

# RAPPORT ANNUEL 2002



**IAEA**

Agence internationale de l'énergie atomique

# RAPPORT ANNUEL 2002

**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<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2002.**



**IAEA**

Agence internationale de l'énergie atomique

GC(47)/2

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

(Désignation au 31 décembre 2002)

AFGHANISTAN	GRÈCE	PAKISTAN
AFRIQUE DU SUD	GUATEMALA	PANAMA
ALBANIE	HAÏTI	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 FÉDÉRALE
BRÉSIL	KENYA	DE YUGOSLAVIE*
BULGARIE	KOWEÏT	RÉPUBLIQUE TCHÈQUE
BURKINA FASO	LETTONIE	RÉPUBLIQUE-UNIE
CAMBODGE	L'EX-RÉPUBLIQUE	DE TANZANIE
CAMEROUN	YOUGOSLAVE	ROUMANIE
CANADA	DE MACÉDOINE	ROYAUME-UNI DE
CHILI	LIBAN	GRANDE-BRETAGNE
CHINE	LIBÉRIA	ET D'IRLANDE DU NORD
CHYPRE	LIECHTENSTEIN	SAINT-SIÈGE
COLOMBIE	LITUANIE	SÉNÉGAL
CORÉE, RÉPUBLIQUE DE	LUXEMBOURG	SIERRA LEONE
COSTA RICA	MADAGASCAR	SINGAPOUR
CÔTE D'IVOIRE	MALAISIE	SLOVAQUIE
CROATIE	MALI	SLOVÉNIE
CUBA	MALTE	SOUDAN
DANEMARK	MAROC	SRI LANKA
ÉGYPTE	MAURICE	SUÈDE
EL SALVADOR	MEXIQUE	SUISSE
ÉMIRATS ARABES UNIS	MONACO	TADJIKISTAN
ÉQUATEUR	MONGOLIE	THAÏLANDE
ESPAGNE	MYANMAR	TUNISIE
ESTONIE	NAMIBIE	TURQUIE
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE	NICARAGUA	UKRAINE
ÉTHIOPIE	NIGER	URUGUAY
FÉDÉRATION DE RUSSIE	NIGERIA	VENEZUELA
FINLANDE	NORVÈGE	VIET NAM
FRANCE	NOUVELLE-ZÉLANDE	YÉMEN
GABON	OUGANDA	ZAMBIE
GÉORGIE	OUBÉKISTAN	ZIMBABWE
GHANA		

\* Nom changé en Serbie et Monténégro le 4 février 2003.

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

© AIEA, 2003

Imprimé par l'AIEA en Autriche

Juillet 2003

## Le Conseil des gouverneurs de l'Agence

Le Conseil des gouverneurs supervise les activités de l'Agence. Le Conseil 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.

En 2002, le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2002* et diverses activités liées aux sciences, aux technologies et aux applications nucléaires. Dans le domaine de la sûreté, il a examiné le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour l'année 2001* et diverses activités connexes. Il a approuvé le « Plan d'action international pour la radioprotection des patients » et l'élaboration d'une norme de sûreté de l'Agence sur la préparation et l'intervention pour les situations d'urgence nucléaire ou radiologique. Il a approuvé les activités de l'Agence dans le domaine de la sécurité nucléaire et la création du Fonds pour la sécurité nucléaire. En matière de vérification, le Conseil a examiné le *Rapport sur l'application des garanties pour 2001*. Il a approuvé un certain nombre d'accords de garanties et de protocoles additionnels et a examiné les travaux de l'Agence concernant le cadre conceptuel des garanties intégrées. La situation en République populaire démocratique de Corée a fait l'objet d'un examen continu. Le Conseil a aussi approuvé le programme de coopération technique de l'Agence pour 2003-2004 et a fixé, pour chacune de ces années, les objectifs concernant le Fonds de coopération technique. Il a aussi recommandé l'approbation des demandes d'admission présentées par l'Érythrée, la République kirghize et la République des Seychelles.

