis au point une nouvelle version d'un progiciel pour la modélisation et l'analyse des données des essais inter-puits à l'aide de traceurs dans les champs pétrolifères. Au Vietnam, une technique pour l'application des multitraceurs aux études de la communication inter-puits dans l'exploitation pétrolière en mer a été élaborée dans le cadre d'un projet national de coopération technique et est à présent utilisée dans les gisements pétrolifères (figure 1).



FIG. 1. Iniection de radiotraceurs sur une plate-forme de forage au Vietnam.

Technologies et applications du radiotraitement

13. Il a été démontré que le radiotraitement était efficace pour convertir certains polluants en produits finals inoffensifs. À cet égard, un PRC a été lancé avec pour objectif d'élaborer des méthodes d'analyse fiables pour l'étude de la dégradation sous irradiation des composés organiques volatiles en phase gazeuse. Les travaux seront également axés sur la faisabilité de la destruction par rayonnements de certains polluants présents dans les gaz rejetés par les installations de production d'électricité, les industries chimiques et métallurgiques et les incinérateurs de déchets municipaux.

14. Le traitement des eaux usées municipales et industrielles est un aspect important du génie de l'environnement, et le traitement par faisceaux d'électrons est une méthode relativement nouvelle utilisée pour la purification des eaux usées. Ainsi, le complexe industriel de teinturerie Daegu (DDIC) en République de Corée produirait plus de 80 000 m³ d'eaux usées. En décembre 2005, un système d'accélérateur de forte puissance et de traitement des eaux usées a été installé au DDIC. Ce système traite jusqu'à 10 000 m³ d'eaux usées provenant de la teinture de textiles et a donné des résultats positifs en ce qui concerne l'élimination des impuretés organiques non dégradables. Ce projet a été appuyé par le gouvernement de la République de Corée, la ville de Daegu et l'Agence. Le DDIC prévoit de mettre en place plusieurs autres installations en vue de traiter la totalité de sa production d'eaux usées avec des accélérateurs d'électrons.

15. Un projet régional de coopération technique a permis le radiotraitement de polymères naturels locaux tels que les alginates (extraits d'algues marines) et le chitosane. La production commerciale de pansements d'hydrogel basés sur ces hydrates de carbone complexes a déjà commencé en Chine, en Inde, au Japon et en Malaisie.

Appui à l'assurance de la qualité dans les laboratoires des États Membres

16. L'Agence organise des tests de compétence pour des laboratoires d'États Membres afin de les aider à évaluer leur performance en matière d'analyses. Elle fournit en outre des services d'analyse du CQ et produit et distribue des matières de référence. Trois tests de compétence sur l'analyse des radionucléides et des éléments traces ont été menés, et un total de 850 matières de référence contenues dans des matrices ont été fournies à 68 États Membres.

Sûreté et sécurité

Sûreté des installations nucléaires

Objectif

Accroître l'aptitude des États Membres à instaurer et à maintenir un niveau élevé de sûreté et de sécurité dans les installations nucléaires aux stades de la conception, de la construction et de l'exploitation.

Convention sur la sûreté nucléaire

1. Les parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire (CSN) ont tenu la troisième réunion d'examen de cette convention à Vienne en avril 2005. Leurs rapports nationaux ont été élaborés en tenant compte d'un rapport du Secrétariat présentant des informations générales sur les questions, les faits nouveaux et les tendances importants pour le renforcement de la sûreté nucléaire. Pour la première fois, ces rapports pouvaient être soumis à travers un site web sécurisé.

2. Les constatations et les conclusions de cette réunion ont noté la nécessité, pour l'industrie nucléaire, de faire preuve d'ouverture et de transparence, et les responsables de la réglementation, et pour les exploitants, de faire montre d'esprit d'initiative dans le domaine de la sûreté nucléaire. Elles ont également noté l'importance de la gestion des connaissances avec le départ à la retraite de membres du personnel expérimentés et la prolongation de la durée d'exploitation des installations, et souligné la nécessité d'éviter l'excès de confiance au vu du bon bilan de sûreté des dernières années. Les parties contractantes ont indiqué que les normes de sûreté pertinentes de l'Agence étaient un outil destiné à faciliter le processus d'examen et reconnu la valeur des services de sûreté de l'Agence, tels que les examens de la sûreté d'exploitation et de la réglementation. Elles ont en outre reconnu la nécessité d'un processus continu, avec une communication renforcée, entre les réunions d'examen.

Normes de sûreté nucléaire

3. Le Comité des normes de sûreté nucléaire (NUSSC)¹ a été reconstitué pour la période 2005-2007 avec un mandat modifié qui met plus l'accent sur l'utilisation des normes et le partage des données provenant de l'expérience de leur utilisation. Un examen de la nouvelle structure générale des normes de sûreté a montré la nécessité de disposer de nouveaux guides de sûreté. En conséquence, le NUSSC a approuvé en 2005 des propositions d'établissement de 11 nouveaux guides.

Normes de sûreté de l'Agence

Quatre normes de sûreté ont été publiées dans le domaine de la sûreté nucléaire en 2005 :

- *Safety of Research Reactors (NS-R-4) ;*
- *Design of the Reactor Core for Nuclear Power Plants (NS-G-1.12) ;*
- *Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants (NS-G-1.13) ;*
- *Geotechnical Aspects of Nuclear Power Plant Site Evaluation and Foundations (NS-G-3.6).*

En outre, six projets de normes de sûreté ont été approuvés par le NUSSC pour soumission à la CNS.

4. À court terme, le NUSSC poursuivra ses efforts en vue de l'achèvement des guides de sûreté pour les réacteurs de recherche ainsi que des prescriptions et des guides de sûreté pour les installations du cycle du

¹ La préparation et l'examen des normes de sûreté sont l'œuvre commune du Secrétariat, de quatre comités – le Comité des normes de sûreté nucléaire (NUSSC), le Comité des normes de sûreté radiologique (RASSC), le Comité des normes de sûreté des déchets (WASSC), le Comité des normes de sûreté du transport (TRANSSC) – et de la Commission des normes de sûreté (CSS), qui supervise l'ensemble du programme de normes de sûreté.

combustible. Une autre tâche importante de ce comité sera l'élaboration de prescriptions et de guides de sûreté dans le domaine thématique de l'évaluation et de la vérification, y compris la méthodologie et l'application des études probabilistes de sûreté.

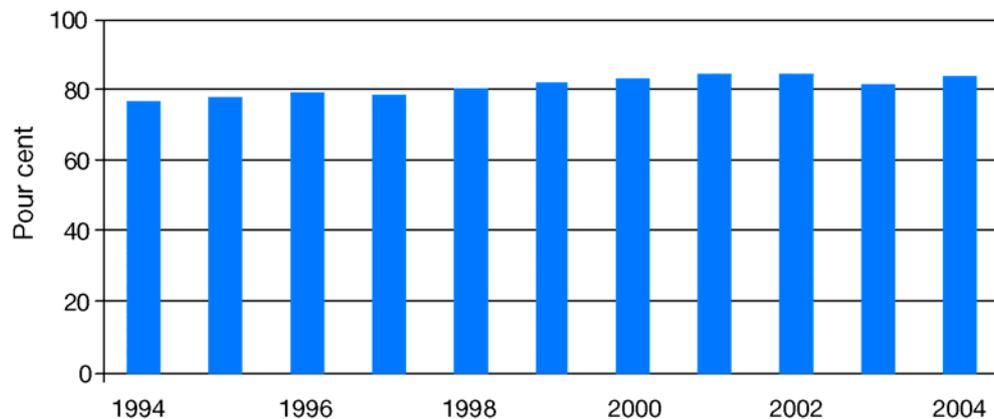


FIG. 1. Utilisation de l'indice de productivité dans le monde (en %) comme indicateur de la performance de sûreté des centrales nucléaires.

Sûreté d'exploitation des centrales nucléaires

5. La performance en matière de sûreté d'exploitation des centrales nucléaires est restée élevée dans le monde en 2005. Il ressort de la figure 1, qui est basée sur l'indice de productivité² dans le monde, que cette performance s'est stabilisée depuis un certain nombre d'années.

6. La demande des services de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) est restée très élevée en 2005. Des missions ont été effectuées en Chine, en France, aux Pays-Bas, en Roumanie, en Fédération de Russie et aux États-Unis d'Amérique (fig. 2). En outre, quatre missions préparatoires et six missions de suivi ont été conduites. Les équipes OSART continuent de trouver des problèmes en ce qui concerne les risques d'incendie, les objectifs de gestion, la dotation en personnel, les performances humaines, les tests de surveillance, les modifications temporaires, les événements sans grandes conséquences et les incidents évités de peu, et les applications informatiques. Toutefois, les missions de suivi OSART ont montré que bon nombre de ces problèmes avaient été résolus conformément aux normes de sûreté de l'Agence. Les équipes OSART ont en outre noté plusieurs bonnes pratiques, y compris le fait d'éviter les réprimandes, la promotion de la communication, le travail en équipe, l'auto-évaluation, les programmes d'actions correctives et l'évaluation du risque.

7. Un autre service de l'Agence – l'Examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) – fournit des informations essentielles aux exploitants des centrales nucléaires. En 2005, l'Agence a effectué une mission PROSPER en Espagne et une mission de suivi en Arménie.

² Base de données PRIS de l'Agence.



FIG. 2. Des membres d'OSART observent des activités d'inspection du combustible neuf à la centrale nucléaire de Penly (France).

8. L'Agence a accueilli en novembre une conférence internationale sur la performance en matière de sûreté d'exploitation des installations nucléaires pour partager les données d'expérience et essayer d'améliorer ce paramètre. Les participants ont avancé des recommandations sur la meilleure manière d'assurer la sûreté de l'exploitation à long terme et la prise en compte de l'expérience d'exploitation dans la conception, la construction, la mise en service et l'exploitation des nouvelles centrales nucléaires. En particulier, ils ont noté que les exploitants et les responsables de la réglementation doivent éviter l'isolement, et plutôt partager librement les informations et faire preuve d'esprit d'initiative en matière de sûreté nucléaire. Les résultats de cette conférence seront combinés aux questions et tendances déterminées par les services de sûreté de l'Agence et serviront d'intrants pour la quatrième réunion d'examen de la CSN de 2008.

Sûreté des réacteurs de recherche

9. En décembre 2005, l'Agence a organisé une réunion pour examiner la meilleure façon d'assurer une application efficace du Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche. Des représentants de 31 États Membres ont convenu que la meilleure preuve de l'engagement national est la participation aux réunions pour échanger des informations et des données d'expérience sur l'application de ce code de conduite. Les participants ont en outre préconisé l'organisation de réunions d'examen périodiques pour discuter des thèmes liés à l'application du code, et pour échanger des données d'expérience et les enseignements tirés, déterminer les bonnes pratiques, et examiner les plans futurs et les difficultés rencontrées ainsi que l'assistance nécessaire pour assurer le plein respect du code. À la demande des participants, l'Agence établira un site web pour faciliter l'échange d'informations.

10. L'Agence, à travers son Service d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (NSARR), a conduit des missions pré-INSARR au Maroc et en République arabe syrienne pour déterminer le champ des missions futures et les préparer. Des missions complètes ont été effectuées en Indonésie et aux Pays-Bas (fig. 3) et une mission de suivi a été conduite en République tchèque pour évaluer les progrès accomplis depuis la précédente mission. En outre, dix missions sur la sûreté ont été effectuées sur des thèmes spécifiques. Celles-ci, ainsi que les autres activités de l'Agence liées à la sûreté des réacteurs de recherche, ont conclu à la nécessité d'appliquer les normes de sûreté de l'Agence dans la mise en œuvre des modifications, de renforcer le rôle des comités de sûreté et d'examiner les programmes de formation et de qualification.



FIG. 3. Membres de la mission INSARR en Indonésie sur le site du réacteur de recherche de Siwabessy.

11. Comme suite aux recommandations des missions d'examen de la sûreté de l'Agence, la République démocratique du Congo a introduit une série d'améliorations en ce qui concerne son réacteur de recherche du CREN-K avec l'assistance de l'Agence. Celles-ci comprennent l'établissement d'un contrôle réglementaire efficace, la mise en place d'un programme d'assurance de la qualité, la conception d'un plan préliminaire de déclassement du réacteur, la mise en œuvre d'un plan de surveillance de l'érosion ayant trait à la sûreté, et l'achèvement de tous les documents ayant trait à la sûreté.

Infrastructure réglementaire

12. Les projets régionaux et nationaux de coopération technique ont porté sur l'exploitation ou le déclassement de centrales nucléaires dans 11 États d'Europe et du Moyen-Orient. L'appui de l'Agence visait essentiellement à renforcer les capacités nationales de réglementation, moderniser les capacités d'évaluation de la sûreté ainsi que la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires, et améliorer la documentation ayant trait à la base de conception, ainsi que la gestion de la configuration des centrales nucléaires.

13. En Fédération de Russie, un projet national sur les normes de sûreté appuyé par le programme de coopération technique de l'Agence a permis d'élaborer des règlements et des principes directeurs sur l'extension de la durée de vie des centrales nucléaires. Ces règlements ont été appliqués au cours du processus de renouvellement des autorisations dans plusieurs centrales nucléaires du pays.

14. Au cours de leur réunion d'avril, les parties contractantes à la CSN ont souligné la valeur des services de l'Agence pour la modernisation des infrastructures réglementaires et demandé à tous les États Membres ayant des installations nucléaires de profiter de ces services. Des progrès ont été accomplis dans l'amélioration de la méthodologie de conduite de ces services, tout particulièrement avec l'élaboration d'un processus d'auto-évaluation permettant aux organismes bénéficiaires de déterminer les forces et les faiblesses pertinentes et d'élaborer des plans et des stratégies d'auto-amélioration. Plusieurs pays ayant des programmes nationaux de réglementation bien établis ont indiqué leur intention de demander des examens de la réglementation au cours des deux ou trois prochaines années.

Gestion du vieillissement et exploitation à long terme

15. Le nombre de pays qui considèrent la poursuite de l'exploitation des centrales nucléaires au-delà de la durée initialement prévue comme hautement prioritaire est en hausse. Les participants à une conférence de l'Agence sur la performance en matière de sûreté d'exploitation des installations nucléaires ont observé que

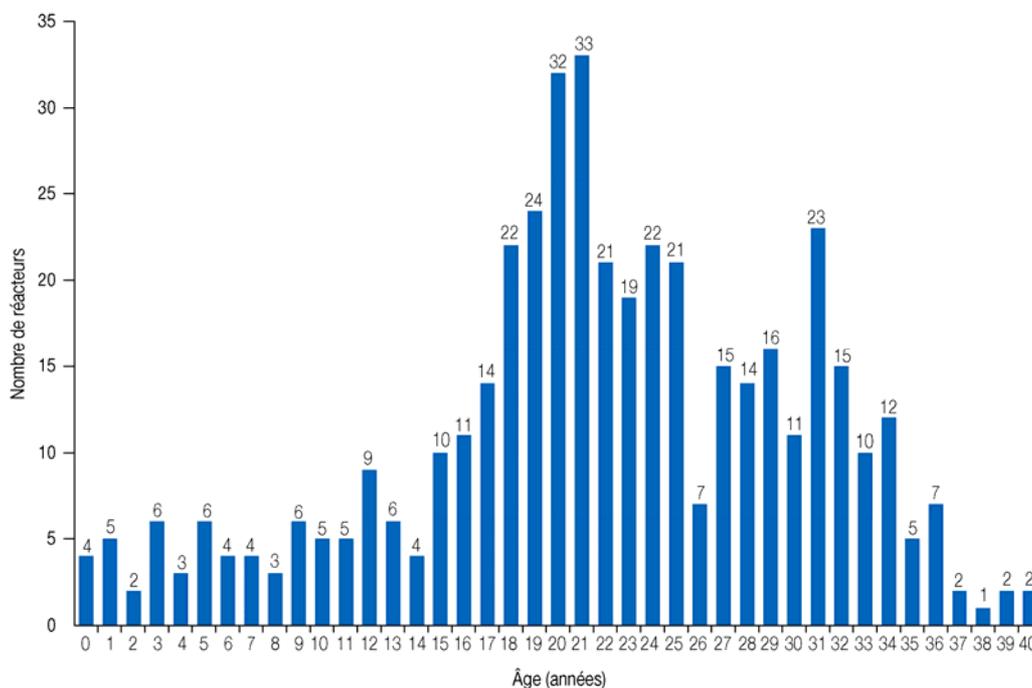


FIG. 4. Nombre de réacteurs par âge au 31 décembre 2005.

80 % des réacteurs de puissance en service dans le monde pouvaient remplir les conditions requises pour une extension de leur durée d'exploitation. La figure 4³ donne l'âge des réacteurs en exploitation à la fin de 2005. À cet égard, l'Agence a ajouté des publications sur la gestion du vieillissement des cuves sous pression et des internes des REB à ses documents d'orientation relatifs aux aspects de sûreté du vieillissement. En outre, elle a élaboré un projet de guide de sûreté qui fera des recommandations clés pour la gestion efficace du vieillissement.

Sûreté des installations du cycle du combustible

16. L'Agence a élaboré des principes directeurs pour l'évaluation de la sûreté d'exploitation des installations du cycle du combustible. Ces principes décrivent l'auto-évaluation de ses installations du cycle du combustible par un État Membre, ainsi que la mise en œuvre d'un nouveau service d'examen par des pairs de l'Agence appelé service d'évaluation de la sûreté des installations du cycle du combustible pendant l'exploitation³.

17. En collaboration avec l'AEN/OCDE, l'Agence encourage l'échange d'informations sur les questions de sûreté des installations du cycle du combustible. Au cours d'une réunion technique tenue en 2005, les États Membres ont approuvé les principes directeurs pour le Système de notification et d'analyse des incidents relatifs au cycle du combustible, et le Secrétariat est actuellement en train d'élaborer une plate-forme web commune qui couvrira les systèmes de notification des incidents pour les centrales nucléaires, les réacteurs de recherche et les installations du cycle du combustible.

Système de notification des incidents

18. Exploité conjointement par l'Agence et l'AEN/OCDE, le Système de notification des incidents (IRS) est un élément essentiel pour la fourniture de l'information relative à l'expérience d'exploitation des centrales nucléaires dans le monde. La réunion commune de 2005 a discuté les enseignements tirés des 40 derniers événements survenus auparavant dans les pays participant à l'IRS. Plusieurs événements avaient des défaillances latentes, c'est-à-dire causées par une dégradation non détectée d'un élément d'un niveau de sûreté, une

³ Base de données PRIS de l'Agence.

préoccupation permanente ces dernières années. Les phénomènes émergents (par exemple les mécanismes de défaillance qui n'avaient pas été identifiés auparavant comme des problèmes), indiquent que les problèmes pourraient être plus répandus qu'on ne le croyait. Le contrôle de la qualité de la part des sous-traitants reste un problème qui appelle une attention plus soutenue des organismes d'exploitations et de réglementation.

Réseaux de sûreté nucléaire

19. Des stations pivots et des centres nationaux du Réseau de sûreté nucléaire en Asie (ANSN) ont été mis en service en Chine, en Malaisie, aux Philippines, en Thaïlande et au Vietnam avec l'assistance de l'Agence. D'autres types de documents, par exemple sur la sûreté d'exploitation, sont en train d'être ajoutés à ceux disponibles actuellement sur la formation théorique et pratique dans le cadre de ce réseau. En outre, l'Agence publie une lettre d'information bihebdomadaire, l'*ANSN Newsletter*, depuis mars 2005. Des réunions promotionnelles ont aussi été organisées (par exemple en Indonésie et au Vietnam) pour faire connaître le Réseau à un public plus vaste, notamment aux décideurs clés.