## Composition du Conseil des gouverneurs (2002/03)

Présidente : S.E. Mme Nabeela AL-MULLA  
Ambassadeur, Gouverneur représentant le Koweït  
Vice-Présidents : S.E. M. Antonio NÚÑEZ GARCÍA-SAÚCO  
Ambassadeur, Gouverneur représentant l'Espagne  
M. Şerban Constantin VALECA  
Gouverneur représentant la Roumanie

Afrique du Sud	France
Allemagne	Inde
Arabie Saoudite	Iran, République islamique d'
Argentine	Japon
Australie	Koweït
Brésil	Malaisie
Bulgarie	Maroc
Burkina Faso	Nouvelle-Zélande
Canada	Panama
Chili	Pays-Bas
Chine	Philippines
Colombie	République tchèque
Cuba	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord
Égypte	Soudan
Espagne	Suisse
États-Unis d'Amérique	Turquie
Fédération de Russie	

## La Conférence générale

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.

# L'Agence en chiffres

(Situation au 31 décembre 2002)

- **134** États Membres.
- **58** organisations intergouvernementales et non gouvernementales dans le monde ont conclu des accords officiels avec l'Agence.
- **45** années au service de la communauté internationale en 2002.
- **2 229** fonctionnaires (administrateurs et personnel d'appui).
- **243 millions de dollars** de budget ordinaire pour 2002, complétés par des ressources extrabudgétaires d'un montant de **43 millions de dollars** reçues en 2002.
- **73 millions de dollars** comme objectif en 2002 pour les contributions volontaires au Fonds de coopération technique, qui appuie des projets représentant **3 351** missions d'experts et de conférenciers, **2 750** participants à des réunions et des ateliers, **2 398** participants à des cours et **1 632** bénéficiaires de bourses et de voyages d'étude.
- **3** laboratoires et centres de recherche internationaux.
- **2** bureaux de liaison (à New York et Genève) et **2** bureaux extérieurs pour les garanties (à Tokyo et Toronto).
- **132** projets de recherche coordonnée actifs, représentant **1 818** contrats et accords de recherche.
- **229** accords de garanties en vigueur dans 145 États (et à Taiwan (Chine)), avec **2 400** inspections au titre des garanties effectuées en 2002. Les dépenses de garanties en 2002 se sont élevées à **70,8 millions de dollars** au titre du budget ordinaire et à **15,1 millions de dollars** au titre des ressources extrabudgétaires.
- **15** programmes nationaux et **1** programme multinational (Union européenne) d'appui aux garanties.
- **5 millions** de consultations mensuelles du site *WorldAtom* de l'Agence.
- **2,3 millions** d'enregistrements dans le Système international d'information nucléaire (INIS), qui constitue la plus grande base de données de l'Agence.
- **198** publications (sur papier et sous forme électronique) parues en 2002.

## Liste des abréviations

ABACC	Agence brasilo-argentine de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
AEN	Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire
AIE	Agence internationale de l'énergie
AFRA	Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
ARCAL	Accord de coopération pour la promotion des sciences et techniques nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes
BasD	Banque asiatique de développement
BCAH	Bureau de la coordination des affaires humanitaires
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CEE (ONU)	Commission économique pour l'Europe (ONU)
CEPALC	Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes (ONU)
CIDN	Comité international des données nucléaires
CIPT	Centre international 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
INIS	Système international d'information nucléaire
ISO	Organisation internationale de normalisation
AIEA-LEM	Laboratoire de l'environnement marin de l'AIEA (Monaco)
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OIT	Organisation internationale du Travail
OLADE	Organisation latino-américaine de l'énergie
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMD	Organisation mondiale des douanes
OMI	Organisation maritime internationale
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
QS	Quantité significative
RAF	Région Afrique
RAS	Région Asie de l'Est et Pacifique
RAW	Région Asie de l'Ouest
RBMK	Réacteur à tubes de force refroidi par eau ordinaire, modéré par graphite (ex-URSS)
RCA	Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
REB	Réacteur à eau bouillante
REL	Réacteur à eau lourde
RELP	Réacteur à eau lourde sous pression
REO	Réacteur à eau ordinaire
REP	Réacteur à eau sous pression
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
VVER	Réacteur refroidi et modéré par eau (ex-URSS)
WANO	Association mondiale des exploitants nucléaires

## Note

- Le *Rapport annuel* passe en revue les résultats du programme de l'Agence autour des trois « piliers » que constituent la **technologie**, la **sûreté** et la **vérification**, avec la gestion, tels qu'ils sont présentés dans la *stratégie à moyen terme*. Le corps du rapport, qui commence page 13, suit la structure du programme adoptée en 2002. Le chapitre d'introduction « Le monde nucléaire en 2002 » propose, en fonction de ces trois piliers, une analyse thématique des activités menées par l'Agence dans le contexte général des développements marquants de l'année. D'autres documents de l'Agence, le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire*, le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire* et le *Rapport sur la coopération technique pour 2002* donnent des informations complémentaires sur des sujets précis.
  
- De nouveaux tableaux donnant des informations sur :
  - Les installations nucléaires soumises aux garanties ou contenant des matières sous garanties au 31 décembre 2002,
  - Les projets de recherche coordonnée exécutés par l'Agencepeuvent être consultés sur le site *WorldAtom* de l'Agence (<http://www.iaea.org/WorldAtom/Documents/Anrep/Anrep2002/>).
  
- Toutes les sommes d'argent sont libellées en dollars des États-Unis.
  
- Les désignations employées et la présentation des renseignements dans le présent document n'impliquent nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.
  
- La mention de noms de sociétés ou de produits particuliers (qu'ils soient ou non signalés comme marques déposées) n'implique aucune intention d'empiéter sur des droits de propriété, et ne doit pas être considérée non plus comme valant approbation ou recommandation de la part de l'Agence.
  
- L'expression « État non doté d'armes nucléaires » est utilisée avec le même sens que dans le Document final de la Conférence d'États non dotés d'armes nucléaires (1968) (document A/7277 de l'ONU) et dans le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

# Table des matières

Le monde nucléaire en 2002.....	1
<b>Technologie</b>	
Énergie d'origine nucléaire .....	13
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires .....	19
Analyse pour le développement énergétique durable .....	23
Sciences nucléaires .....	27
Alimentation et agriculture .....	32
Santé humaine.....	37
Ressources en eau .....	41
Protection des environnements marin et terrestre.....	44
Applications physiques et chimiques.....	47
<b>Sûreté</b>	
Sûreté des installations nucléaires .....	53
Sûreté radiologique.....	57
Gestion des déchets radioactifs.....	61
<b>Vérification et sécurité</b>	
Garanties.....	67
Sécurité des matières .....	74
Vérification en Iraq en application des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU .....	77
<b>Renforcement d'audience et services d'appui liés à l'information</b> .....	79
<b>Gestion</b>	
Gestion de la coopération technique pour le développement .....	85
Politiques et gestion générale .....	90
Annexe.....	95
Organigramme .....	troisième de couverture