20. A la fin de 2005, quatre groupes spécialisés ont été établis et fonctionnaient dans le cadre de l'ANSN dans les domaines de la formation théorique et pratique, de la sûreté d'exploitation, de l'analyse de sûreté et de la technologie de l'information. En décembre 2005, les pays participants ont convenu d'élargir considérablement le champ d'activité de l'ANSN. Les travaux prévus en 2006 couvriront de nouveaux domaines comme la préparation et l'intervention en cas d'urgence, le déclassement des réacteurs de recherche et la gestion des déchets radioactifs.

21. L'Agence poursuit sa coopération avec le Forum ibéro-américain d'organismes de réglementation nucléaire dans le cadre d'un programme extrabudgétaire. L'accent est mis sur le renforcement du partage des connaissances et des compétences dans les domaines des normes de sûreté nucléaire, des pratiques de réglementation, du contrôle des sources radioactives, de la protection des patients, et de la formation théorique et pratique. Avec la participation de l'Argentine, du Brésil, de Cuba, du Mexique et de l'Espagne, le modèle d'un réseau ibéro-américain de sûreté des rayonnements a été achevé en 2005. Le réseau devrait commencer ses activités en 2006.

Sûreté radiologique et sûreté du transport

Objectif

Harmoniser à l'échelle mondiale et rehausser les niveaux de protection radiologique de la population et de sûreté et de sécurité des sources de rayonnements, et veiller à ce que l'Agence s'acquitte correctement, dans le cadre de ses propres activités, de ses responsabilités en matière de santé et de sûreté.

Normes de sûreté radiologique

Normes de sûreté de l'Agence

En 2005, l'Agence a publié deux guides de sûreté dans le domaine de la sûreté radiologique :

- *Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection (RS-G-1.8)* ;
- *Categorization of Radioactive Sources (RS-G-1.9)*.

1. Le Comité des normes de sûreté radiologique (RASSC) a été reconstitué pour la période 2005-2007 avec un mandat modifié qui met davantage l'accent sur l'utilisation des normes et la mise en commun de l'expérience acquise à cet égard.

Sûreté et sécurité des sources radioactives

2. Une partie du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives est consacrée notamment à l'importation et l'exportation des sources de forte radioactivité. En 2005, l'Agence a prêté assistance aux États Membres pour qu'ils appliquent ses orientations relatives à l'importation et l'exportation des sources radioactives. À cet égard, l'Agence a tenu en décembre à Vienne une réunion à laquelle les participants de 54 États Membres — et des observateurs de la Commission européenne, de l'Organisation mondiale des douanes (OMD) et de l'Association internationale de producteurs et de fournisseurs de sources — ont mis en commun leur expérience en ce qui concerne l'application de ces orientations.

3. Les participants à la Conférence de l'Agence sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, qui s'est tenue à Bordeaux en juin-juillet 2005, ont reconnu que la sûreté et la sécurité faisaient partie intégrante de structures réglementaires efficaces et exhaustives permettant d'assurer le suivi continu des sources radioactives et ont noté qu'un juste équilibre entre le besoin de confidentialité et l'échange d'informations était nécessaire. Ils ont également noté le nombre important d'initiatives nationales et multinationales lancées en vue de regagner et maintenir le contrôle sur les sources vulnérables et orphelines. Ils ont rappelé la nécessité d'empêcher le trafic illicite et les mouvements fortuits de sources radioactives. La gestion efficace des situations d'urgence radiologique mettant en jeu des sources radioactives doit aussi faire partie intégrante des stratégies nationales visant à assurer la sûreté et la sécurité des sources radioactives.

4. Dans le cadre de l'initiative 'tripartite' entre l'AIEA, la Fédération de Russie et les États-Unis d'Amérique visant à sécuriser et à gérer les sources radioactives, l'Agence gère des projets de démantèlement des sources et installations (appareils de téléthérapie, irradiateurs, etc.) retirées du service et de transport des sources vers des installations d'entreposage sécurisées. En 2005, des projets ont été achevés en Azerbaïdjan, au Bélarus, au Kazakhstan et en République de Moldova.

5. Le catalogue international des sources radioactives scellées et des dispositifs connexes a été mis à disposition des points de contact désignés au niveau national. À la fin de 2005, le catalogue contenait plus de 12 000 entrées sur les sources scellées, les dispositifs utilisés pour leur application, les fabricants et les fournisseurs, ainsi que des informations sur le recensement des sources orphelines. Les points de contacts nationaux, Interpol, Europol et l'OMD ont accès à ces données.

Protection radiologique des patients

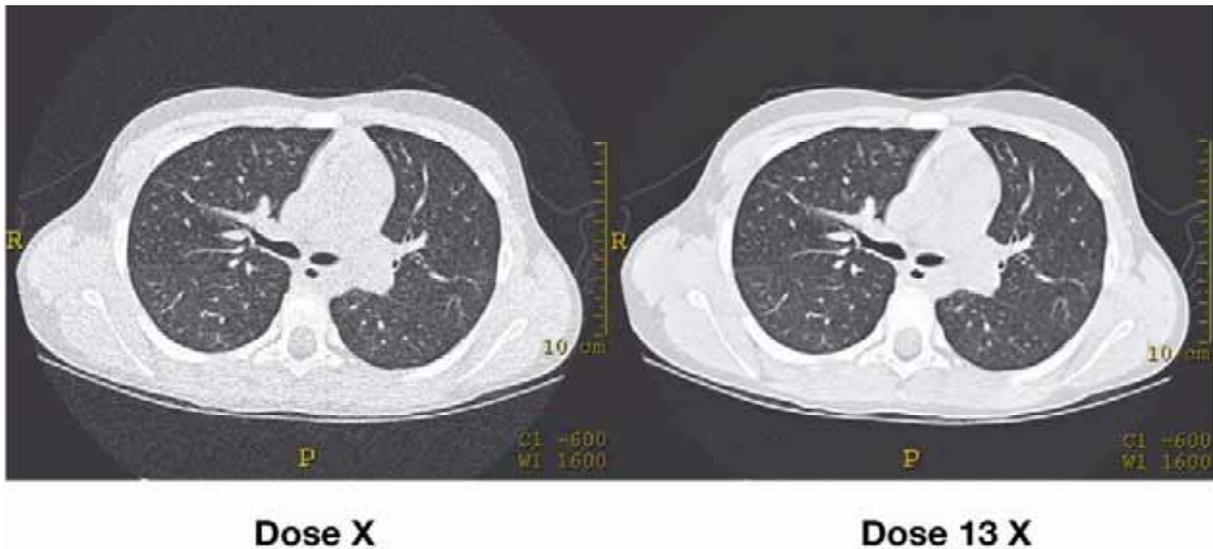


FIG. 1. Importance de la formation pour élargir le champ de la réduction des doses dans les utilisations médicales des rayonnements. Si ces images ont toutes deux une bonne qualité diagnostique, celle de droite résulte d'une dose 13 fois plus élevée que nécessaire.

6. Un nombre croissant de cliniciens et de médecins utilisent les rayonnements ionisants dans leur travail, bien qu'ils soient nombreux à n'avoir reçu aucune formation formelle en radioprotection. La figure 1 illustre l'importance de la formation, de l'échange d'informations et des conseils pour l'évaluation des doses, en mettant en avant les possibilités de réduction des doses. Dès lors que différentes applications requièrent différents niveaux de qualité d'image et de dose de rayonnements, il importe que les cliniciens soient conscients de la nécessité d'utiliser uniquement la dose minimum pour obtenir un bon diagnostic. À cette fin, l'Agence a mis au point des ensembles didactiques pour la radioprotection en radiologie diagnostique et interventionnelle, en médecine nucléaire et en radiothérapie. En outre, un troisième cours de radioprotection a été organisé pour les spécialistes de la cardiologie interventionnelle, qui sont devenus grands utilisateurs des techniques radiologiques.

7. Pour favoriser la diffusion de son matériel didactique, l'Agence a autorisé l'Organisation internationale de physique médicale (IOMP) à le mettre sur son site web. Forte de quatre sections régionales et de 74 associations nationales membres, l'IOMP touche des milliers de spécialistes de physique médicale dans le monde. Un certain nombre de ces associations nationales membres de l'IOMP ont aussi mis ce matériel didactique sur leur site web.

Radioprotection professionnelle

8. L'Agence mène des comparaisons interlaboratoires des méthodes de contrôle radiologique pour l'évaluation de l'exposition professionnelle afin d'aider ses États Membres à se conformer aux prescriptions relatives à la limitation des doses et d'harmoniser l'utilisation de grandeurs et de méthodes d'évaluation convenues au niveau international. C'est ainsi qu'elle a participé à un projet de recherche parrainé par l'Union européenne qui comportait un exercice mondial de comparaison, auquel ont pris part 81 laboratoires de plus de 40 États Membres. Il s'agissait d'évaluer l'harmonisation des estimations des doses dues à l'incorporation de radionucléides par les travailleurs par ingestion, inhalation ou blessure. En outre, l'Agence a organisé en Afrique un exercice de mesure de l'équivalent de dose individuel dans des champs de photons.

Renforcement des infrastructures réglementaires nationales pour le contrôle des sources de rayonnements

9. Le service d'évaluation de l'infrastructure de sûreté radiologique et de sécurité des sources radioactives (RaSSIA), établi en 2004, fournit aux États Membres un moyen d'évaluer les progrès réalisés dans la mise en place d'une infrastructure nationale de réglementation de la sûreté et de la sécurité des sources radioactives. En 2005, l'Agence a effectué 23 missions RaSSIA.

10. Dans le cadre de ses activités visant à aider les États Membres à établir et à utiliser leur programme de réglementation national et en particulier leur registre national de sources de rayonnements, l'Agence a mis au point RAIS 3.0 (Système d'information des organismes de réglementation), qui est un outil de gestion de l'information pour les activités courantes des organismes de réglementation. À la demande de plusieurs États, la migration de RAIS 3.0 vers un programme de gestion de données plus utilisé est en cours.

11. Des programmes didactiques normalisés ont été publiés pour la formation du personnel chargé du contrôle réglementaire des sources de rayonnements. Ces programmes couvrent le contrôle des sources de rayonnements dans les pratiques médicales (radiothérapie, médecine nucléaire et radiodiagnostic) et industrielles (irradiateurs, radiographie industrielle, jauges nucléaires et diagraphie). Un programme similaire a été élaboré sur le contrôle des sources de rayonnements dans les cyclotrons. En outre, un cours sur la sûreté radiologique destiné aux douaniers a été élaboré avec le concours de l'OMD.

Sûreté du transport

12. Le Conseil des gouverneurs a approuvé une nouvelle politique d'examen et de révision du Règlement de transport de l'Agence, en vertu de laquelle celui-ci sera réexaminé tous les deux ans. Toutefois, la décision de le réviser ou de le publier sera prise après évaluation, par le Comité des normes de sûreté du transport (TRANSSC) et la Commission des normes de sûreté (CSS), de l'importance des changements du point de vue de la sûreté. TRANSSC a donc été reconstitué pour la période 2005-2007 avec un mandat modifié qui met davantage l'accent sur l'utilisation des normes et la mise en commun de l'expérience acquise à cet égard. L'édition 2005 du Règlement de transport¹ a été publiée par l'Agence.

13. L'Agence a entrepris un certain nombre d'activités pour traiter la question du refus des expéditions de matières radioactives destinées au diagnostic et au traitement médicaux. En juillet 2005, l'Agence a participé aux délibérations du Comité de la simplification des formalités et l'a aidé à établir une circulaire à l'intention des États Membres de l'OMI en vue de faciliter le transport de cargaisons radioactives préparées et expédiées en conformité avec les dispositions en vigueur du Code maritime international des marchandises dangereuses. L'Agence a aussi participé en octobre 2005 à une réunion du groupe sur la sûreté, de l'Association internationale pour la coordination de la manutention des marchandises, pour clarifier les questions en rapport avec le Règlement de transport de l'Agence.

14. Le Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire (INLEX) a poursuivi ses travaux en 2005 et a élaboré un certain nombre de conclusions et de recommandations sur de possibles lacunes et ambiguïtés dans la portée et le champ d'application des instruments internationaux ayant trait à la responsabilité nucléaire. Certaines de ces conclusions et de ces recommandations sont prises en compte dans une révision des textes explicatifs, lesquels sont à présent disponibles dans toutes les langues officielles de l'Agence. On s'attend à ce que l'INLEX continue à jouer un rôle important, non seulement en servant de cadre pour des discussions spécialisées entre États expéditeurs et côtiers, mais aussi en donnant des avis autorisés sur les instruments de responsabilité nucléaire adoptés sous les auspices de l'Agence.

15. En outre, dans le contexte des activités de renforcement d'audience de l'INLEX, le premier atelier régional sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires s'est tenu à Sydney du 28 au 30 novembre. Il a rassemblé 14 États Membres de la région Asie et 12 États non membres de l'Agence qui sont

¹ 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).

membres du Forum des îles du Pacifique. Il est prévu qu'un deuxième atelier régional ait lieu en 2006 à Lima (Pérou) pour les pays d'Amérique latine.

16. Un groupe de huit États côtiers et expéditeurs a tenu à Vienne des discussions officieuses, auxquelles l'Agence était conviée, sur la communication entre gouvernements. Le but était d'améliorer la compréhension mutuelle, l'instauration de la confiance et la communication en ce qui concerne la sûreté du transport des matières radioactives.

17. En 2005, l'Agence a mis à jour son manuel de formation exhaustif sur la sûreté du transport pour y inclure des dernières prescriptions du Règlement de transport. Un cours sur la sûreté du transport pour l'Amérique latine s'est tenu à Lima en juin. En décembre, l'Agence a effectué une mission au Japon au titre du service consultatif en matière de sûreté du transport. Le rapport de mission sera publié en 2006.

Intervention dans les situations d'urgence nucléaire ou radiologique

18. L'Agence joue un rôle clé pour ce qui est de faciliter entre les États Membres le partage des connaissances et des informations obtenues à l'issue de situations d'urgence passées de manière à ce qu'ils puissent constituer rapidement des capacités efficaces d'intervention pour répondre à une situation d'urgence nucléaire ou radiologique. En 2005, des recommandations ont été publiées sur la préparation, la conduite et l'évaluation d'exercices destinés à tester la préparation des États à une urgence nucléaire ou radiologique et l'intervention médicale dans cette situation d'urgence.

19. L'Agence fournit une assistance aux États Membres pour qu'ils se préparent à intervenir dans une situation d'urgence nucléaire ou radiologique. L'accent porte actuellement sur la préparation des 'premiers intervenants' (par exemple les agents des forces de l'ordre, les pompiers et les représentants de la santé publique) pour qu'ils interviennent efficacement pendant les toutes premières heures d'une urgence radiologique. À cet égard, l'Agence a élaboré avec d'autres organismes internationaux des recommandations et du matériel de formation qui peuvent être rapidement adaptés aux besoins d'utilisation des premiers intervenants. Ce matériel a servi à former les premiers intervenants en Indonésie, après quoi un exercice a été mené pour tester la capacité d'intervention face à un dispositif de dispersion de substances radioactives (fig. 2).

20. L'accent porte également sur la mise au point de niveaux d'intervention génériques et opérationnels sur la base d'un nouveau cadre technique d'application des critères pendant l'intervention. Ce cadre a été publié et examiné avec les États Membres et d'autres organismes internationaux à une réunion de comité technique.



FIG. 2. Simulation de soins apportés à une victime lors d'un exercice d'urgence radiologique en Indonésie.

Système international pour les interventions en cas d'incident et d'urgence

21. Un système bien organisé d'intervention en cas d'urgence contribue à donner l'assurance qu'une situation d'urgence sera gérée efficacement. Conformément aux résolutions de la Conférence générale et compte tenu des nouveaux défis mondiaux que pose la menace d'une utilisation malveillante des matières nucléaires et radioactives, l'Agence a créé en février le Centre des incidents et des urgences (IEC). Le but de l'IEC est de renforcer par une prestation de services efficace et rapide les capacités des États Membres et des organisations intergouvernementales pour intervenir en cas d'incident ou d'urgence nucléaire ou radiologique. C'est un centre de liaison visible, fiable et accessible où les États Membres vont notifier les incidents et qui, si nécessaire, leur apporte un soutien rapide pour l'intervention. Il facilite aussi l'échange d'informations et le partage des connaissances en vue de favoriser un état d'alerte et de prévention précoce.

22. En 2005, l'Agence a eu connaissance de 170 événements ayant mis en jeu ou soupçonnés d'avoir mis en jeu des rayonnements ionisants. Sur ces 170 événements, 137 ont porté sur des sources de rayonnements de très faible activité et n'ont eu aucun impact sur le public ou l'environnement. Il a été signalé 14 événements portant sur des sources de rayonnements utilisées en radiographie où l'exposition aux travailleurs était supérieure aux limites réglementaires, 8 événements portant sur des sources de rayonnements dangereuses et neuf autres survenus dans des installations nucléaires.

23. Dans 15 cas, l'Agence a été priée de fournir une assistance conformément à la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (Convention sur l'assistance) et, dans huit autres cas, elle a offert ses bons services. Dans quatre cas, l'Agence a soit envoyé une mission d'investigation, soit facilité une assistance et des discussions multilatérales ou bilatérales.

24. L'Agence a renforcé son site web des Conventions sur la notification rapide et sur l'assistance (ENAC) pour offrir aux utilisateurs des capacités renforcées, y compris une fonction formation. Le système s'est avéré être efficace non seulement au niveau des exercices mais aussi de la diffusion des informations que l'Agence a reçues sur des urgences et des incidents radiologiques.

Renforcement du Système international de préparation et de conduite des interventions

25. Lors de la mise en œuvre du plan d'action pour le renforcement du système international de préparation et de conduite des interventions en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, deux groupes de travail ont été créés, l'un sur la communication et l'autre sur l'assistance. En outre, des projets de documents ont été élaborés sur le concept et la stratégie requis pour un système de communication harmonisé sur le plan international et pour le renforcement de l'assistance internationale concernant les incidents et les urgences nucléaires et radiologiques.

26. Un grand exercice international — ConvEx-3 (2005) — s'est déroulé en mai 2005. Basé sur un exercice roumain portant sur la tranche 1 de la centrale nucléaire de Cernavoda, le scénario de l'exercice a été préparé par le personnel compétent de la centrale avec l'aide de la Commission nationale roumaine pour le contrôle des activités nucléaires et du Comité interorganisations d'intervention à la suite d'accidents nucléaires. En participant à cet exercice par le biais de l'IEC, l'Agence a rempli ses obligations découlant de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (Convention sur la notification rapide) et de la Convention sur l'assistance (fig. 3). Quelque 62 États Membres et huit organisations internationales ont participé à cet exercice, lequel a permis de tester des systèmes clés essentiels dans une situation d'urgence et de noter les aspects qui pouvaient encore être améliorés. Le compte rendu de cet exercice a été établi et diffusé à tous les participants.

27. La troisième réunion des représentants des autorités nationales compétentes au titre des conventions sur la notification rapide et sur l'assistance a eu lieu à Vienne en juillet 2005. Les participants y ont examiné les progrès accomplis et approuvé les propositions concernant les stratégies visant à renforcer, au niveau international, l'assistance et la communication en cas d'incident ou d'urgence nucléaire ou radiologique, et ont revu l'évaluation de ConvEx-3 (2005). Ils ont approuvé la proposition de renforcement du programme actuel d'exercices pour les cas d'urgence, recommandant que celui-ci couvre toutes les régions pendant une période de temps appropriée et que les exercices portent tant sur les accidents nucléaires que sur les urgences radiologiques, y compris les cas dus à des actes malveillants. Ils ont en outre encouragé les autorités

compétentes à demander l'élaboration d'un code de conduite pour le système international de gestion des situations d'urgence.