## Annexe

Tableau A1.	État récapitulatif des allocations de ressources au titre du budget ordinaire et de leur utilisation en 2002 .....	97
Tableau A2.	Ressources extrabudgétaires en 2002 .....	98
Tableau A3.	Décaissements au titre de la coopération technique par programme de l'agence et par région en 2002 .....	99
Tableau A4.	Missions de l'équipe internationale d'examen de la réglementation (IRRT) .....	100
Tableau A5.	Examens par des pairs de l'infrastructure de sûreté radiologique .....	100
Tableau A6.	Missions de l'équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART).....	100
Tableau A7.	Examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) .....	101
Tableau A8.	Missions au titre du programme de renforcement de la culture de sûreté .....	101
Tableau A9.	Missions de l'équipe internationale d'examen des EPS (IPSART) .....	101
Tableau A10.	Missions du service d'examen de la sûreté de l'ingénierie .....	101
Tableau A11.	Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) .....	102
Tableau A12.	Missions du service d'évaluation de la sûreté du transport (TranSAS) .....	102
Tableau A13.	Situation concernant la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels (au 31 décembre 2002) .....	103
Tableau A14.	Nombre d'états qui avaient des activités nucléaires significatives à la fin de 2000, 2001 et 2002 .....	110
Tableau A15.	Quantités approximatives de matières soumises aux garanties de l'Agence à la fin de 2002 .	110
Tableau A16.	Nombre d'installations nucléaires soumises aux garanties ou contenant des matières sous garanties au 31 décembre 2002 .....	111
Tableau A17.	Appui supplémentaire aux garanties apporté par des États et des organismes .....	111
Tableau A18.	Projets de recherche coordonnée — nouveaux ou achevés en 2002 .....	112
Tableau A19.	Cours, séminaires et ateliers en 2002 .....	116
Tableau A20.	Publications parues en 2002 .....	127

# Le monde nucléaire en 2002

## Introduction

1. Quarante-cinq ans après sa fondation, l'Agence internationale de l'énergie atomique reste l'élément central de la coopération mondiale dans le domaine des utilisations pacifiques de la *technologie* nucléaire, de la promotion de la *sûreté* nucléaire dans le monde et, par ses activités de *vérification*, de l'assurance que les engagements internationaux d'utiliser les installations et matières nucléaires uniquement à des fins pacifiques sont respectés. On trouvera ci-après un aperçu des développements concernant le nucléaire dans le monde en 2002 et de l'incidence qu'ils ont eue sur le travail de l'Agence.

## Technologie

### La technologie nucléaire au service du développement durable

2. Le Sommet mondial pour le développement durable (SMDD) s'est tenu en août et septembre à Johannesburg pour examiner les progrès réalisés depuis la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) organisée à Rio de Janeiro en 1992 et réaffirmer l'engagement mondial en faveur du développement durable. L'importance de l'énergie comme préalable essentiel au développement socio-économique a été soulignée dans le « Plan de mise en œuvre de Johannesburg » et dans la « Déclaration de Johannesburg sur le développement durable », ce qui représente un contraste marqué avec *Action 21*, le plan d'action de la conférence de Rio, dans lequel ne figure aucun chapitre sur l'énergie.

3. Le travail de l'Agence concernant les applications nucléaires et l'intérêt des activités de l'Agence pour le développement durable ont été soulignés par le Secrétariat lors des préparatifs du SMDD. En marge des réunions du comité préparatoire, le Secrétariat a organisé des manifestations sur les applications nucléaires et le renforcement des capacités aux fins du développement durable et sur le thème « Gestion intégrée des zones côtières – problèmes, technologies et partenariats », ainsi qu'une autre pendant le SMDD lui-même sur les techniques de lutte contre les ravageurs qui sont respectueuses de l'environnement.

4. Le principal mécanisme mis en place au SMDD pour l'application de mesures spécifiques qui permettraient d'atteindre les objectifs d'*Action 21* a été la promotion de nouveaux partenariats entre gouvernements, entreprises, organisations non gouvernementales et organisations internationales. Plus de 250 « partenariats de type 2 », comme on les appelle désormais, ont été annoncés à Johannesburg, dont quatre conclus par l'Agence sur l'élaboration d'indicateurs du développement énergétique durable, l'établissement de profils nationaux pour le développement énergétique durable, l'application des techniques isotopiques pour la gestion durable des ressources en eau et des zones côtières, et l'utilisation de techniques nucléaires et autres pour la surveillance et la gestion de la prolifération d'algues nuisibles dans la région côtière de Benguela. Ces partenariats font intervenir plusieurs pays, établissements universitaires, associations internationales et organismes des Nations Unies.

### Gestion et préservation des connaissances nucléaires

5. Les tendances observées récemment soulignent la nécessité de mieux gérer les connaissances nucléaires. Il importe notamment de veiller à la disponibilité du personnel qualifié requis pour maintenir et même accroître le niveau actuel d'utilisation des techniques nucléaires. À cet égard, le fait que les précieuses connaissances accumulées ces dernières décennies pourraient disparaître à cause du vieillissement du personnel est préoccupant. Plusieurs initiatives nationales et internationales ont été lancées pour renverser ces tendances.

6. Ainsi, il est encourageant de noter aux États-Unis, pour la troisième année consécutive, une augmentation du nombre d'étudiants s'inscrivant à des programmes d'enseignement du 1<sup>er</sup> cycle en génie nucléaire. Après avoir chuté de 1 500 étudiants en 1992 à quelque 450 en 1999, le nombre d'inscriptions est remonté à un millier en 2002. L'Université de l'État de Caroline du Sud et l'Université de Caroline du Sud ont annoncé qu'elles allaient adopter de nouveaux programmes d'enseignement de premier et de second cycle en génie nucléaire. Ce seront les premiers programmes adoptés par des universités américaines dans ce domaine depuis plus de 20 ans.

7. Les efforts de l'Agence dans ce domaine ont inclus l'organisation d'une réunion d'universitaires, d'industriels et de responsables gouvernementaux de haut niveau pour discuter de la gestion des connaissances nucléaires. Les participants ont encouragé l'Agence à montrer la voie en matière de préservation et de renforcement des connaissances nucléaires en menant des activités qui complètent celles des gouvernements, des industriels, des universités et des organismes internationaux. L'urgence et l'importance de ces questions ont été confirmées au forum scientifique et dans une résolution de la 46<sup>e</sup> session de la Conférence générale de l'Agence.

### **L'électronucléaire dans le monde**

8. Il y avait, à la fin de 2002, 441 centrales nucléaires en exploitation dans 30 pays, représentant une capacité totale de 359 GWe, plus de 10 000 années-réacteur d'expérience d'exploitation, 16 % de la production mondiale d'électricité et 7 % de la consommation mondiale d'énergie primaire. Six nouvelles centrales nucléaires ont été connectées au réseau en 2002 : quatre en Chine, une en République de Corée et une en République tchèque. Quatre centrales ont été retirées du service – Kozloduy-1 et 2 (Bulgarie) et deux tranches à Bradwell (Royaume-Uni) – et sept centrales ont été mises en chantier, toutes en Asie.

9. L'expansion actuelle, ainsi que les perspectives de croissance à court et à long terme, sont concentrées en Asie. Sur les 33 réacteurs en construction dans le monde, 20 se trouvent en Asie. Dix-sept des 26 derniers réacteurs couplés au réseau sont en Extrême-Orient et en Asie du Sud. Le Japon vient en tête en ce qui concerne la croissance de la production d'électricité nucléaire en 2002.

10. Ailleurs, la situation est plus contrastée. En Europe occidentale, c'est en Finlande que la probabilité de construction d'une nouvelle capacité électronucléaire est la plus forte. En mai 2002, le parlement finlandais a ratifié la « décision de principe » du gouvernement concernant la demande de la société Teollisuuden Voima Oy (TVO) de construire un cinquième réacteur dans le pays. En septembre, la TVO a lancé un appel d'offres. Par contre, la Belgique a désormais adopté une loi d'abandon progressif du nucléaire, et le Livre blanc du Royaume-Uni sur l'énergie repousse d'au moins cinq ans l'examen de la question de la construction de nouvelles tranches nucléaires.

11. En Amérique du Nord, la Commission de la réglementation nucléaire des États-Unis (NRC) a approuvé quatre demandes de prolongation de licence de 20 ans chacune (soit 60 ans pour chaque réacteur), ce qui porte à 10 le nombre total des demandes de prolongation approuvées en fin d'année. La NRC était en train d'examiner 20 autres demandes et comptait en recevoir au moins 9 autres en 2003 et 10 en 2004.