Échelle internationale des événements nucléaires

28. L'Échelle internationale des événements nucléaires (INES) permet de renseigner rapidement les médias et le public sur l'importance du point de vue de la sûreté des événements survenant dans toute installation nucléaire associée à l'industrie nucléaire civile, y compris les événements qui supposent l'utilisation de sources de rayonnements ou le transport de matières radioactives. Plus de soixante pays participent actuellement au Service d'information INES. En 2005, le comité consultatif INES a évalué les derniers développements, y compris l'utilisation pilote de recommandations pour le classement des événements en rapport avec les sources de rayonnements et leur transport. Le Comité a recommandé que l'Agence renforce la formation dans l'utilisation de l'échelle INES. L'Agence aide les États Membres, sur demande, à organiser des ateliers pour promouvoir la méthodologie INES. En mars, elle a organisé un séminaire à Point Lepreau (Canada) sur la méthodologie INES pour les organismes d'exploitation et de réglementation nucléaires canadiens et pour les experts en matière d'information du public.



FIG. 3. Personnel de l'IEC participant à ConvEx-3 (2005).

Gestion des déchets radioactifs

Objectif

Renforcer l'harmonisation internationale des politiques, critères, normes et dispositions d'application de ces normes ainsi que des méthodes et techniques afin de garantir la sûreté de la gestion des déchets radioactifs pour protéger les êtres humains et leur environnement contre les risques sanitaires imputables à une exposition réelle ou potentielle à des déchets radioactifs.

Normes de sûreté des déchets

1. Le Comité des normes de sûreté des déchets (WASSC) a été reconstitué pour la période 2005-2007 avec un mandat modifié qui met l'accent sur l'utilisation des normes et la mise en commun de l'expérience acquise à cet égard.

Normes de sûreté de l'Agence

En 2005, l'Agence a publié deux guides de sûreté dans le domaine de la sûreté des déchets :

- *Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection (RS-G-1.8) ;*
- *Management of Waste from the Use of Radioactive Materials in Medicine, Industry, Research, Agriculture and Education (WS-G-2.7).*

En outre, le Conseil des gouverneurs a approuvé une publication des Prescriptions de sûreté, coparrainée par l'AEN, sur le stockage géologique (WS-R-4).

2. En septembre 2005, le Conseil des gouverneurs a approuvé le *plan d'activités pour la radioprotection de l'environnement*, qui demande une coordination accrue entre les différents organismes internationaux concernés, à savoir l'Agence, la Commission européenne, la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), l'Union internationale de radioécologie, l'AEN et l'UNSCEAR. Le plan prévoit également le renforcement de l'échange d'informations, la révision des normes de sûreté pertinentes de l'Agence et leur application.

Gestion des déchets radioactifs

3. En octobre 2005, en coopération avec l'AEN et l'Organisation japonaise de sûreté de l'énergie nucléaire, l'Agence a organisé une conférence internationale à Tokyo sur la sûreté du stockage définitif des déchets radioactifs. La conférence a porté sur les stratégies nationales de gestion des déchets radioactifs et a envisagé toutes les options de stockage définitif possibles, y compris le dépôt à faible profondeur, à profondeur moyenne, en puits et en formations géologiques. Les participants ont examiné la situation de sites où ont été déposés à la surface de la terre d'importants volumes de déchets résultant de l'extraction et du traitement de minerais radioactifs ou d'autres industries génératrices de déchets contenant des radionucléides naturels.

4. Même s'ils ne contiennent qu'une petite partie de l'activité totale de tous les déchets radioactifs produits à l'échelle de la planète, les déchets de faible ou moyenne activité (DFMA) représentent plus de 90 % du volume total de ces déchets. De nombreuses installations de stockage définitif ont été créées et ont commencé à être exploitées bien avant que les conditions réglementaires applicables ou les avancées techniques et de sûreté n'aient pris effet. Le projet de l'Agence sur l'amélioration des méthodes d'évaluation de la sûreté à long terme des installations de stockage définitif des déchets radioactifs à faible profondeur (ISAM) et des projets connexes sont axés sur les problèmes pratiques du stockage définitif en surface ou à faible profondeur, comme la conception de modèles, les réévaluations de la sûreté et la modernisation des installations existantes. Dans le cadre des activités ISAM, l'Agence a publié un document technique intitulé *Natural Activity Concentrations and Fluxes as Indicators for the Safety Assessment of Radioactive Waste Disposal* (IAEA-TECDOC-1464) et un rapport intitulé *Upgrading of Near Surface Repositories for Radioactive Waste* (collection Rapports

techniques n° 433), qui présentent la somme d'expérience et d'informations internationales disponibles sur les mesures à prendre pour moderniser les installations de stockage définitif.

5. Au cours de leur traitement, les déchets radioactifs sont transformés en colis de déchets, puis envoyés pour entreposage et, finalement, pour stockage définitif. Il convient de mettre en place pour la gestion des déchets un système d'archivage des données qui collecte et stocke les données pertinentes à chaque étape du traitement des déchets et qui applique un processus de sélection fiable. À cet égard, un rapport intitulé *Methods for Maintaining a Record of Waste Packages during Waste Processing and Storage* (collection Rapports techniques n° 434) a été publié en 2005.

6. Une autre publication — *Disposal Options for Disused Radioactive Sources* (collection Rapports techniques n° 436) — passe en revue les facteurs et problèmes techniques ainsi que les approches et les technologies permettant d'envisager des options de stockage définitif des sources radioactives retirées du service. Elle donne aussi des indications générales en vue du stockage définitif de ces sources, en prenant en considération le degré élevé de variabilité des propriétés radiologiques de ces types de déchets radioactifs.

Déclassement des installations nucléaires

7. Face au vieillissement des centrales nucléaires en service dans le monde, l'Agence accorde une assistance accrue aux États Membres pour leurs activités de déclassement, notamment à travers la création d'un groupe d'experts chargé d'examiner les questions de déclassement importantes pour les États Membres. À cet égard, l'Agence a publié en 2005 deux documents techniques intitulés *Financial Aspects of Decommissioning* (IAEA-TECDOC-1476) et *Selection of Decommissioning Strategies: Issues and Factors* (IAEA-TECDOC-1478), qui recensent les contraintes et les conditions pertinentes pour les stratégies de déclassement. Ces rapports donnent des informations qui permettront aux décideurs de prendre note des facteurs et des contraintes spécifiques au déclassement et les aideront dans le choix d'une stratégie de déclassement.

8. Le contenu et la présentation des plans de déclassement et des documents d'appui liés à la sûreté ont été publiés en 2005 (collection Rapports de sûreté n° 45). Le rapport est applicable à tous les types d'installations nucléaires, y compris les centrales, les installations de retraitement, les laboratoires universitaires et les usines. Grâce à une approche graduée de l'application de ce rapport, le propriétaire d'une installation pourra fournir à l'organisme de réglementation les informations dont il a besoin pour déterminer si les activités de déclassement ont été évaluées correctement du point de vue de la sûreté.

9. Une base de données enrichie d'informations sur des projets de déclassement de réacteurs de recherche a été constituée. En outre, les États Membres peuvent soumettre des données en ligne au Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS), qui comprend désormais aussi des informations sur les centrales nucléaires mises à l'arrêt.

Remise en état de sites contaminés

10. Les résultats de l'évaluation radiologique préliminaire des anciens sites d'essais nucléaires français à In Ekker et Reggane (Algérie) ont été publiés. Le rapport a avancé des recommandations à examiner par le gouvernement algérien.

11. La contamination diffuse de faible activité pose un problème particulier aux responsables de la remise en état des sites. Un grand nombre de techniques ne sont pas efficaces en dessous de certains seuils de concentration ou ont des répercussions sur certains compartiments environnementaux plus graves que la contamination elle-même. Un rapport publié par l'Agence en 2005, *Remediation of Sites with Dispersed Radioactive Contamination* (collection Rapports techniques n° 424), passe en revue toute une gamme d'options pour traiter la contamination diffuse de faible activité, que l'on peut regrouper en trois grandes catégories : la non-intervention, le confinement et la décontamination.

Forum Tchernobyl

12. Le Forum Tchernobyl a été créé pour mettre en œuvre le projet des Nations Unies lancé en 2002 et intitulé 'Les conséquences de l'accident nucléaire de Tchernobyl sur les populations : stratégie de relèvement'. Le Forum a achevé ses travaux en 2005 et a publié deux rapports consensuels qui font l'objet d'un examen détaillé dans le premier chapitre, Panorama de l'année.

Services de gestion des déchets radioactifs

13. Une mission d'examen par des pairs a été demandée par la Compagnie coréenne d'énergie hydroélectrique et nucléaire (KHNP) pour évaluer le processus de choix du site d'un dépôt DFMA. La mission à Séoul, effectuée en octobre-novembre 2005, comprenait quatre experts de la République tchèque, de la France et du Royaume-Uni. L'équipe s'est rendue à Gyeongju, le site candidat retenu à l'issue d'un sondage public pour recevoir le dépôt. Elle n'a relevé aucun élément susceptible de disqualifier les sites candidats proposés pour examen ultérieur.

14. L'organisation lituanienne de gestion des déchets radioactifs, RATA, a demandé à l'Agence d'organiser une mission d'examen par des pairs pour évaluer les aspects de sûreté à long terme de son programme de caractérisation et de sélection de sites pour une installation de stockage définitif des DFMA à courte période. Conformément à la pratique internationale, RATA est en train d'élaborer un concept de stockage définitif en surface ou à faible profondeur. Une grande partie des déchets radioactifs destinés à la nouvelle installation de stockage définitif proviendra de l'exploitation et du déclassement de la centrale nucléaire d'Ignalina. La réunion d'examen par des pairs s'est tenue à Vilnius en décembre 2005 et comprenait une visite des trois sites proposés près de la centrale d'Ignalina. L'équipe a conclu que le processus de caractérisation des sites s'est déroulé conformément à la bonne pratique internationale et que les trois sites à l'examen étaient tout à fait susceptibles de remplir les objectifs et les critères de sûreté approuvés à l'échelle internationale. Toutefois, des travaux supplémentaires sont requis pour améliorer la sélection des sites et confirmer leur sûreté. Les résultats seront présentés dans une publication prochaine de l'Agence.

15. En Argentine, des rapports ont signalé la contamination des sources d'eaux souterraines à proximité du Centre atomique Ezeiza par des substances radioactives anthropiques, y compris de l'uranium enrichi et de l'uranium appauvri. L'Autorité de réglementation nucléaire argentine a publié un rapport dans lequel aucune contamination n'a été relevée. Pour rassurer la population locale, le gouvernement argentin a demandé à l'Agence d'organiser une évaluation indépendante. Des experts de l'Agence, de la FAO, de l'OPS, de l'UNSCEAR et de l'OMS, ainsi que la CIPR et l'Association internationale de radioprotection ont participé à cette évaluation. La première étape a consisté en une mission technique sur le terrain en 2005. Le rapport final au gouvernement argentin est prévu pour 2006.

Sécurité nucléaire

Objectif

Sensibiliser davantage les États Membres au contrôle des matières nucléaires et autres matières radioactives, et à la protection de ces matières, des installations et des transports nucléaires contre les actes de terrorisme et d'autres activités illégales, et accroître leurs capacités en la matière ; renforcer leurs moyens de détection de tels incidents, d'intervention et prendre des mesures en vue de la sûreté de l'ingénierie, selon que de besoin.

Exécution du Plan sur la sécurité nucléaire pour 2002–2005 de l'Agence

1. Le plan d'activités pour la protection contre le terrorisme nucléaire, approuvé par le Conseil des gouverneurs en mars 2002, fixait un programme ambitieux pour l'Agence. Il s'agissait à la fois d'accélérer l'exécution des activités existantes et de concevoir une vaste gamme de nouvelles mesures pour aider, à leur demande, les États Membres à prévenir et à détecter des actes malveillants mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives ainsi que des installations et moyens de transport connexes, et à intervenir le cas échéant. Des mesures spécifiques portaient notamment sur : la gestion et le contrôle efficaces des matières à travers la réglementation et le contrôle comptable ; la prévention du vol ; la protection physique des matières, des emplacements et des moyens de transport contre des attaques ; la détection du trafic illicite ; et l'intervention en cas d'urgence radiologique.

2. En exécutant le plan d'action, on a privilégié les activités apportant des améliorations rapides de la sécurité nucléaire dans les États Membres. Ces activités ont eu les effets suivants :

- Meilleure préparation dans les États pour faire face au risque d'actes malveillants ;
- Prise de conscience accrue dans les États de l'intérêt de mettre en place une infrastructure, y compris des systèmes réglementaires, à l'appui de la sécurité nucléaire ;
- Protection physique renforcée des installations nucléaires ;
- Capacités de surveillance radiologique renforcées aux frontières ;
- Récupération d'un nombre important de sources de haute activité vulnérables ;
- Engagements juridiques accrus ;
- Adhésion d'un plus grand nombre d'États à la Base de données sur le trafic illicite (ITDB) ;
- Activités de formation théorique et pratique dispensée dans toutes les régions à quelque 1 500 participants ;
- Plus d'une centaine de missions d'évaluation menées entre autres pour évaluer globalement les besoins ainsi que la protection physique et la vulnérabilité et pour assurer le suivi d'activités et de missions antérieures.

Plan sur la sécurité nucléaire pour 2006–2009

3. En septembre 2005, le Conseil des gouverneurs a approuvé un nouveau plan sur la sécurité nucléaire couvrant les années 2006 à 2009 afin d'appuyer les efforts que déploient les États Membres pour établir et maintenir un régime national de sécurité nucléaire efficace. Le coût de mise en œuvre de ce plan est estimé à 15,5 millions de dollars par an. Il comprend trois principaux domaines d'activité :

- 1) *L'évaluation et l'analyse des besoins et la coordination des activités* qui permettent une approche structurée de la mise en œuvre de la sécurité nucléaire par la hiérarchisation des activités, le suivi des progrès et de nouvelles activités ciblées ;
- 2) Les activités de *prévention* qui aident les États à protéger les matières nucléaires et autres matières radioactives contre des actes malveillants, tels que le vol et le sabotage, perpétrés par des terroristes et d'autres malfaiteurs ;
- 3) *Les activités de détection et d'intervention* qui aident les États à lutter contre le trafic illicite et à intervenir en cas d'urgence.

4. Le Plan sur la sécurité nucléaire porte également sur d'autres activités, telles que les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires des États, la sûreté radiologique et la sûreté des installations, et la gestion des déchets radioactifs.

Protection physique des matières nucléaires

5. En 2005, l'Agence a mené quatre missions IPPAS (Service consultatif international sur la protection physique), qui ont permis de faire évaluer par des pairs la façon dont les États s'acquittent de leurs responsabilités en matière de protection physique et qui ont contribué à l'élaboration de recommandations concernant l'amélioration des systèmes de protection physique dans les États (fig. 1). L'Agence a en outre organisé des cours, ateliers et séminaires sur la protection physique aux niveaux national, régional et international. L'élaboration de documents d'orientation a progressé avec notamment la nouvelle collection de publications de l'AIEA sur la sécurité nucléaire traitant de thèmes tels que la culture de sécurité, la méthode de la menace de référence, la sécurité des sources radioactives, la sécurité des déchets radioactifs, la protection contre le sabotage, la sécurité du transport et la réglementation applicable à la protection physique.



FIG. 1. Inspection de barrières de sécurité dans une installation nucléaire lors d'une mission d'experts de l'Agence.

Sécurité des sources radioactives

6. Les sources radioactives sont utilisées pour de nombreuses applications dans le monde entier et il est difficile de les protéger du fait de leur grand nombre. L'Agence cherche activement à sensibiliser la communauté internationale à la nécessité de contrôler et de protéger physiquement les sources radioactives là où elles se trouvent, en adoptant une approche multiple pour aider les États à sécuriser les matières radioactives. Les activités qu'elle mène dans le cadre de l'Initiative tripartite, avec la Fédération de Russie et les États-Unis, pour sécuriser les sources radioactives vulnérables dans les États de l'ex-Union soviétique en sont un exemple. À la fin de 2005, des travaux de démantèlement et de déplacement de sources radioactives présentant un risque élevé, entrepris à la suite de missions d'enquête et en accord avec les autorités nationales, avaient été achevés dans six États.

7. Comme les années précédentes, l'Agence a continué, en 2005, à mener des missions d'évaluation de l'efficacité des infrastructures nationales de réglementation de la sûreté et de la sécurité des sources radioactives et à promouvoir l'adoption de systèmes de gestion des stocks de sources et des systèmes de contrôle. Elle a également géré et mis à jour le catalogue international des sources radioactives scellées et des dispositifs connexes en vue d'appuyer les travaux de détection et de récupération des sources dans les États.

Lutte contre le trafic illicite de matières nucléaires

8. L'Agence offre aux États une large gamme de services et d'aides pour lutter contre le trafic illicite. En 2005, elle a dispensé une formation sur le contrôle, la détection et l'identification des matières nucléaires et autres matières radioactives et l'intervention en cas d'incidents mettant en jeu ces matières. À l'occasion de missions sur la sécurité nucléaire dans des États, l'Agence a évalué les moyens techniques et organisationnels dont ils disposaient pour lutter contre le trafic illicite et s'est entretenue avec les autorités nationales et locales pour déterminer la meilleure façon de satisfaire les besoins restants. Lorsque c'était nécessaire, elle a complété ses services consultatifs par des activités et des avis techniques en vue de sensibiliser les décideurs et d'autres responsables de la sécurité nucléaire.

AMENDEMENT À LA CONVENTION SUR LA PROTECTION PHYSIQUE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES

En réponse à la demande d'une majorité d'États parties à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN), une conférence chargée d'examiner des projets d'amendements à la Convention a été organisée à Vienne du 4 au 8 juillet 2005. Elle a adopté par consensus un amendement à la CPPMN le 8 juillet 2005. Les représentants de 81 États parties ont signé l'Acte final de la Conférence.

L'amendement instaure un régime plus étendu en renforçant la Convention dans plusieurs domaines. Premièrement, il élargit le champ d'application de la CPPMN en demandant aux États d'élaborer, de mettre en œuvre et de maintenir un système de protection physique des matières nucléaires en cours d'utilisation, d'entreposage et de transport sur le territoire national, et des installations nucléaires. Deuxièmement, s'agissant de la prévention et de la répression des infractions relatives aux matières et installations nucléaires dans le monde, il définit de nouvelles infractions et révisé la majorité des infractions déjà visées par la CPPMN. Les États sont notamment tenus de placer sous leur compétence et de rendre punissables, en vertu de leur droit national, certaines infractions telles que le vol, le vol qualifié et la contrebande de matières nucléaires ou le sabotage d'installations nucléaires, ainsi que des actes liés à la contribution à l'une de ces infractions ou à l'injonction de la commettre. Troisièmement, de nouvelles dispositions prévoient l'élargissement de la collaboration, de l'assistance et de la coordination entre les États, avec, par exemple, l'application rapide de mesures pour localiser et récupérer des matières nucléaires volées, pour atténuer toute conséquence radiologique d'actes de sabotage et pour prévenir et combattre les infractions dans ce domaine. L'amendement entrera en vigueur le trentième jour après la date à laquelle les deux tiers des États parties auront déposé leurs instruments pertinents auprès du Directeur général.

La Conférence générale, se félicitant de l'amendement à la CPPMN, a encouragé « tous les États parties à la Convention à ratifier l'amendement le plus rapidement possible et à déposer leurs instruments de ratification, d'acceptation ou d'approbation auprès du dépositaire afin que l'amendement puisse rapidement entrer en vigueur ». En outre, « tous les États parties à la Convention [ont été encouragés] à agir conformément à l'objet et au but de l'amendement jusqu'à ce que ce dernier entre en vigueur ».

9. En 2005, l'Agence a continué de recevoir des rapports d'États Membres sur des cas de trafic illicite et autres activités connexes non autorisées mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives, qui ont par la suite été enregistrés dans l'ITDB. Les informations signalées à l'ITDB indiquent que les matières nucléaires et autres matières radioactives pourraient être utilisées à des fins malveillantes. Elles montrent également que les mesures destinées à protéger ces matières du vol et à détecter et à intervenir en cas de trafic illicite doivent encore être renforcées. Le nombre d'États participant à l'ITDB a atteint 86 en 2005. Au total, 161 incidents ont été signalés, dont 105 qui se sont produits en 2005 (fig. 2).

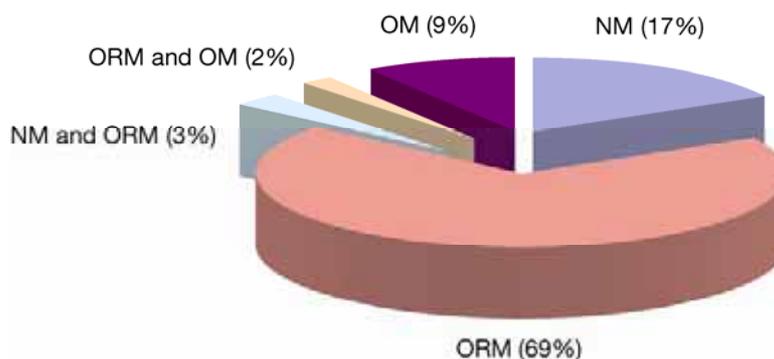


FIG. 2. Cas confirmés de trafic illicite et autres activités connexes non autorisées mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives, tels que signalés à l'ITDB en 2005 (MN : matières nucléaires ; AM : autres matières (il s'agit principalement de matières radiocontaminées) ; AMR : autres matières radioactives (principalement des sources radioactives)).

10. En 2005, un nouveau PRC a été lancé pour aider les États à recourir aux analyses nucléaires aux fins d'investigation pour lutter contre le trafic illicite. Il a pour objectif de renforcer la capacité des États Membres de caractériser les matières saisies tout en préservant les preuves résultant des analyses, et d'utiliser les techniques d'analyses aux fins d'investigation dans le domaine nucléaire.

11. Trois publications de la nouvelle collection de l'AIEA sur la sécurité nucléaire ont été distribuées aux États Membres pour observations avant leur diffusion. La première donne un ensemble de spécifications techniques pour la conception, les essais, l'homologation et l'achat d'équipements de contrôle radiologique aux frontières et vise en particulier à faciliter la mise en place de ces équipements dans les États. La deuxième donne des orientations aux États sur l'utilisation des outils et des procédures d'analyses nucléaires aux fins d'investigation dans les cas de trafic illicite mettant en jeu des matières radioactives. La troisième, préparée en collaboration avec Interpol et l'UPU, décrit les techniques et équipements utilisés pour la détection et le contrôle radiologique des matières radioactives dans les envois internationaux transportés par les services postaux publics.

Coopération internationale

12. Les activités de l'Agence dans le domaine de la sécurité nucléaire continuent d'être exécutées en collaboration et en coordination avec d'autres organismes régionaux, transnationaux et internationaux. En mars 2005, l'Agence a organisé, à Londres, la Conférence internationale sur la sécurité nucléaire : orientations globales pour l'avenir, en coopération avec l'Union européenne, l'Organisation pour la sécurité et la coopération en Europe, l'Organisation internationale de police criminelle, l'Office européen de police et l'Organisation mondiale des douanes. Les participants à la conférence ont reconnu que le risque d'actes de terrorisme nucléaire qui aboutissent restait élevé. Ils se sont notamment entendus sur les priorités à suivre pour réduire ce risque et sur la nécessité de poursuivre les efforts de prévention, en mettant l'accent sur la protection physique des matières radioactives en cours d'utilisation, d'entreposage et de transport et la responsabilisation vis-à-vis de ces matières. Ils ont en outre souligné l'importance d'une répartition claire des responsabilités, de la mise en œuvre d'une culture de sûreté, et de l'adoption d'une approche graduée pour faire face aux menaces, en tenant compte des risques et des conséquences potentielles. Il a aussi été reconnu que l'Agence avait un rôle de premier plan à jouer en ce qui concerne l'amélioration du cadre de sécurité nucléaire au niveau mondial et la promotion de sa mise en œuvre.

13. Le programme de coopération entre l'Agence et l'Union européenne, lancé le 1^{er} janvier 2005, prévoit des travaux communs visant à sécuriser les matières nucléaires et autres matières radioactives, y compris celles destinées à un usage non nucléaire, et à renforcer les capacités de détection et d'intervention dans des États du sud-est de l'Europe, d'Asie centrale et dans le Caucase. Les priorités du programme sont notamment : le renforcement de la protection physique des matières nucléaires et autres matières radioactives en cours d'utilisation, d'entreposage et de transport, ainsi que des installations nucléaires ; le renforcement de la sécurité des matières radioactives dans des applications non nucléaires ; et le renforcement des capacités nationales de détection et d'intervention en cas de trafic illicite. En juillet 2005, un nouvel accord étendant la durée et la portée géographique du programme et le cadre de l'assistance fournie a été signé.

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 et, pour les États ayant des accords de garanties généralisées en vigueur, qu'il n'existe pas de matières et d'activités nucléaires non déclarées dans l'État dans son ensemble, et appuyer les efforts de la communauté internationale en matière de désarmement nucléaire.

Conclusions relatives aux garanties pour 2005

1. À la fin de chaque année, l'Agence tire, pour chaque État dans lequel elle applique des garanties, une *conclusion relative aux garanties* basée sur l'évaluation de toutes les informations dont elle a disposé pour l'année en question. Pour un État ayant un accord de garanties généralisées (AGG), elle cherche à donner des assurances crédibles sur deux points : 1) que les matières nucléaires déclarées restent affectées à des activités pacifiques ; et 2) qu'il n'y a pas de matières ni d'activités non déclarées. Ce n'est que lorsqu'elle dispose des pouvoirs, de l'accès et des informations nécessaires, qu'elle peut tirer une *conclusion* plus générale pour l'État concerné, à savoir que *toutes* les matières nucléaires existant dans cet État sont restées affectées à des activités nucléaires pacifiques.

2. Pour que l'Agence tire une conclusion aussi générale de manière crédible, il faut qu'un AGG et un PA soient en vigueur ou appliqués à un autre titre pour l'État concerné, *et* qu'elle ait pu conduire toutes les activités de vérification et d'évaluation nécessaires en vertu de ces accords. Pour les États ayant un AGG en vigueur mais pas de PA, l'Agence ne dispose pas de moyens suffisants pour tirer une telle conclusion de manière crédible, et en conséquence ne peut tirer qu'une *conclusion*, à savoir que les matières nucléaires *déclarées* sont restées affectées à des activités pacifiques.

3. En 2005, des garanties ont été appliquées dans 156 États ayant des accords de garanties en vigueur. Soixante-dix États avaient à la fois un AGG et un PA en vigueur ou appliqués à un autre titre. En ce qui concerne 24 d'entre eux, l'Agence a conclu que toutes les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques. Pour 46 autres de ces États, elle n'avait pas encore fini les évaluations nécessaires et ne pouvait donc que conclure que les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités pacifiques. Pour 77 États ayant des AGG en vigueur mais pas de PA, l'Agence n'a également pu tirer que cette conclusion. Trois États avaient des accords de garanties en vigueur qui prévoyaient l'application de garanties aux matières nucléaires, aux installations et aux autres articles spécifiés dans lesdits accords. Pour ces États, l'Agence a conclu que les matières nucléaires, les installations et les autres articles ou matières 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 choisies dans quatre de ces cinq États, et l'Agence a conclu que les matières nucléaires soumises aux garanties dans ces installations étaient restées affectées à des activités pacifiques. La *déclaration d'ensemble*, les *considérations générales sur la déclaration d'ensemble* et la *synthèse* de l'Agence sont disponibles sur le CD-ROM inséré dans la troisième de couverture du présent rapport, ainsi que sur le site web de l'Agence à l'adresse suivante :

<http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/index.html>.

Questions concernant l'application des garanties

République populaire démocratique de Corée (RPDC)

4. Depuis décembre 2002, l'Agence n'a toujours pu effectuer aucune activité de vérification en RPDC et n'a donc pu tirer aucune conclusion en ce qui concerne les matières et les activités nucléaires de cet État.

République islamique d'Iran (Iran)

5. En 2005, le Directeur général a soumis six rapports au Conseil des gouverneurs sur l'application des AGG en Iran et le Conseil a adopté deux résolutions sur cette question.

6. L'Iran a continué d'appliquer son AGG et d'agir comme si son PA était en vigueur. Il a en outre permis au Secrétariat de rencontrer certains fonctionnaires pour les interroger, et pris des mesures correctives concernant les infractions à ses obligations en vertu de son accord de garanties.

7. La vérification de l'exactitude et de l'exhaustivité des déclarations de l'Iran s'est poursuivie en 2005. L'Agence n'a toujours pas pu conclure qu'il n'y a pas de matières ou d'activités nucléaires non déclarées en Iran après trois années de vérification intensive. À la fin de 2005, il restait deux grandes questions revêtant un intérêt direct à cet égard : l'origine de la contamination par des particules d'uranium faiblement enrichi (UFE) et d'uranium hautement enrichi (UHE) constatée en divers emplacements en Iran, et l'ampleur et la nature du programme d'enrichissement d'uranium de l'Iran.

8. Outre l'application de l'AGG et du PA avec l'Iran, l'Agence a poursuivi en 2005 des activités de vérification relatives à la suspension volontaire, par l'Iran, des activités liées à l'enrichissement et activités de retraitement, demandée par le Conseil des gouverneurs comme mesure propre à instaurer la confiance. En août 2005, l'Iran a informé l'Agence de sa décision de reprendre ses activités de conversion d'uranium à l'installation de conversion d'uranium d'Ispahan.

9. Dans une résolution adoptée en septembre 2005, le Conseil des gouverneurs a constaté que les manquements et les infractions de l'Iran à son obligation de se conformer aux dispositions de son AGG constituaient une violation au sens de l'article XII.C du Statut de l'Agence.

Autres questions relatives à l'application des garanties

10. En juin 2005, le Conseil des gouverneurs a décidé d'établir un comité consultatif sur les garanties et la vérification dans le cadre du Statut de l'AIEA pour étudier les moyens de renforcer le système des garanties et lui faire des recommandations pertinentes. La première réunion de ce comité a eu lieu en novembre 2005. À la demande des États Membres, le Secrétariat a proposé un certain nombre de domaines à examiner par le comité.

11. En 2005, le Directeur général et le Secrétariat ont organisé des consultations avec les États concernés de la région du Moyen-Orient sur un forum consacré à l'utilité de l'expérience des zones exemptes d'armes nucléaires (ZEAN) existantes, y compris les mesures d'instauration de la confiance et de vérification, en vue de la création d'une telle zone au Moyen-Orient. Les États concernés ne sont pas parvenus à un accord définitif sur le programme de travail pour un tel forum, et le Directeur général demeure prêt à continuer de les consulter pour permettre la conclusion d'un tel accord. Il a préconisé l'organisation d'un dialogue élargi sur les questions de sécurité pour faciliter l'établissement d'une ZEAN dans la région du Moyen-Orient, à la Conférence des États parties et des signataires des traités portant création des zones exemptes d'armes nucléaires tenue à Mexico en avril 2005. À la Conférence de 2005 des Parties chargée d'examiner le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires, tenue à New York du 2 au 27 mai, le Directeur général a continué d'encourager les États concernés à engager, parallèlement au règlement de vieux conflits, un dialogue sur la sécurité régionale qui pourrait aboutir à la création d'une telle zone au Moyen-Orient.

Conclusion d'accords de garanties et de PA

12. L'Agence a continué à faciliter la conclusion d'accords de garanties et de PA. Grâce à ces activités, le nombre d'États parties au TNP qui n'ont pas encore conclu d'AGG a diminué de 40 à 36, et des PA sont entrés en vigueur pour neuf États en 2005. À la fin de cette année, des PA étaient en vigueur dans 71 États et appliqués à un autre titre dans deux autres (fig. 1). En 2005, 17 États ont signé des PA et huit des accords de garanties TNP.

Protocoles relatifs aux petites quantités de matières (PPQM)

13. Au début de 2005, le Secrétariat a attiré l'attention des États Membres sur les limitations que le 'protocole relatif aux petites quantités de matières' (PPQM) imposait à l'application efficace des garanties. Introduit en 1971, le PPQM était destiné aux États ayant peu ou pas de matières nucléaires et n'en ayant pas dans une installation. Sous sa forme initiale, le PPQM suspendait l'application d'importantes mesures de contrôle, y compris des mesures de renforcement normalement appliquées dans d'autres États ayant un AGG en vigueur.

14. Le Directeur général a présenté un rapport sur la question au Conseil des gouverneurs à la réunion de juin 2005. Celui-ci, reconnaissant que, sous sa forme initiale, le PPQM constituait une faiblesse du système des garanties, a décidé en septembre 2005 que ce protocole devait continuer à faire partie intégrante du système des garanties de l'Agence, mais qu'il fallait modifier son texte modèle ainsi que les critères requis pour le conclure. Le Conseil a aussi décidé qu'il n'approuverait désormais que les PPQM dont le texte est basé sur le texte modèle révisé. Les changements approuvés par le Conseil sont les suivants : a) ne pas permettre à un État qui a une installation existante ou prévue de conclure un PPQM ; b) exiger des États qu'ils soumettent les rapports initiaux sur les matières nucléaires et informent l'Agence aussitôt qu'une décision de construire ou d'autoriser la construction d'une installation est prise, et c) prévoir des inspections de l'Agence. Le Conseil des gouverneurs a autorisé le Directeur général à conclure avec tous les États ayant un PPQM un échange de lettres donnant effet à ces modifications.

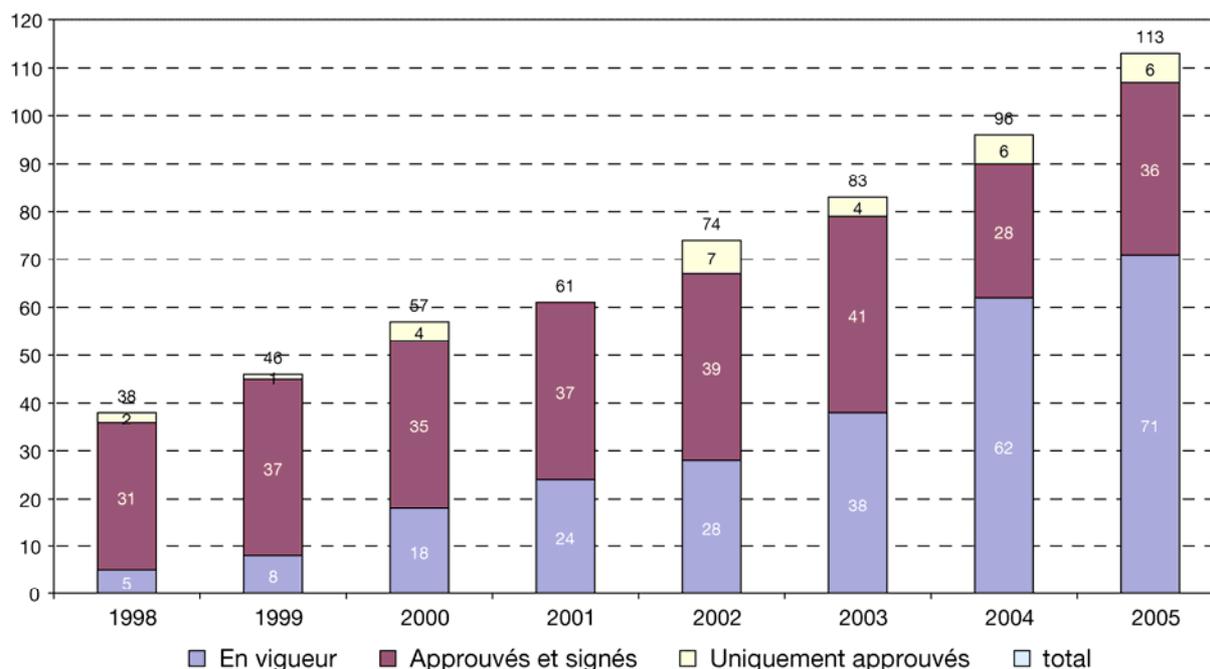


FIG. 1. Conclusion de protocoles additionnels : 1998–2005.

Application des garanties intégrées

15. Étant donné que les États sont de plus en plus nombreux à appliquer des PA et que l'Agence est en mesure de tirer la conclusion plus générale en matière de garanties pour un nombre croissant d'entre eux, des 'garanties intégrées' sont progressivement mises en œuvre dans ces États. Ces garanties désignent une combinaison optimum de mesures d'AGG et de PA.

16. Des garanties intégrées ont été appliquées tout au long de l'année 2005 dans les pays suivants : Australie, Hongrie, Indonésie, Japon, Norvège, Pérou et Ouzbékistan, et ont été introduites cette même année en Bulgarie et en Slovénie. En outre, des méthodes de contrôle intégrées ont été approuvées pour le Canada et la Pologne.

L'introduction des garanties intégrées dans des États ayant d'importants programmes nucléaires a fourni une occasion unique de concevoir et d'appliquer, dans de nombreux types d'installations, des méthodes de contrôle efficaces spécialement élaborées pour eux. Par exemple, une nouvelle méthode de contrôle à plus faible intensité de travail pour les transferts de combustible usé dans les installations d'entreposage à sec testée sur le terrain au Canada et en République de Corée, devrait permettre de réduire fortement le nombre de jours de présence physique des inspecteurs pendant ces transferts.

17. L'Agence a organisé une réunion en septembre 2005 en Autriche pour examiner les progrès accomplis dans le domaine des garanties intégrées. Les États qui ont déjà une grande expérience de ces garanties – Australie, Hongrie et Japon – ont partagé leurs points de vue avec le groupe plus grand des États qui ont lancé des garanties intégrées en 2005 ou envisagent leur introduction à court terme.

Détection de matières et d'activités nucléaires non déclarées : capacités technologiques et méthodes améliorées

18. En ce qui concerne l'élaboration et l'application de nouvelles technologies, l'Agence se fonde essentiellement sur 19 programmes d'appui d'États Membres. Forts de leurs compétences techniques, les États Membres l'aident à répondre à ses besoins tels que définis dans le programme de recherche-développement pour la vérification nucléaire 2006-2007.

19. Le nouveau projet de R-D de l'Agence pour la détermination et l'élaboration de technologies avancées efficaces et appropriées de détection de matières et d'activités nucléaires non déclarées est centré sur l'évaluation et la hiérarchisation des priorités des propositions initiales de technologies des États Membres. Plus de 60 propositions ont été reçues et, après examen et hiérarchisation des priorités, il a été recommandé que cinq tâches spécifiques proposées par trois États sur de nouvelles techniques de détection d'activités non déclarées fassent l'objet de travaux plus poussés.