12. En Fédération de Russie, l'organisme gouvernemental responsable de la production d'énergie électrique et thermique dans les centrales nucléaires (ROSENERGOATOM) a lancé un programme de prolongation des licences de 11 centrales. Ainsi, Novovoronej-3 a bénéficié d'une prolongation de licence de cinq ans (au-delà de la durée

### **L'innovation, clé du succès sur des marchés énergétiques concurrentiels**

Il est probable que le XXI<sup>e</sup> siècle connaîtra des changements technologiques rapides, des marchés mondiaux de l'énergie de plus en plus concurrentiels et, en particulier dans les pays en développement, une expansion considérable de l'utilisation de l'énergie pour soutenir le développement économique. Pour qu'une technologie survive et prospère au cours de ce siècle, il est essentiel qu'elle innove en permanence. L'industrie nucléaire en est tout à fait consciente. En 2000, année au cours de laquelle l'Agence a lancé son projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO), a démarré le projet Génération IV des États-Unis. L'Union européenne a son « Initiative Michel-Ange ». Et divers pays ont élaboré des programmes nationaux complémentaires d'innovation.

En 2002, dans le cadre du projet Génération IV, a été achevée la sélection de six modèles en vue de recherches internationales futures : le réacteur à neutrons rapides refroidi par gaz, le réacteur à neutrons rapides refroidi par plomb, le réacteur à neutrons rapides refroidi par sodium, le réacteur refroidi par eau supercritique, le réacteur très haute température et le réacteur à sels fondus. L'Agence a publié le rapport final d'une étude sur la mise au point de réacteurs nucléaires innovants, élaboré en collaboration avec l'AIE et l'AEN de l'OCDE. En outre, un projet de rapport sur la phase 1A d'INPRO a été soumis pour examen au comité directeur du projet. INPRO donne une perspective globale sur la demande en énergie des pays en développement et leurs besoins futurs, incorpore l'expérience de l'Agence en matière de garanties et de sûreté, et analyse globalement les impacts environnementaux de la totalité du cycle du combustible.

initiale de 30 ans) en décembre 2001. En 2002, ROSENERGOATOM a présenté une demande de prolongation de 15 ans pour Novovoronej-4 et est en train de préparer des demandes de prolongation de 15 ans pour trois autres tranches.

13. Sur les 441 centrales nucléaires en service dans le monde, 345 le sont depuis 15 ans ou plus, et 128 le sont depuis plus de 25 ans. Dans de nombreux pays, les réacteurs nucléaires achevés pendant les décennies de forte croissance des années 70 et 80 approcheront bientôt de la fin de leur durée de vie initialement prévue. De nombreuses décisions devront être prises sur les avantages relatifs d'une prolongation de licence ou d'un déclassement. De fait, la vitesse à laquelle on accumule de l'expérience sur les prolongations de licence et le déclassement s'accroît, et l'Agence contribue pour sa part à accélérer dans les mêmes proportions le rythme auquel les informations nouvelles sont mises en commun, les meilleures pratiques diffusées et les connaissances nouvelles exploitées rapidement et utilement. Toutefois, on ne s'est toujours pas mis d'accord au plan international sur certains des « états finals » clés de déclassement, notamment sur les critères à adopter pour éliminer de grandes quantités de matériaux de construction très légèrement contaminés et pour autoriser la réutilisation générale de terrains ou de bâtiments décontaminés. Ce manque de critères bien définis est une gêne considérable pour la planification des activités de déclassement. Toutefois, les niveaux que l'on est en train d'examiner au plan international en vue de définir la portée du contrôle réglementaire devraient, lorsqu'ils seront adoptés, contribuer à résoudre ce problème et plusieurs autres. L'Agence a aussi achevé en novembre un rapport sur les coûts de prolongation de licence et les approches réglementaires dans 12 États Membres et a entrepris de créer une base de données internationale sur la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires.