20. L'échantillonnage de l'environnement reste largement utilisé pour vérifier l'absence d'activités nucléaires non déclarées dans les installations où sont effectuées des activités d'inspections régulières et d'accès complémentaire. La manipulation et l'analyse des échantillons de l'environnement au Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) à Seibersdorf ont été améliorées en modernisant les systèmes et les méthodes utilisés pour le tri des échantillons, leur préparation, et les mesures de spectrométrie de masse à émission d'ions secondaires (SIMS) effectuées sur les particules.

21. Un nouvel instrument ultrasensible de SIMS testé par des experts de l'Agence dans des laboratoires en France et en Suède pour application à l'analyse d'échantillons de l'environnement prélevés dans le cadre des garanties a été recommandé pour utilisation au LAG. En outre, des faits marquants encourageants concernant la datation des particules de plutonium et d'uranium et des progrès dans la caractérisation morphologique des particules des produits issus de divers processus pourraient fournir de nouveaux outils prometteurs pour les activités futures de vérification dans le cadre des garanties.

22. La nécessité d'améliorer les services d'analyse de l'Agence en termes de capacité et de moyens de détection transparaît dans un certain nombre d'activités, y compris l'élaboration d'une proposition visant à accroître la capacité et l'indépendance des services d'analyse pour les garanties.

Analyse de l'information et télésurveillance

23. Les déclarations soumises par les États, et leur vérification ultérieure par l'Agence, restent la pierre angulaire du système des garanties de l'AIEA. Toutefois, l'analyse d'informations provenant de sources librement accessibles, y compris d'images satellitaires, continue de jouer un rôle clé dans l'évaluation des programmes nucléaires des États. Les informations disponibles aident à déterminer les activités et les emplacements dignes d'intérêt, permettant ainsi aux inspecteurs de planifier les activités de terrain, de clarifier les questions et les sujets de préoccupation et de mieux comprendre les programmes nucléaires. Le fonctionnement des activités et des réseaux clandestins de commerce nucléaire constitue un nouveau défi pour les activités de vérification de l'Agence.

24. En juillet 2005, l'Agence a lancé la reconfiguration de ses systèmes d'information (ISIS) qui servent à recueillir, stocker, analyser et évaluer les données relatives aux garanties. Ce projet de reconfiguration s'étalera sur trois ans et demi. Il comprendra de nombreuses tâches telles que l'établissement d'une nouvelle architecture physique, de matériels, de logiciels et de normes, la détermination d'un système d'information intégré avec des normes de sécurité appropriées, et la mise en place d'un environnement informationnel nécessaire pour améliorer l'efficacité et l'efficacité des activités de vérification de l'Agence.

25. Un certain nombre de nouveaux outils ou d'outils améliorés de technologie de l'information (TI) destinés à appuyer le travail des inspecteurs ou à améliorer l'efficacité de la mise en œuvre ont été introduits en 2005. Ils comprennent :

- Une application permettant aux inspecteurs sur le terrain d'accéder en sécurisé aux bases de données installées au Siège, et de traiter les informations liées aux inspections en cours ;
- Un logiciel qui facilite un processus rationalisé de désignation des inspecteurs ;
- Des améliorations du logiciel servant à traiter les déclarations au titre du PA.

26. L'infrastructure de TI a été continuellement modernisée, au Siège de l'Agence ainsi que dans ses bureaux régionaux, pour maintenir le niveau le plus élevé de disponibilité et de sécurité.

27. Le nombre de systèmes de surveillance et de contrôle radiologique de l'Agence dotés de capacités de télétransmission a augmenté de plus de 40 % en 2005. À l'heure actuelle, 84 systèmes de surveillance (avec 302 caméras) fonctionnent en mode de télésurveillance dans 15 États¹. En outre, 39 systèmes automatiques de contrôle radiologique transmettent des données au Siège de l'Agence à partir d'installations établies dans sept États. L'application de cette technologie a permis d'importantes économies dans le cadre des inspections en 2005.

28. L'Agence a engagé une coopération avec l'Agence spatiale européenne dans le domaine de la sécurisation des communications par satellites. En outre, elle a testé avec succès la transmission sécurisée de données de surveillance par satellite d'une centrale nucléaire au Siège de l'Agence. Il a été démontré que le même terminal de satellites pouvait aussi servir à des communications vocales sécurisées, considérées comme un outil utile pour les activités d'inspection sur le terrain.

29. L'élaboration de la prochaine génération de systèmes de surveillance a été lancée en 2005. L'objectif est d'autoriser l'utilisation de ce nouveau système pour les inspections d'ici à 2008, lorsque le système numérique actuel de surveillance sera abandonné. En novembre 2005, l'Agence a commencé à mettre en œuvre un nouveau type de système de scellés optiques électroniques, lequel constitue une avancée technologique majeure dans les applications des scellés électroniques. Le nouveau scellé a des capacités de télésurveillance, avec une authentification renforcée et une technologie de cryptage de pointe. Un système de télésurveillance a été installé à la fois sur les scellés des radiofréquences et le système de surveillance dans une installation d'entreposage de plutonium aux États-Unis d'Amérique en août 2005 pour un essai sur le terrain. Dans un avenir proche, la mise en œuvre de ce système permettra aussi d'importantes économies dans le cadre des activités d'inspection dans les installations pertinentes. Un autre système innovant de garanties, qui a été mis au point, permettra la surveillance automatique du chargement et de l'expédition de combustible utilisé dans les réacteurs de puissance de type VVER-1000.

Assistance aux SNCC

30. Les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC) sont essentiels pour une application efficace et efficiente des garanties. Un logiciel d'application visant à améliorer la qualité des rapports des États relatifs à la comptabilité des matières nucléaires a été élaboré, et des essais d'acceptation ont été effectués en coopération avec des États choisis. Il est à la disposition de tous les États ayant des accords de garanties qui en feront la demande.

¹ Et à Taiwan (Chine).

31. Suite à des essais effectués au cours d'une mission pilote du Service consultatif pour les SNCC (ISSAS) de l'AIEA organisée en 2004, les principes directeurs de la conduite de ces missions ont été publiés. L'accent a été mis sur la mise en œuvre de l'ISSAS en 2005. La première mission ISSAS a été effectuée à la demande de la République de Corée. Huit cours nationaux, régionaux et internationaux ont été organisés à l'intention de membres du personnel des États Membres, afin de les aider à s'acquitter de leurs obligations au titre des accords de garanties et des PA.

Réseaux clandestins de commerce nucléaire

32. En 2005, les risques de prolifération imputables aux réseaux clandestins de commerce nucléaire liés à la fourniture et à l'achat de technologies nucléaires sensibles sont restés un sujet de préoccupation pour l'Agence. La Conférence générale a accueilli avec satisfaction les activités effectuées par le Secrétariat pour renforcer les garanties par la vérification et l'analyse des informations fournies par les États Membres sur les approvisionnements et les achats nucléaires, et a invité tous les États à coopérer avec l'Agence à cet égard. Celle-ci a œuvré avec les gouvernements des États Membres pour faciliter l'acquisition d'informations sur le commerce de technologies sensibles à travers un réseau de contacts. L'analyse de ces informations s'est poursuivie et a permis à l'Agence de mieux comprendre la portée et le fonctionnement des réseaux clandestins de commerce nucléaire, ce qui, à son tour, a contribué à l'application des garanties.

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 n'a pas pu s'acquitter de son mandat en Iraq qui lui a été confié en vertu 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. Pendant l'année, 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.

Coopération technique

Gestion de la coopération technique pour le développement

Objectif

Renforcer encore le programme de coopération technique pour 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.

Rationaliser les activités de coopération technique

1. Étant donné que la qualité du programme de coopération technique commence par celle de sa conception, un travail minutieux en amont constitue le fondement sur lequel il repose. En conséquence, le Secrétariat a consacré des efforts considérables en 2005 à l'appui aux pays pour la rédaction ou l'actualisation exhaustives de leur programme-cadre national (PCN) et pour le choix et la préparation de leurs concepts de projet de coopération technique, avec un accent particulier sur la qualité et l'impact potentiel des projets.

2. Un programme de coopération technique cohérent et axé sur les résultats passe par des projets bien conçus et une collaboration étroite avec les gouvernements et les établissements partenaires afin de maximiser l'impact à long terme. En 2005, l'Agence a décaissé 73,6 millions de dollars pour des projets et d'autres activités par le biais du programme de coopération technique. La ventilation de ces décaissements par région est la suivante : Afrique 19,5 millions, Asie et Pacifique 18,1 millions, Europe 23,3 millions et Amérique latine 11,9 millions. Les pays les moins avancés ont bénéficié de 16% de ces décaissements.

3. Les efforts de rationalisation du Secrétariat comprennent la finalisation et la mise en place de la nouvelle structure administrative du Département de la coopération technique. L'objectif général est d'améliorer les modalités de travail afin d'accroître la qualité du programme et de promouvoir la capacité de l'Agence à assumer des fonctions stratégiques. La structure administrative est axée sur les régions et sur la réponse aux priorités régionales et nationales. Ses principaux éléments sont les suivants :

- Quatre divisions régionales : Afrique, Asie et Pacifique, Europe et Amérique latine ;
- Deux sections au sein de chaque division régionale : les États Membres ont été répartis dans ces deux sections de manière à établir un équilibre approprié entre le financement et la charge de travail et en prenant en considération des facteurs tels que les priorités sous-régionales, les arrangements de coopération, les domaines d'intérêt thématiques et ceux des CPN ainsi que les possibilités de coopération technique parmi les pays en développement ;
- Une Division du soutien et de la coordination du programme, qui fournit des conseils, des informations et un appui à la direction ainsi qu'aux divisions régionales, et coordonne les divers aspects de la stratégie de coopération technique et de l'élaboration du programme.

4. La qualité et la cohérence du programme de coopération technique dans toutes les régions bénéficient en outre de l'importance accrue accordée à l'amélioration des processus. Les premières étapes d'une approche systématique de la gestion de la qualité comprennent l'adoption d'une approche d'équipe pour la planification et la mise en œuvre des projets dans les divisions régionales ainsi qu'un examen des processus afin de les simplifier et de les harmoniser avec les meilleures pratiques.

5. En réponse à l'évolution du programme de coopération technique en ce qui concerne sa taille, sa complexité et le nombre d'États Membres participants, l'Agence a créé un groupe de travail qui a élaboré et mis en place un cadre de gestion du cycle de programme (CGCP) en consultation avec les États Membres. Les objectifs du CGCP sont les suivants :

- Aider les États Membres à prendre la responsabilité concernant l'élaboration et l'exécution du programme ;
- Tirer parti du travail en équipe et de la participation de toutes les parties prenantes dès le départ ;
- Promouvoir une plus grande transparence et une application cohérente des bonnes pratiques opérationnelles ;
- Utiliser une méthodologie souple ;
- Mettre davantage l'accent sur l'évaluation des besoins et l'analyse des problèmes grâce à des travaux de terrain effectués au début du cycle de programmation.

6. Le CGCP est actuellement élaboré et mis en œuvre par étapes afin d'appuyer la formulation du programme de coopération technique pour le cycle 2007-2008. L'étape I a été menée à bien, facilitant la définition des projets à travers la soumission de concepts par les États Membres et leur examen par le Secrétariat, sur la base des CPN et de critères techniques. L'étape II est le développement des concepts de projet présélectionnés pour en faire de véritables projets comportant un historique du projet, une matrice du cadre logique ainsi que des plans de travail. Les étapes suivantes porteront sur l'exécution et le suivi du projet ainsi que sur son analyse et l'évaluation de son impact. L'ensemble du cadre devrait être pleinement fonctionnel d'ici la fin 2006. Une plate-forme web est en train d'être mise en place parallèlement pour appuyer le processus du CGCP et réduire la charge de travail des homologues et du Secrétariat.

7. Par ailleurs, un projet de principes directeurs exhaustifs pour les CPN a été élaboré en 2005 pour donner suite aux recommandations des vérificateurs externes et du Groupe consultatif permanent sur l'assistance et la coopération techniques. Cette tâche a été entreprise par un groupe de travail interdépartemental dont les membres s'appuient sur les connaissances et l'expérience de toutes les parties prenantes au processus du CPN, y compris les agents de liaison nationaux et les représentants des États Membres.

Assistance en matière législative aux États Membres

8. Comme les années précédentes, l'Agence a fourni une assistance aux États Membres pour leur permettre de poursuivre l'élaboration de leur législation nucléaire nationale. En 2005, onze États Membres ont bénéficié d'une telle assistance et 17 stagiaires ont reçu une formation sur les questions liées à la législation nucléaire.

9. Le nombre et la complexité croissants des instruments internationaux dans les domaines de la sûreté, de la sécurité et de la vérification nucléaires ont conduit à l'élaboration d'une nouvelle approche pour les activités d'assistance en matière législative. Cette approche, qui tient compte de l'interface entre ces différents domaines, comprend aussi la création d'un site web sur le droit nucléaire international à l'intention des États Membres, ainsi que des documents d'orientation sur l'élaboration de la législation nationale dans divers domaines du droit nucléaire.

Annexe

- Tableau A1. État récapitulatif des allocations de ressources au titre du budget ordinaire et de leur utilisation en 2005
- Tableau A2. Fonds extrabudgétaires à l'appui du budget ordinaire, 2005 (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 2005
- Tableau A4. Situation concernant la conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (au 31 décembre 2005)
- Tableau A5. Installations sous garanties de l'Agence ou contenant des matières sous garanties au 31 décembre 2005
- Tableau A6. Missions du Service d'évaluation de la sûreté du transport (TranSAS) en 2005
- Tableau A7. Missions d'examen par des pairs de l'infrastructure de sûreté radiologique en 2005
- Tableau A8. Missions au titre du programme de renforcement de la culture de sûreté (SCEP) en 2005
- Tableau A9. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2005
- Tableau A10. Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2005
- Tableau A11. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2005
- Tableau A12. Service d'examen de la sûreté et missions d'experts en 2005
- Tableau A13. Missions du Service consultatif international sur la sécurité nucléaire (INSServ) en 2005
- Tableau A14. Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2005
- Tableau A15. Missions d'évaluation aux frontières
- Tableau A16. Missions consultatives entreprises en 2005 à la suite de cas de trafic illicite
- Tableau A17. Missions sur les stratégies nationales de reprise du contrôle sur les sources radioactives en 2005
- Tableau A18. Missions au titre de l'«Initiative trilatérale» impliquant l'Agence, les États-Unis et la Fédération de Russie
- Tableau A19. Nombre d'États qui avaient des activités nucléaires importantes à la fin de 2002, 2003, 2004 et 2005
- Tableau A20. Quantités approximatives de matières soumises aux garanties de l'Agence à la fin de 2005
- Tableau A21. Nombre d'installations soumises aux garanties ou contenant des matières sous garanties au 31 décembre 2005
- Tableau A22. Projets de recherche coordonnée lancés en 2005
- Tableau A23. Projets de recherche coordonnée achevés en 2005
- Tableau A24. Cours, séminaires et ateliers en 2005
- Tableau A25. Publications parues en 2005

Note : Les tableaux A6 à A25 sont disponibles sur le CD-ROM ci-joint.

Tableau A1. État récapitulatif des allocations de ressources au titre du budget ordinaire et de leur utilisation en 2005

Programme sectoriel/programme	Budget 2005 initial	Budget 2005 ^a révisé ajusté	Dépenses totales		Phase II des mesures de renforcement de la sécurité	Budget non utilisé (dépassement)
	(au taux de 0,9229 €)	(au taux de 0,8017 €)	Montant	% du budget ajusté		
	(en \$)	(en \$)	(3)	(3)/(2)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires						
1. Gestion et coordination globales et activités communes	725 200	808 900	809 849	100,12 %		(949)
A. Énergie d'origine nucléaire	5 283 000	5 871 600	5 867 166	99,92 %		4 434
B. Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	2 588 400	2 867 400	2 861 146	99,78 %		6 254
C. Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	7 759 500	8 641 600	8 643 836	100,03 %		(2 236)
D. Sciences nucléaires	8 717 900	9 428 500	9 436 003	100,08 %		(7 503)
Total partiel — Programme sectoriel 1	25 074 000	27 618 000	27 618 000	100,00%		–
2. Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement						
2. Gestion et coordination globales et activités communes	791 700	884 600	879 440	99,42 %		5 160
E. Alimentation et agriculture	12 269 800	13 486 400	13 591 564	100,78 %		(105 164)
F. Santé humaine	8 186 000	8 919 100	8 848 279	99,21 %		70 821
G. Ressources en eau	3 324 600	3 682 900	3 571 541	96,98 %		111 359
H. Protection des environnements marin et terrestre	3 984 200	4 458 400	4 488 377	100,67 %		(29 977)
I. Applications physiques et chimiques	2 751 700	3 033 600	3 085 581	101,71 %		(51 981)
Total partiel — Programme sectoriel 2	31 308 000	34 465 000	34 464 782	100,00%		218
3. Sûreté et sécurité nucléaires						
3. Gestion et coordination globales et activités communes	985 400	1 090 000	1 095 488	100,50 %		(5 488)
J. Sûreté des installations nucléaires	8 704 200	9 701 800	9 478 033	97,69 %		223 767
K. Sûreté radiologique et sûreté du transport	5 539 500	6 194 227 ^{b/}	6 425 345	103,73 %		(231 118)
L. Gestion des déchets radioactifs	6 717 700	7 451 200	7 431 479	99,74 %		19 721
M. Sécurité nucléaire	1 394 200	1 556 700	1 563 582	100,44 %		(6 882)
Total partiel — Programme sectoriel 3	23 341 000	25 993 927^{b/}	25 993 927	100,00%		–
4. Vérification nucléaire						
4. Gestion et coordination globales et activités communes	1 055 300	1 182 100	1 239 596	104,86 %		(57 496)
N. Garanties	107 728 700	119 932 900	119 854 787	99,93 %		78 113
O. Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU (fonds extrabudgétaires seulement)						
Total partiel — Programme sectoriel 4	108 784 000	121 115 000	121 094 383	99,98%		20 617
5. Services d'appui liés à l'information						
P. Information du public et communication	3 390 100	3 803 900	3 606 621	94,81 %		197 279
Q. Technologies de l'information et de la communication (TIC)	7 736 900	8 775 500	8 586 725	97,85 %		188 775
R. Bibliothèque et appui informationnel	2 661 800	2 996 100	3 000 906	100,16 %		(4 806)
S. Services de conférence, de traduction et de publication	5 594 200	6 303 500	6 684 748	106,05 %		(381 248)
Total partiel — Programme sectoriel 5	19 383 000	21 879 000	21 879 000	100,00%		–
6. Gestion de la coopération technique pour le développement						
6. Gestion et coordination globales et activités communes	573 300	643 000	838 917	130,47 %		(195 917)
T. Gestion de la coopération technique pour le développement	15 755 700	17 685 073	16 707 763	94,47 %		977 310
Total partiel — Programme sectoriel 6	16 329 000	18 328 073	17 546 680	95,74%		781 393
7. Politiques et gestion générale						
U. Direction générale, élaboration des politiques et coordination	14 174 100	15 756 500	15 031 121	95,40 %		725 379
V. Administration et services généraux (à l'exclusion de V.5 — Phase II du renforcement de la sécurité)	38 271 800	43 472 300	44 510 965	102,39 %		(1 038 665)
W. Services de supervision et analyse de la performance	1 858 100	2 072 200	1 758 904	84,88 %		313 296
Total partiel — Programme sectoriel 7	54 304 000	61 301 000	61 300 990	100,00%		10
Total partiel — Programmes de l'Agence	278 523 000	310 700 000	309 897 762	99,74 %		802 238
a V.5. GC(49)/RES/4	0	7 718 000	346 859	4,49 %	7 371 141	–
TOTAL — Programmes de l'Agence	278 523 000	318 418 000	310 244 621	97,43 %	7 371 141	802 238
8. Travaux remboursables pour d'autres organismes	2 907 000	3 261 000	2 596 621	79,63 %		664 379
TOTAL	281 430 000	321 679 000	312 841 242	97,25 %	7 371 141	1 466 617

a Conformément à la résolution GC(49)/RES/4 de la Conférence générale, le financement de la part de l'Agence dans les mesures de renforcement de la sécurité a été assuré en partie par l'utilisation des provisions pour traitements dans tous les programmes sectoriels, en partie par l'utilisation de l'excédent de caisse de 2003 et en partie par des contributions supplémentaires des États Membres.

b Conformément à la décision du Conseil des gouverneurs figurant dans le document GOV/1999/15, un montant de 29 927 \$ a été transféré au programme sectoriel 3 'Sûreté et sécurité nucléaires' pour couvrir les coûts de l'assistance d'urgence fournie au Chili. Des soldes disponibles en fin d'exercice au titre du chapitre budgétaire 6 du budget ordinaire 'Gestion de la coopération technique pour le développement' ont été utilisés pour le remboursement de cette avance.

Tableau A2. Fonds extrabudgétaires à l'appui du budget ordinaire en 2005 (y compris le Fonds pour la sécurité nucléaire)

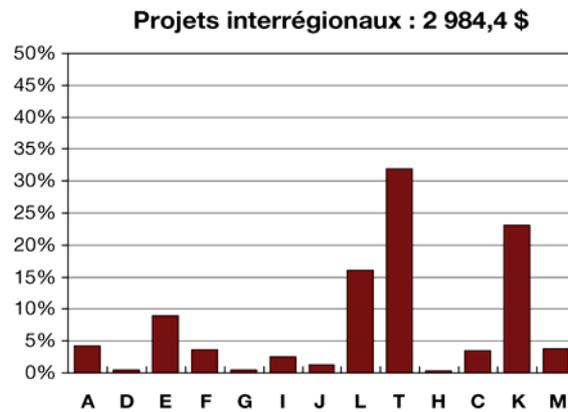
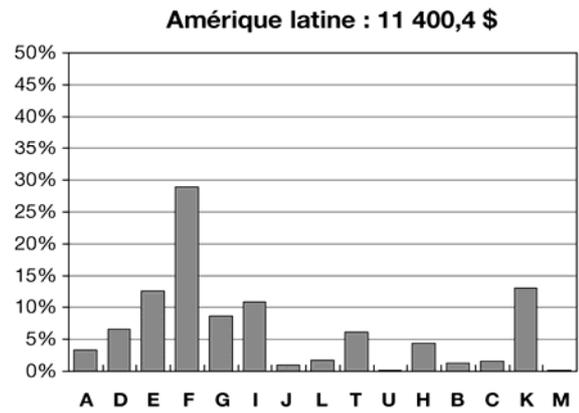
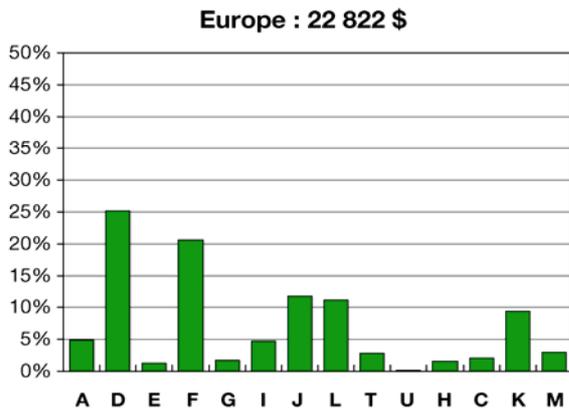
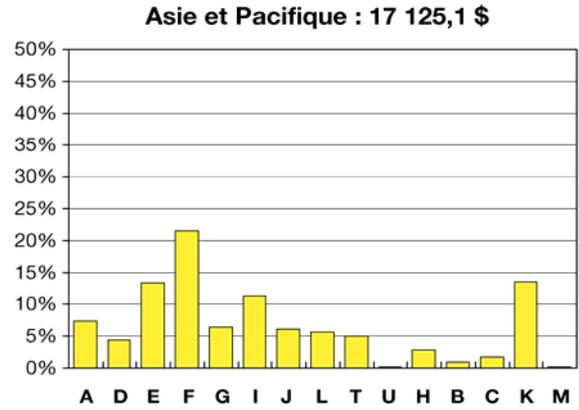
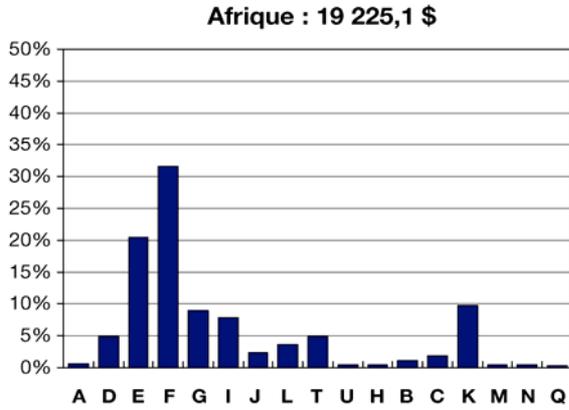
Programme sectoriel/programme	Ressources	Ressources		Ressources	Dépenses	Solde
	extrabudgétaires GC(47)/3	Solde non utilisé au 1 ^{er} janv. 2005	Reçues ^a au 31 déc. 2005	Ajustements au 31 déc. 2005	totales au 31 déc. 2005	non utilisé au 31 déc. 2005
	(1)	(2)	(3)	(4)	(2) + (3) + (4) (5)	(5) - (6) (7)
1. Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires						
1. Gestion et coordination globales et activités communes	0	2 367	(2 367)	0	0	0
A. Énergie d'origine nucléaire	1 460 000	680 473	1 634 019	47 375	2 361 867	1 192 792
B. Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	350 000	573 230	551 425	2 100	1 126 755	568 378
C. Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	45 000	177 219	330 300	3 488	511 007	316 266
D. Sciences nucléaires	12 000	331 174	250 000	0	581 174	263 867
Total partiel — Programme sectoriel 1	1 867 000	1 764 463	2 763 377	52 963	4 580 803	2 307 585
2. Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement						
2. Gestion et coordination globales et activités communes	0	112 061	104 741	0	216 802	199 157
E. Alimentation et agriculture (sans FAO)	835 000	39 899	18 5360	0	58 435	34 485
FAO	2 834 000	95 553	2 041 490	2 910	2 139 953	2 031 339
Total Programme E	3 669 000	135 452	2 060 026	2 910	2 198 388	2 065 824
F. Santé humaine	540 000	308 316	237 000	4 026	549 342	276 094
G. Ressources en eau	0	0	0	0	0	0
H. Protection des environnements marin et terrestre	922 000	518 181	816 299	1 028	1 335 508	754 766
I. Applications physiques et chimiques	0	5 500	39 985	0	45 485	39 985
Total partiel — Programme sectoriel 2	5 131 000	1 079 510	3 258 051	7 964	4 345 525	3 335 826
3. Sûreté et sécurité nucléaires						
3. Gestion et coordination globales et activités communes	0	482 753	264 741	790	748 284	233 299
J. Sûreté des installations nucléaires	3 142 000	4 596 580	2 695 076	(21 477)	7 270 179	3 107 502
K. Sûreté radiologique et sûreté du transport	2 670 000	4 162 873	4 107 568	25 609	8 296 050	3 851 552
L. Gestion des déchets radioactifs	460 000	1 219 301	969 706	2 472	2 191 479	1 123 364
M. Sécurité nucléaire	8 179 000	17 373 615	6 258 065	115 349	23 747 029	6 127 582
Total partiel — Programme sectoriel 3	14 451 000	27 835 122	14 295 156	122 743	42 253 021	14 443 299
4. Vérification nucléaire						
4. Gestion et coordination globales et activités communes	0	452 485	231 873	0	684 358	0
N. Garanties	14 614 000	25 782 141	15 896 983	475 888	42 155 012	12 927 699
O. Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU (fonds extrabudgétaires seulement)	11 715 000	1 597 910	112 000	157 768	1 867 678	1 600 018
Total partiel — Programme sectoriel 4	26 329 000	27 832 536	16 240 856	633 656	44 707 048	14 527 717
5. Services d'appui liés à l'information						
P. Information du public et communication	620 000	272 698	894 680	43 057	1 210 435	701 236
Q. Technologies de l'information et de la communication (TIC)	0	3 995	0	0	3 995	0
R. Bibliothèque et appui informationnel	0	0	0	0	0	0
S. Services de conférence, de traduction et de publication	0	0	0	0	0	0
Total partiel — Programme sectoriel 5	620 000	276 693	894 680	43 057	1 214 430	701 236
6. Gestion de la coopération technique pour le développement						
6. Gestion et coordination globales et activités communes	0	0	0	0	0	0
T. Gestion de la coopération technique pour le développement	128 000	296 884	534 670	0	831 554	480 537
Total partiel — Programme sectoriel 6	128 000	296 884	534 670	0	831 554	480 537
7. Politiques et gestion générale						
U. Direction générale, élaboration des politiques et coordination	344 000	659 502	177 242	11 442	848 186	480 945
V. Administration et services généraux	0	545 179	638 194	0	1 183 373	537 971
W. Services de supervision et analyse de la performance	0	185 732	239 000	0	424 732	216 770
Total partiel — Programme sectoriel 7	344 000	1 390 413	1 054 436	11 442	2 456 291	1 235 686
Total — Fonds extrabudgétaires	48 870 000	60 475 621	39 041 226	871 825	100 388 672	37 031 886

^a 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.

Tableau A3. Décaissements au titre de la coopération technique par programme de l'Agence et par région en 2005**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	110,6	1 252,3	1 111,0	370,0	124,7	2 968.6
B	Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	225,0	148,1	14,3	151,2	0,0	538.7
C	Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	354,5	283,1	458,6	174,8	101,7	1 372.9
D	Sciences nucléaires	938,5	761,7	5 739,6	756,8	15,0	8 211.6
E	Alimentation et agriculture	3 928,1	2 262,5	300,2	1 429,1	265,0	8 184.9
F	Santé humaine	6 076,0	3 679,4	4 710,9	3 301,3	107,1	17 874.6
G	Ressources en eau	1 726,6	1 091,1	382,1	977,5	16,2	4 193.5
H	Protection des environnements marin et terrestre	93,0	485,4	352,0	500,3	9,3	1 440.1
I	Applications physiques et chimiques	1 516,5	1 929,1	1 070,2	1 233,1	73,9	5 822.7
J	Sûreté des installations nucléaires	453,4	1 048,3	2 688,0	99,5	35,5	4 324.6
K	Sûreté radiologique et sûreté du transport	1 850,0	2 302,5	2 122,0	1 474,3	688,8	8 437.7
L	Gestion des déchets radioactifs	683,3	963,2	2 537,5	195,7	480,8	4 860.6
M	Sécurité nucléaire	88,6	20,8	676,9	11,8	114,1	912.1
N	Garanties	94,0	0,2	2,4	6,2	0,0	102.7
P	Information du public et communication	6,3	0,0	0,0	6,2	0,0	12.5
Q	Technologies de l'information et de la communication (TIC)	57,9	2,2	0,0	0,0	0,0	60.1
T	Gestion de la coopération technique pour le développement	919,3	867,9	626,9	699,8	952,3	4 066.2
U	Direction générale, élaboration des politiques et coordination	103,5	27,2	29,4	12,7	0,0	172.9
Total		19 225,1	17 125,1	22 822,0	11 400,4	2 984,4	73 557,0

II. Répartition par région (en milliers de dollars)



Note : Les lettres désignent les programmes de l'Agence (voir la partie I du tableau A3).

Tableau A4. Situation concernant la conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels ^{a, b} et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (PPQM) au 31 décembre 2005

État	PPQM ^c	Accord(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 ^d		En vigueur : 28 novembre 2002	359/Mod.1	Signé : 2 décembre 2004
Algérie		En vigueur : 7 janvier 1997	531	Approuvé : 14 septembre 2004
Allemagne ^p		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Andorre	X	Signé : 9 janvier 2001		Signé : 9 janvier 2001
Angola				
Antigua et Barbuda ^e	X	En vigueur : 9 septembre 1996	528	
Arabie saoudite		Signé : 16 juin 2005		
Argentine ^f		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 ^g		Adhésion : 31 juillet 1996	193	En vigueur : 30 avril 2004
Azerbaïdjan	X	En vigueur : 29 avril 1999	580	En vigueur : 29 novembre 2000
Bahamas ^e	X	En vigueur : 12 septembre 1997	544	
Bahreïn				
Bangladesh		En vigueur : 11 juin 1982	301	En vigueur : 30 mars 2001
Barbade ^e	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 ^e	X	En vigueur : 21 janvier 1997	532	
Bénin	X	Signé : 7 juin 2005		Signé : 7 juin 2005
Bhoutan	X	En vigueur : 24 octobre 1989	371	
Bolivie ^e	X	En vigueur : 6 février 1995	465	
Bosnie-Herzégovine ^h		En vigueur : 28 décembre 1973	204	
Botswana		Approuvé : 20 septembre 2005		Approuvé : 20 septembre 2005
Brésil ⁱ		En vigueur : 4 mars 1994	435	
Brunei 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		Signé : 16 décembre 2004
Canada		En vigueur : 21 février 1972	164	En vigueur : 8 septembre 2000
Cap-Vert		Signé : 28 juin 2005		Signé : 28 juin 2005
Chili ^j		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 ^j		En vigueur : 22 décembre 1982	306	Signé : 11 mai 2005
Comores	X	Signé : 13 décembre 2005		Signé : 13 décembre 2005

TABLEAU A4 (suite)

État	PPQM ^c	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionel
<i>Congo, République du</i>				
Corée, République de		En vigueur : 14 novembre 1975	236	En vigueur : 19 février 2004
Costa Rica ^e	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		En vigueur : 3 juin 2004	en attente	En vigueur : 3 juin 2004
Danemark ^l		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
<i>Djibouti</i>				
Dominique ^m	X	En vigueur : 3 mai 1996	513	
Égypte		En vigueur : 30 juin 1982	302	
El Salvador ^e	X	En vigueur : 22 avril 1975	232	En vigueur : 24 mai 2004
Émirats arabes unis	X	En vigueur : 6 octobre 2003	622	
Équateur ^e	X	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 ^x		Adhésion : 1 ^{er} décembre 2005	547	Adhésion : 1 ^{er} décembre 2005
États-Unis d'Amérique		En vigueur : 9 décembre 1980	288 [*]	Signé : 12 juin 1998
		En vigueur : 6 avril 1989 ^o	366	
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	Approuvé : 16 juin 2005
Finlande ⁿ		Adhésion : 1 ^{er} octobre 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
France		En vigueur : 12 septembre 1981	290 [*]	En vigueur : 30 avril 2004
		Signé : 26 septembre 2000 ^o		
<i>Gabon</i>	<i>X</i>	<i>Signé : 3 décembre 1979</i>		<i>Signé : 8 juin 2005</i>
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 ^q		Adhésion : 17 décembre 1981	193	En vigueur : 30 avril 2004
Grenade ^e	X	En vigueur : 23 juillet 1996	525	
Guatemala ^e	X	En vigueur : 1 ^{er} février 1982	299	Signé : 14 décembre 2001
<i>Guinée</i>				
<i>Guinée équatoriale</i>	<i>X</i>	<i>Approuvé : 13 juin 1986</i>		
<i>Guinée-Bissau</i>				
Guyana ^e	X	En vigueur : 23 mai 1997	543	
Haïti ^e	X	Signé : 6 janvier 1975		Signé : 10 juillet 2002
Honduras ^e	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		En vigueur : 3 mai 2005
Inde		En vigueur : 17 juin 1993	420	
		En vigueur : 30 septembre 1971	211	
		En vigueur : 17 novembre 1977	260	
		En vigueur : 27 septembre 1988	360	
		En vigueur : 11 octobre 1989	374	
		En vigueur : 1 ^{er} mars 1994	433	

TABLEAU A4 (suite)

État	PPQM ^c	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
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
Israël		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	Signé : 10 mars 2004
Jamaïque ^e		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		
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	Approuvé : 16 juin 2005
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	
Maldives	X	En vigueur : 2 octobre 1977	253	
Mali	X	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 ^r		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>Mozambique</i>				
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	

ANNEXE A4 (suite)

État	PPQM ^c	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
Nicaragua ^e	X	En vigueur : 29 décembre 1976	246	En vigueur : 18 février 2005
Niger		En vigueur : 16 février 2005		Signé : 11 juin 2004
Nigeria	X	En vigueur : 29 février 1988	358	Signé : 20 septembre 2001
Norvège		En vigueur : 1 ^{er} mars 1972	177	En vigueur : 16 mai 2000
Nouvelle-Zélande	X	En vigueur : 29 février 1972	185	En vigueur : 24 septembre 1998
<i>Oman</i>	<i>X</i>	<i>Signé : 28 juin 2001</i>		
<i>Ouganda</i>	<i>X</i>	<i>Signé : 14 juin 2005</i>		<i>Signé : 14 juin 2005</i>
Ouzbékistan		En vigueur : 8 octobre 1994	508	En vigueur : 21 décembre 1998
Pakistan		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	
Palaos, République des		En vigueur : 13 mai 2005		En vigueur : 13 mai 2005
Panama ^j	X	En vigueur : 23 mars 1984	316	En vigueur : 11 décembre 2001
Papouasie-Nouvelle-Guinée	X	En vigueur : 13 octobre 1983	312	
Paraguay ^e	X	En vigueur : 20 mars 1979	279	En vigueur : 17 septembre 2004
Pays-Bas		En vigueur : 5 juin 1975	229	
		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Pérou ^e		En vigueur : 1 ^{er} 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 ^s		Adhésion : 1 ^{er} 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>République de Moldova</i>	<i>X</i>	<i>Signé : 14 juin 1996</i>		
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 ^e	X	En vigueur : 11 octobre 1973	201	
République populaire démocratique de Corée		En vigueur : 10 avril 1992	403	
République tchèque ^k		En vigueur : 11 septembre 1997	541	En vigueur : 1 ^{er} juillet 2002
<i>République-Unie de Tanzanie</i>	<i>X</i>	<i>En vigueur : 7 février 2005</i>		<i>En vigueur : 7 février 2005</i>
Roumanie		En vigueur : 27 octobre 1972	180	En vigueur : 7 juillet 2000
Royaume-Uni		En vigueur : 14 décembre 1972	175 ^w	
		En vigueur : 14 août 1978	263 [*]	En vigueur : 30 avril 2004
		Approuvé : 16 septembre 1992 ^o		

TABLEAU A4. (suite)

État	PPQM ^c	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionel
<i>Rwanda</i>				
Sainte-Lucie ^m	X	En vigueur : 2 février 1990	379	
Saint-Kitts-et-Nevis ^m	X	En vigueur : 7 mai 1996	514	
Saint-Marin	X	En vigueur : 21 septembre 1998	575	
Saint-Siège	X	En vigueur : 1 ^{er} août 1972	187	En vigueur : 24 septembre 1998
Saint-Vincent-et-les-Grenadines ^m	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	Approuvé : 1 ^{er} mars 2005
Serbie et Monténégro ^t		En vigueur : 28 décembre 1973	204	Approuvé : 14 septembre 2004
Seychelles	X	En vigueur : 19 juillet 2004	635	En vigueur : 13 octobre 2004
<i>Sierra Leone</i>	<i>X</i>	<i>Signé : 10 novembre 1977</i>		
Singapour	X	En vigueur : 18 octobre 1977	259	Signé : 22 septembre 2005
Slovaquie ^u		Adhésion : 1 ^{er} décembre 2005	173	Adhésion : 1 ^{er} décembre 2005
Slovénie		En vigueur : 1 ^{er} août 1997	538	En vigueur : 22 août 2000
<i>Somalie</i>				
Soudan	X	En vigueur : 7 janvier 1977	245	
Sri Lanka		En vigueur : 6 août 1984	320	
Suède ^v		Adhésion : 1 ^{er} juin 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
Suisse		En vigueur : 6 septembre 1978	264	En vigueur : 1 ^{er} février 2005
Suriname ^e	X	En vigueur : 2 février 1979	269	
Swaziland	X	En vigueur : 28 juillet 1975	227	
Tadjikistan	X	En vigueur : 14 décembre 2004	En attente	En vigueur : 14 décembre 2004
<i>Tchad</i>				
Thaïlande		En vigueur : 16 mai 1974	241	Signé : 22 septembre 2005
<i>Timor-Leste</i>				
Togo	<i>X</i>	<i>Signé : 29 novembre 1990</i>		<i>Signé : 26 septembre 2003</i>
Tonga	X	En vigueur : 18 novembre 1993	426	
Trinité-et-Tobago ^e	X	En vigueur : 4 novembre 1992	414	
Tunisie		En vigueur : 13 mars 1990	381	Signé : 24 mai 2005
<i>Turkménistan</i>		<i>Signé : 17 mai 2005</i>		<i>Signé : 17 mai 2005</i>
Turquie		En vigueur : 1 ^{er} septembre 1981	295	En vigueur : 17 juillet 2001
Tuvalu	X	En vigueur : 15 mars 1991	391	
Ukraine		En vigueur : 22 janvier 1998	550	Signé : 15 août 2000
Uruguay ^e		En vigueur : 17 septembre 1976	157	En vigueur : 30 avril 2004
<i>Vanuatu</i>				
Venezuela ^e		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.

-
- ^a 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.
- ^b 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.
- ^c 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. 'X' signifie que le texte du PPQM qui a été modifié conformément à la décision du Conseil des gouverneurs du 20 septembre 2005 a été accepté.
- ^d 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.
- ^e L'accord de garanties se réfère à la fois au Traité de Tlatelolco et au TNP.
- ^f 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.
- ^g 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.
- ^h 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.
- ⁱ 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.
- ^j 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.
- ^k 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.

-
- l 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^{er} 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.
- m Un échange de lettres entre cet État et l'Agence a confirmé que l'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP satisfait à l'obligation qui incombe à l'État en vertu de l'article 13 du Traité de Tlatelolco.
- n 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^{er} 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.
- o L'accord de garanties se réfère au protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco.
- p 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.
- q 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.
- r 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.
- s 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.
- t 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 et Monténégro (anciennement République fédérale de Yougoslavie) dans la mesure où il concerne le territoire de la Serbie et Monténégro.
- u L'application de garanties en Slovaquie en vertu de l'accord de garanties TNP avec la République socialiste tchécoslovaque (INFCIRC/173), en vigueur depuis le 3 mars 1972, a été suspendue le 1^{er} 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.
- v 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.
- w 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.
- x 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^{er} 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.

Tableau A5. Installations sous garanties de l'Agence ou contenant des matières sous garanties au 31 décembre 2005

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Réacteurs de puissance				
Afrique du Sud	Koeberg-1	1	Le Cap	x
	Koeberg-2	1	Le Cap	x
Allemagne	AVR	1	Juliers	-
	KWG Grohnde	1	Grohnde	x
	GKN-2	1	Neckarwestheim	x
	GKN Neckarwestheim	1	Neckarwestheim	x
	RWE Biblis-A	1	Biblis	x
	RWE Biblis-B	1	Biblis	x
	KBR Brokdorf	1	Brokdorf	x
	KKB Brunsbüttel	1	Brunsbüttel	x
	KKE Emsland	1	Lingen	x
	KKG Grafenrheinfeld	1	Grafenrheinfeld	x
	KKI Isar-Ohu	1	Ohu bei Landshut	x
	KKI Isar-2	1	Essenbach	x
	KKK Krümmel	1	Geesthacht	x
	KWO Obrigheim	1	Obrigheim	x
	KKP Philippsburg-1	1	Philippsburg	x
	KKP Philippsburg-2	1	Philippsburg	x
	KRB II Gundremmingen B	1	Gundremmingen	x
	KRB II Gundremmingen C	1	Gundremmingen	x
	KKU Unterweser	1	Unterweser	x
	HKG-THTR 300	1	Hamm	x
KKW Greifswald 1	1	Lubmin	-	
KKW Greifswald 2	1	Lubmin	-	
Argentine	CN ^b Atucha	1	Lima	-
	CN ^b d'Embalse	1	Embalse	-
Arménie	CN ^b Armenia	2	Medzamor	x
Belgique	DOEL-1	2	Doel	x
	DOEL-3	1	Doel	x
	DOEL-4	1	Doel	x
	Tihange-1	1	Tihange	x
	Tihange-2	1	Tihange	x
	Tihange-3	1	Tihange	x
Brésil	Admiral Alvaro Alberto (Angra-1)	1	Angra dos Reis	x
	Admiral Alvaro Alberto (Angra-2)	1	Angra dos Reis	x
Bulgarie	Kozloduy-I	2	Kozloduy	x
	Kozloduy-II	2	Kozloduy	x
	Kozloduy-III	2	Kozloduy	x
Canada	Bruce A	4	Tiverton	x
	Bruce B	4	Tiverton	x
	Darlington N.G.S.	4	Bowmanville	x
	Gentilly-2	1	Gentilly	x
	Pickering G.S.	8	Pickering	x
	Point Lepreau G.S.	1	Point Lepreau	x
Chine	CN ^b de Qinshan	1	Hai Yan	x

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Corée, République de	Kori-1	1	Pusan	x
	Kori-2	1	Pusan	x
	Kori-3	1	Pusan	x
	Kori-4	1	Pusan	x
	Ulchin-1	1	Ulchin	x
	Ulchin-2	1	Ulchin	x
	Ulchin-3	1	Ulchin	x
	Ulchin-4	1	Ulchin	x
	Ulchin-5	1	Ulchin	x
	Ulchin-6	1	Ulchin	-
	Wolsong-1	1	Kyongju	x
	Wolsong-2	1	Kyongju	x
	Wolsong-3	1	Kyongju	x
	Wolsong-4	1	Kyongju	x
	Younggwang-1	1	Younggwang	x
	Younggwang-2	1	Younggwang	x
	Younggwang-3	1	Younggwang	x
	Younggwang-4	1	Younggwang	x
	Younggwang-5	1	Younggwang	x
	Younggwang-6	1	Younggwang	x
Espagne	Almaraz-1	1	Almaraz	x
	Almaraz-2	1	Almaraz	x
	Asco-1	1	Asco	x
	Asco-2	1	Asco	x
	Cofrentes	1	Cofrentes	x
	José Cabrera	1	Almonazid de Zorita	x
	Santa María de Garona	1	Santa María de Garona	x
	Trillo-I	1	Trillo	x
	Vandellos-1	1	Vandellos	-
	Vandellos-2	1	Vandellos	x
Finlande	Loviisa	2	Loviisa	-
	TVO I	1	Olkiluoto	-
	TVO II	1	Olkiluoto	-
Hongrie	PAKS-I	2	Paks	x
	PAKS-II	2	Paks	x
Inde	RAPS	2	Rajasthan	x
	TAPS	2	Tarapur	x
	KKNP	2	Kudankulam	-
Italie	ENEL-Latina	1	Borgo-Sabatino	x
	ENEL-Caorso	1	Caorso	x
	ENEL-Trino	1	Trino-Vercellese	x
Japon	Fugen	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-1	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-2	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-3	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-4	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-5	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ichi-6	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-1	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-2	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
	Fukushima Dai-Ni-3	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x
Fukushima Dai-Ni-4	1	Futaba-gun, Fukushima-ken	x	

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Japon (suite)				
	Genkai-1	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-2	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-3	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Genkai-4	1	Higashimatsura-gun, Saga-ken	x
	Hamaoka-1	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-2	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-3	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-4	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	x
	Hamaoka-5	1	Ogasa-gun, Shizuoka-ken	-
	Ikata-1	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Ikata-2	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Ikata-3	1	Nishiuwa-gun, Ehime-ken	x
	Joyo	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	Kashiwazaki-1	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-2	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-3	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-4	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-5	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-6	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Kashiwazaki-7	1	Kashiwazaki-shi, Niigata-ken	x
	Mihama-1	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Mihama-2	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Mihama-3	1	Mikata-gun, Fukui-ken	x
	Monju	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Ohi-1 et 2	2	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Ohi-3	2	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Ohi-4	2	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Onagawa-1	1	Oshika-gun, Miyaki-ken	x
	Onagawa-2	1	Oshika-gun, Miyaki-ken	x
	Onagawa-3	1	Oshika-gun, Miyaki-ken	x
	Sendai-1	1	Sendai-shi, Kagoshima-ken	x
	Sendai-2	1	Sendai-shi, Kagoshima-ken	x
	Shika	1	Hakui-gun, Ishikawa-ken	x
	Shimane-1	1	Yatsuka-gun, Shimane-ken	x
	Shimane-2	1	Yatsuka-gun, Shimane-ken	x
	Takahama-1	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-2	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-3	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Takahama-4	1	Ohi-gun, Fukui-ken	x
	Tokai-2	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Tomari-1	1	Fururu-gun, Hokkaido	x
	Tomari-2	1	Fururu-gun, Hokkaido	x
	Tsuruga-1	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
	Tsuruga-2	1	Tsuruga-shi, Fukui-ken	x
Kazakhstan	BN-350	1	Aktau	-
Lituanie	Ignalina	2	Visaginas	x
Mexique	Laguna Verde 1	1	Alto Lucero	x
	Laguna Verde 2	1	Alto Lucero	x
Pakistan	KANUPP	1	Karachi	x
	Chasnupp-1	1	Kundian	-
Pays-Bas	Borssele	1	Borssele	x
	CN de Dodewaard	1	Dodewaard	x

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Roumanie	Cernavoda-1	1	Cernavoda	x
R.P.D. de Corée	Nyongbyon-1	1	Nyongbyon	-
République tchèque	EDU-1	2	Dukovany	x
	EDU-2	2	Dukovany	x
	Temelin	2	Temelin	x
Slovaquie	EMO-1	2	Mochovce	-
	V-1	2	Bohunice	x
	V-2	2	Bohunice	x
Slovénie	Krško	1	Krško	x
Suède	Barsebäck 1	1	Malmö	-
	Barsebäck 2	1	Malmö	-
	Forsmark 1	1	Uppsala	-
	Forsmark 2	1	Uppsala	-
	Forsmark 3	1	Uppsala	-
	Oskarshamn 1	1	Oskarshamn	-
	Oskarshamn 2	1	Oskarshamn	-
	Oskarshamn 3	1	Oskarshamn	-
	Ringhals 1	1	Göteborg	-
	Ringhals 2	1	Göteborg	-
	Ringhals 3	1	Göteborg	-
	Ringhals 4	1	Göteborg	-
	Suisse	KKB Beznau I	1	Beznau
KKB Beznau II		1	Beznau	x
KKG Gösgen		1	Gösgen-Däniken	x
KKL Leibstadt		1	Leibstadt	x
KKM Mühleberg		1	Mühleberg	x
Ukraine	CN de Tchernobyl	3	Tchernobyl	-
	Khmelnitski 1	1	Neteshin	-
	Khmelnitski 2	1	Neteshin	-
	Rovno 1 & 2	2	Kouznetsovsk	-
	Rovno 3	1	Kouznetsovsk	-
	Rovno 4	1	Kouznetsovsk	-
	Ukraine Sud 1	1	Youjnoukrainsk	-
	Ukraine Sud 2	1	Youjnoukrainsk	-
	Ukraine Sud 3	1	Youjnoukrainsk	-
	Zaporojie 1	1	Energodar	-
	Zaporojie 2	1	Energodar	-
	Zaporojie 3	1	Energodar	-
	Zaporojie 4	1	Energodar	-
	Zaporojie 5	1	Energodar	-
	Zaporojie 6	1	Energodar	-
Réacteurs de recherche et assemblages critiques				
Afrique du Sud	SAFARI-1	1	Pelindaba	x
Algérie	Réacteur NUR	1	Alger	-
	Réacteur de recherche Es Salam	1	Ain Oussera	-

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Allemagne	BER-2	1	Berlin	x
	FH-Furtwangen	1	Furtwangen	x
	FRM	1	Garching	x
	FRM-II	1	Garching	—
	GKSS-FRG1&FRG2	2	Geesthacht	x
	KFA-FRJ2	1	Juliers	x
	SUR 100	1	Hannovre	x
	SUR 100 (FHK)	1	Kiel	x
	SUR 100 (FHU)	1	Ulm	x
	SUR 100 (UNIV)	1	Stuttgart	x
	SUR 100 (TUB)	1	Berlin	x
	SUR 100 (RWTH)	1	Aix-la-Chapelle	x
	Tech. Univ. AKR	1	Dresden	x
	Tech. Hochschule ZLR	1	Zittau	x
Triga	1	Mayence	x	
Argentine	Réacteur argentin-1	1	Constituyentes	x
	Réacteur argentin-3	1	Ezeiza	x
	Réacteur argentin-4	1	Rosario	x
	Réacteur argentin-6	1	Bariloche	x
	Réacteur argentin-0	1	Córdoba	x
	Réacteur argentin-8	1	Pilcaniyeu	x
Australie	HIFAR	1	Lucas Heights	x
	MOATA	1	Lucas Heights	x
	OPAL	1	Lucas Heights	x
Autriche	ASTRA	1	Seibersdorf	x
	Siemens Argonaut Reactor	1	Graz	-
	Triga II	1	Vienne	-
Bangladesh	Atomic Energy Research Est.	1	Dhaka	x
Bélarus	Sosny	1	Minsk	-
Belgique	BR1-CEN	1	Mol	x
	BR2-CEN-BRO2	2	Mol	x
	CEN-Venus	1	Mol	x
	Thetis	1	Gand	x
Brésil	IEA-R1	1	São Paulo	-
	RIEN-1 Argonaut RR	1	Rio de Janeiro	x
	IPR-RI-CDTN	1	Belo Horizonte	x
	Assemblage critique de l'IPEN	1	São Paulo	x
Bulgarie	IRT-2000	1	Sofia	x
Canada	Biologie, Chimie, Physique	2	Chalk River	x
	McMaster	1	Hamilton	x
	NRU	1	Chalk River	x
	NRX	1	Chalk River	x
	Slowpoke-Univ. de Dalhousie	1	Halifax	x
	Slowpoke-Ecole Polytechnique	1	Montréal	x
	Slowpoke-Kingston	1	Kingston	x
	Slowpoke-Saskatchewan	1	Saskatoon	x
	Slowpoke-Univ. de l'Alberta	1	Edmonton	x
DIF	1	Chalk River	-	

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Chili	La Reina	1	Santiago	x
	Lo Aguirre	1	Santiago	x
Chine	HTGR	1	Nankou	-
Colombie	IAN-R1	1	Bogotá	x
Corée, République de	Université Kyunghee	1	Suwoon	x
	Hanaro	1	Taejon	x
	Triga III	1	Séoul	x
Égypte	RR-I	1	Inshas	x
	MPR	1	Inshas	-
Estonie	Réacteur de Paldiski	1	Paldiski	-
Finlande	FIR 1	1	Espoo	-
Ghana	GHARR-1	1	Legon-Accra	x
Grèce	GRR-1	1	Attiki	x
Hongrie	Réacteur d'enseignement	1	Budapest	x
	VVR-S M 10	1	Budapest	x
Indonésie	PPNY	1	Jogjakarta	x
	RSG-GAS	1	Serpong	x
	P3TN	1	Bandung	x
Iran, Rép. islamique d'	TRR	1	Téhéran	x
	HWZPR	1	Ispahan	x
	MNSR	1	Ispahan	x
	LWSCR	1	Ispahan	x
Israël	IRR-1	1	Soreq	x
Italie	AGN-201	1	Palerme	x
	RTS-1	1	San Piero a Grado	x
	TAPIRO	1	Santa Maria di Galeria	x
	Triga-RC1	1	Santa Maria di Galeria	x
	Triga-2	1	Pavie	x
Jamahiriya Arabe Libyenne	Réacteur IRT	1	Tajura	x
Jamaïque	Centre de sciences nucléaires	1	Kingston	x
Japon	DCA	1	Oarai-Machi, Ibaraki-ken	x
	FCA	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	HTR	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	HTTR	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JMTR	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JMTRCA	1	Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JRR-2	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JRR-3	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JRR-4	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Réacteur de l'Université Kinki	1	Higashiosaka-shi, Osaka-fu	x

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Japon (suite)	KUCA	3	Osaka	x
	KUR	1	Sennan-gun, Osaka	x
	Réacteur Musashi	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	NCA	1	Kawasaki-shi	x
	NSRR	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	R.R. de l'Université Rikkyo	1	Nagasaka, Kanagawa-ken	x
	TCA	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	TODAI	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	TTR	1	Kawasaki-shi, Kanagawa-ken	x
	VHTRC	1	Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Kazakhstan	Réacteur d'essai Kourchatov	3	Semipalatinsk	-
	VVR-K	1	Almaty	-
Lettonie	IRT	1	Riga	x
Malaisie	Puspati	1	Bangi, Selangor	x
Mexique	Triga Mark III	1	Ocoyoacac	x
Nigeria	NIRR-1	1	Zaria	-
Norvège	HBWR-Halden	1	Halden	x
	JEEP-II	1	Kjeller	x
Ouzbékistan	Photon	1	Tachkent	-
	VVR-SM	1	Tachkent	-
Pakistan	PARR-1	1	Rawalpindi	x
	PARR-2	1	Rawalpindi	x
Pays-Bas	HOR	1	Delft	x
	HFR	1	Petten	x
	LFR	1	Petten	x
Pérou	RP-0	1	Lima	x
	RP-10	1	Lima	x
Philippines	PRR-1	1	Quezon City, Diliman	x
Pologne	Agata&Anna	2	Swierk	x
	Ewa	1	Swierk	x
	Maria	1	Swierk	x
Portugal	RPI	1	Sacavem	x
Rép. arabe syrienne	MNSR	1	Damas	x
Rép. dém. du Congo	Triga II	1	Kinshasa	x
RPD de Corée	Assemblage critique		Bungang-Ri, Nyongbyon	
	IRT	1	Bungang-Ri, Nyongbyon	x

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
République tchèque	LR-O	1	Řež	x
	Réacteur d'enseignement de l'Université VR-1P	1	Prague	x
	VVR-S	1	Řež	x
Roumanie	Triga II	1	Pitești-Colibași	x
	VVR-S	2	Magurele	x
Serbie et Monténégro	RA-RB	2	Vinca	x
Slovénie	Triga II	1	Ljubljana	x
Suède	RR de Studsvik	2	Studsvik	-
Suisse	AGN 211P	1	Bâle	x
	Crocus	1	Lausanne	x
	Proteus	1	Würenlingen	x
Thaïlande	TRR-1	1	Bangkok	x
Turquie	Centre de recherche et de formation nucléaires Çekmece	1	Istanbul	x
	ITU-TRR Triga Mark II	1	Istanbul	x
Ukraine	RR de Kiev	1	Kiev	-
	RR IR-100	1	Sébastopol	-
Venezuela	RV-I	1	Altos de Pipe	x
Viet Nam	Réacteur de recherche de Dalat	1	Dalat, Lam Dong	x
Usines de transformation, y compris les usines pilotes				
Afrique du Sud	Usine de transformation		Pelindaba	x
	Usine de production UHE - UF ₆		Pelindaba	x
Argentine	Installation de production d'UF ₆		Pilcaniyeu	-
	Usine de transformation d'UO ₂		Córdoba	-
Canada	CAMECO		Port Hope	x
	Blind River	1	Blind River, Ontario	x
	Port Hope	1	Port Hope	x
Chili	Lab. exp. de transformation		Santiago	x
Iran, Rép. islam. d'	Laboratoire de chimie de l'uranium	1	Ispahan	-
	UCF	1	Ispahan	-
Japon	JCO		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Ningyo R-D		Tomata-gun, Okayama-ken	x
	PCDF		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Mexique	Usine pilote de fabrication de combustible		Salazar	x

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Roumanie	Usine de fabrication de poudre d'UO ₂		Feldioara	-
Suède	Ranstad Mineral		Ranstad	-
Usines de fabrication de combustible, y compris les usines pilotes				
Afrique du Sud	Fabrication de combustible MTR + UFE	2	Pelindaba	x
	Fabrication de combustible à uranium faiblement enrichi		Pelindaba	x
Algérie	UDEC		Site nucléaire de Draria	-
Allemagne	Adv. Nuclear Fuels		Lingen	x
Argentine	Usine expérimentale		Constituyentes	-
	Usine de fabrication de combustible		Ezeiza	x
	Usine de fabrication d'éléments combustibles pour réacteurs de recherche		Constituyentes	x
	Usine de fabrication de combustible pour réacteurs de recherche		Ezeiza	x
Belgique	BN-MOX		Dessel	x
	FBFC		Dessel	x
	FBFC MOX		Dessel	-
Brésil	Usine de fabrication de combustible		Resende	x
Canada	CRNL Fuel Fabrication		Chalk River	x
	Installation de fabrication de combustible		Chalk River	x
	GEC Inc.		Toronto	x
	GEC Inc.		Peterborough	x
	Zircatec		Port Hope	x
Chili	UMF		Santiago	x
Corée, République de	KNFFP	2	Taejon	x
Égypte	FMPP		Inshas	-
Espagne	Usine de fabrication de combustible ENUSA		Juzbado	-
Inde	Zone d'assemblage du combustible céramique		Hyderabad	x
	EFFP-NFC		Hyderabad	x
Indonésie	Installation expérimentale d'éléments combustibles (IEBE)		Serpong	x
	Installation de production d'éléments combustibles pour réacteurs de recherche (IPEBRR)		Serpong	x
Iran, Rép. islamique d'	Laboratoire de fabrication de combustible		Ispahan	-
Italie	Fabnuc		Bosco Marengo	x

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Japon	JNF		Yokosuka-shi, Kanagawa-ken	x
	MNF		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NFI (Kumatori-1)		Sennan-gun, Osaka	x
	NFI (Kumatori-2)		Sennan-gun, Osaka	x
	NFI Tokai		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	PPPF		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	PPPF		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Kazakhstan	Usines métallurgiques Ulbinski		Kamenogorsk	-
R.P.D. de Corée	Usine de fabrication de combustible nucléaire		Nyongbyon	-
Roumanie	Romfuel		Pitești Colibași	x
Suède	ABB		Västeras	x
Turquie	Usine pilote de combustible nucléaire		Istanbul	x
Usines de retraitement chimique, y compris les usines pilotes				
Allemagne	WAK		Eggenstein-Leopoldshafen	x
Inde	PREFRE		Tarapur	x
Italie	EUREX		Saluggia	x
	ITREC-Trisaia		Rotondella	x
Japon	Usine de retraitement de Tokai		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Usine de retraitement de Rokkasho		Kamikita-gun, Aomori-ken	x
R.P.D de Corée	Laboratoire de radiochimie		Bungang-Ri, Nyongbyon	-
<i>En outre, les installations de R-D et les emplacements ci-après sont associés au retraitement :</i>				
Argentine	Lapep		Buenos Aires	-
	Division des produits de fission		Ezeira	-
Brésil	Projet de retraitement		São Paulo	-
Indonésie	RMI		Serpong	-
Japon	SCF		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	JAERI Tokai R-D		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	PNC Tokai R-D		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Sumitomo Met. Mining		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
Usines d'enrichissement, y compris les usines pilotes				
Allemagne	UTA-1		Gronau	x
Argentine	Usine d'enrichissement de Pilcaniyeu		Pilcaniyeu	-
Brésil	Laboratoire d'enrichissement		Ipero	-
	Usine pilote d'enrichissement de l'uranium		São Paulo	-
	Lab. de spectroscopie laser		San Jose dos Campos	-
Chine	Shaanxi		Han Zhong	-

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Iran, Rép. islam. d'	PFEP		Natanz	-
Japon	Usine d'enrichissement de l'uranium Usine d'enrichissement de Rokkasho CTF	1	Tomata-gun, Okayama-ken Kamikita-gun, Aomori-ken Kitakami-gun, Aomori-ken	x x x
Pays-Bas	Urenco		Almelo	x
Royaume-Uni	URENCO E22, E23 & A3	3	Capenhurst	x
En outre, les installations de R-D et les emplacements ci-après sont associés à l'enrichissement :				
Allemagne	URENCO		Juliers	-
Australie	Silex		Lucas Heights	-
Brésil	Laboratoire d'UF ₆		Belo Horizonte	-
Japon	Asahi Chemical Industry Laboratoire Hitachi R-D JAERI Tokai NDC U-Lab. R-D PNC Tokai Centre de R-D Toshiba CTF		Hyuga-shi, Miyazaki-ken Hitachi-shi, Ibaraki-ken Tokai-Mura, Ibaraki-ken Tokai-Mura, Ibaraki-ken Tokai-Mura, Ibaraki-ken Kawasaki-shi, Kanagawa-ken Kitakami-gun, Amori-ken	x x x x x x x
Pays-Bas	Urenco		Almelo	x
Installations d'entreposage indépendantes				
Afrique du Sud	Entreposage de déchets Installation d'entreposage en vrac Entreposage d'UHE sous voûte d'isolement Entrepôt de tuyauteries Thabana Installation Z Bâtiment E Installation d'entreposage Koeberg Castor		Pelindaba Pelindaba Pelindaba Pelindaba Pelindaba Valindaba Le Cap	- x x x x - x
Allemagne	Bundeslager Standort Zwischenlager ANF UF ₆ Lager KFA AVR BL KFA AVR BZA-Ahaus NCS-Lagerhalle PTB Spaltstofflager Energiewerke Nord GmbH Energiewerke Nord-ZLN Transportbehälterlager TR Halle 87 Kernmateriallager		Wolfgang Lingen Lingen Juliers Juliers Ahaus Hanau Hanau Lubmin Lubmin Gorleben Rossendorf Rossendorf	- - x - x - - - x - - - -
Argentine	Entrepôt central Entrepôt central DUE Entreposage de matières nucléaires Casemate d'entreposage		Ezeiza Constituyentes Ezeiza Constituyentes Ezeiza	x x - - -

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Arménie	Entreposage à sec de combustible usé		Metsamor	-
Australie	Entreposage sous voûte d'isolement		Lucas Heights	x
Belgique	Belgoprocess		Dessel	x
	Elbel		Beveren	-
	Entreposage sous eau		Tihange	-
Brésil	Entreposage d'Aramar	2	Ipero	-
	Installation de production d'UF ₆		São Paulo	-
Bulgarie	Entreposage à long terme		Kozloduy	x
Canada	Matières nucléaires		Chalk River	x
	Entreposage de conteneurs de combustible usé		Chalk River	x
	Entreposage à sec Douglas Point		Tiverton	x
	Gentilly-1		Gentilly	x
	Entreposage de combustible usé		Chalk River	x
	Entreposage de combustible usé		Chalk River	-
	EACL Recherche		Pinawa	x
	PUFDSF		Pickering	x
WUFDSF		Tiverton	-	
Corée, République de	DUF 4 Conv.		Taejon	-
	NMSF		Taejon	-
Danemark	Entrepôt Risø		Roskilde	x
	Risø - Déchets		Roskilde	-
Espagne	Trillo		Trillo	x
États-Unis d'Amérique	Entreposage de Pu sous voûte d'isolement		Hanford, Wash.	-
	Usine Y-12		Oak Ridge, Tenn.	x
	Entreposage KAMS		Savannah River	
Finlande	Entrepôt TVO-KPA		Olkiluoto	-
France	Cogéma UP2 - UP3	2	La Hague	x
Géorgie	Decom. IRT-M		Tbilisi	x
Hongrie	Entreposage central de radionucléides MVDS		Budapest	x
			Paks	x
Inde	AFR		Tarapur	x
Indonésie	TC et ISFSF		Serpong	-
Iran, Rép. islam. d'	Entreposage de déchets de Karaj		Karaj	-
Iraq	Tuwaitha - Emplacement C		Tuwaitha	-
Italie	Compes. Deposito		Saluggia	x
	Installation nucléaire Essor		Ispra	-
	Entreposage Essor		Ispra	x
	Centre de recherches		Ispra	-

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Japon	KUFFS		Kyoto	x
	Fukushima Dai-Ichi SFS		Futaba-gun, Fukushima-ken	x
Kazakhstan	Entreposage de thorium Ulbinski		Kamenogorsk	-
	Entreposage de thorium de Koutchatov		Semipalatinsk	-
Lituanie	Entreposage à sec de combustible usé		Visaginas	-
Pakistan	Dépôt de Hawks Bay		Karachi	x
Pays-Bas	Entrepôt Covra		Vlissingen	-
	Habog		Vlissingen	-
Portugal	Instalação de Armazenagem		Sacavem	x
R.P.D. de Corée	Entreposage de combustible nucléaire		Bungang-Ri, Nyongbyon	-
République tchèque	Entreposage Škoda		Bolevec	x
	Entrepôt DHA		Řež	-
	ISFS Dukovany		Dukovany	x
Roumanie	CN de Cernavoda ISFS		Cernavoda	x
Royaume-Uni	Entrepôt de matières nucléaires spéciales n° 9		Sellafield	x
	Entrepôt de plutonium Thorp		Sellafield	-
Slovaquie	AFRS		Bohunice	x
Suède	Entreposage central de longue durée		Oskarshamn	-
Suisse	Saphir		Würenlingen	x
	Zwilag		Würelingen	-
Ukraine	Entreposage de Tchernobyl		Tchernobyl	-
	Zaporozhe SFS		Energodar	-
	Entreposage de combustible neuf Khmel'nitski		Neteshin	x
	Entreposage de combustible neuf Rovno		Kuznetsovsk	x
	Entrepôt de combustible neuf South Ukraine		Yushnoukrainsk	x
Entreposage de combustible neuf Zaporozhe		Energodar	-	
Autres installations				
Afrique du Sud	Installation pilote d'enrichissement déclassée		Pelindaba	x
	Décontamination et récupération de déchets		Pelindaba	x
	Ensemble de cellules chaudes		Pelindaba	x
	Installation de métallurgie de l'uranium naturel et appauvri		Pelindaba	x
Algérie	AURES 1		Ain Oussera	-
	Réacteur Es Salam		Ain Oussera	-
Allemagne	KFA-heisse Zellen		Juliers	x
	KFA Lab.		Juliers	x
	Transuran		Eggenstein-Leopoldshafen	x

État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Argentine	Installation alpha		Constituyentes	-
	Usine expérimentale d'UO ₂		Cordoba	-
	Laboratoire d'uranium enrichi		Ezeiza	-
	Division des produits de fission		Ezeiza	x
	LFR		Buenos Aires	-
	Usine de fabrication de poudre d'uranium		Constituyentes	-
	Laboratoire Triple Altura		Ezeiza	-
Australie	Lab. de recherche		Lucas Heights	x
Belgique	IRMM-Geel		Geel	x
	CEN-Labo		Mol	x
	CEN-Déchets		Dessel	-
	I.R.E.		Fleurus	x
	CEN-Laboratoire de Pu		Mol	x
Brésil	Unité coord. tech. comb.		São Paulo	x
	Laboratoire d'isotopes		São Paulo	-
	Projet uranium métal		São Paulo	-
	Lab. de matières nucléaires		Ipero	-
	Lab. dev. comb. et instr. nucl.		São Paulo	-
	Projet de reconversion		São Paulo	-
	Projet de retraitement		São Paulo	x
	Entrepôt pour les garanties		São Paulo	x
Corée, République de	PIEF		Taejeon	x
	Usine d'acrylonitrile		Ulsan	x
	DFDF		Taejon	x
	HFFL		Taejon	x
	IMEF		Taejon	x
	KAERI R-D		Taejon	-
	Cuba	In Stec	1	La Havane
Espagne	ENRESA		El Cabril	-
Estonie	Balti ES		Narva	-
États-Unis d'Amérique	BWXT Installation 179		Lynchburg, VA	-
Géorgie	Assemblage sous-critique		Tbilisi	-
	Institut de Sukhumi		Sukhumi	-
Hongrie	Institut des isotopes		Budapest	x
Indonésie	RMI		Serpong	x
Iran, Rép. islam. d'	LJH		Téhéran	-
Italie	CNEN-LAB. PU.		Santa Maria di Galeria	x
Jamahiriya arabe libyenne	Inst. R-D sur l'uranium de Tajura		Tajura	-

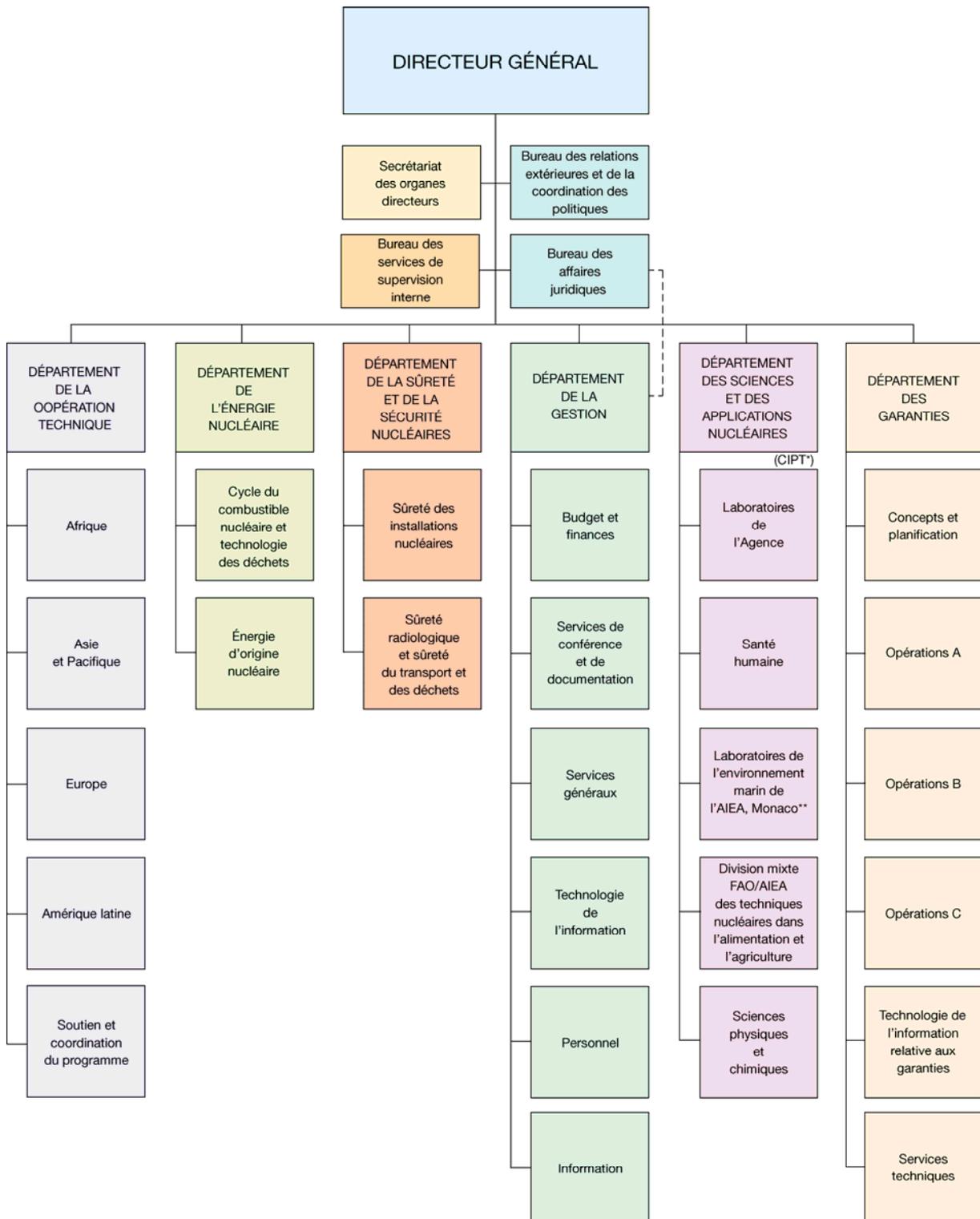
État ^a	Nom abrégé de l'installation	Nombre de tranches	Emplacement	Arrangements subsidiaires en vigueur
Japon	JAERI-Oarai R-D		Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JAERI-Tokai R-D		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Kumatori R-D		Sennan-gun, Osaka	x
	NDC Lab. chaud pour combustible		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NERL, Université de Tokyo		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NFD		Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	NFI Tokai-2		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	NRF Installation d'irradiation au moyen de neutrons		Tsukuba-shi, Ibaraki-ken	x
	JNC FMF		Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JNC IRAF		Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JNC-Oarai R-D		Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
	JNC Tokai R-D		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	SCF		Tokai-Mura, Ibaraki-ken	x
	Laboratoire de matières uranifères		Higashi-gun, Ibaraki-ken	x
Norvège	Laboratoires de recherche		Kjeller	x
Pays-Bas	ECN et JRC		Petten	x
Pologne	Institut de chimie et de génie nucléaires Institut de recherche nucléaire		Varsovie	-
			Swierk	x
R.P.D. de Corée	Assemblage sous-critique		Pyongyang	x
République tchèque	Institut du combustible nucléaire (UJP) Laboratoires de recherche		Zbraslav	x
			Řež	x
Suisse	EIR CERN		Würenlingen	x
			Genève	x
Turquie	Usine pilote de combustible nucléaire		Istanbul	x
Ukraine	Tchernobyl (sarcophage de la tranche 4)		Tchernobyl	-
	KHFTI		Kharkov	-
	Assemblage sous-critique de Sébastopol		Sébastopol	-
	IR-100 RR		Sébastopol	-

a Une mention dans cette colonne n'implique nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

b CN : centrale nucléaire.

Note : L'Agence appliquait aussi des garanties à huit réacteurs de puissance, quatre réacteurs de recherche ou assemblages critiques, une usine pilote de transformation de l'uranium, une usine de fabrication de combustible, une installation d'entreposage et une installation de recherche-développement situés à Taiwan (Chine).

ORGANIGRAMME (au 31 décembre 2005)



* 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.