### **Sûreté de la gestion du combustible nucléaire usé et des déchets radioactifs**

14. En 2002, la production mondiale d'électricité nucléaire a généré 255 000 tonnes de métaux lourds (t ML) de combustible usé. Sur ce montant, 84 000 t ML ont été retraitées et 171 000 t ML entreposées. La quantité de combustible usé entreposé devrait atteindre 260 000 t ML en 2015. L'allongement des calendriers de mise en service de sites de stockage définitif signifie que les périodes d'entreposage du combustible usé augmentent, jusqu'à une centaine d'années dans certains cas. Globalement, la capacité existante suffit pour l'augmentation projetée, bien qu'il puisse y avoir au niveau national des pénuries qu'il faut anticiper et éviter.

15. Tous les déchets radioactifs peuvent être confinés en toute sûreté pendant de longues périodes. Il existe toutefois, au plan technique, un large consensus pour dire que l'entreposage perpétuel n'est ni faisable ni acceptable, et que le stockage définitif en formations géologiques est la meilleure méthode de gestion sûre à long terme des déchets de haute activité. Néanmoins, compte tenu des préoccupations sociétales, il apparaît de plus en plus qu'il faudra peut-être garder les sites de stockage géologique ouverts jusqu'à ce qu'une génération future décide soit de les fermer soit d'en retirer les déchets et de les éliminer d'une autre façon. L'Agence est en train de mettre à jour ses normes de sûreté sur le stockage géologique pour tenir compte du besoin éventuel de « récupérabilité », tout en soulignant qu'il importe de ne pas compromettre la sûreté à long terme.

16. Parmi les progrès enregistrés en ce qui concerne les sites de stockage définitif figure la décision prise en février par le Président des États-Unis d'Amérique d'autoriser le site de Yucca Mountain, décision effectivement ratifiée par le Congrès lors d'un vote ultérieur rejetant les objections formelles de l'État du Nevada. La mise en service du site est prévue pour 2010. Le parlement finlandais avait déjà ratifié en 2001 la décision de principe concernant un site de stockage définitif à Olkiluoto pour le combustible usé des quatre centrales nucléaires en service en Finlande. En 2002, il a ratifié une autre décision de principe tendant à autoriser le stockage à Olkiluoto du combustible usé du futur nouveau réacteur.

17. Au Canada, la nouvelle loi sur les déchets du combustible nucléaire est entrée en vigueur en novembre 2002. Elle exige que les producteurs d'électricité nucléaire établissent un organisme de gestion des déchets qui proposera au gouvernement des options de gestion à long terme des déchets du combustible nucléaire, ainsi qu'un fonds d'affectation spéciale pour financer la gestion des déchets à long terme. Toujours en novembre, la Commission européenne a proposé une directive sur le combustible nucléaire usé et les déchets radioactifs qui donnerait la priorité au stockage définitif des déchets en formations géologiques et demanderait aux États Membres de décider de sites (nationaux ou partagés) d'enfouissement pour les déchets de haute activité d'ici 2008, et d'avoir des sites opérationnels d'ici 2018. En ce qui concerne les déchets de faible activité à courte période, les dispositions relatives au stockage définitif doivent être prêtes d'ici 2013.

18. La Conférence internationale sur les problèmes et les tendances de la gestion des déchets radioactifs, tenue à Vienne en décembre 2002, a permis de faire une mise à jour sur certaines des grandes questions de gestion des déchets radioactifs et de présenter quelques questions nouvelles. La conférence a souligné qu'il fallait davantage prendre en compte l'importance des aspects sociaux et politiques de la gestion des déchets radioactifs.

### **Rapatriement du combustible des réacteurs de recherche**

19. En 2002, le programme sur la réduction de l'enrichissement pour les réacteurs de recherche et d'essai (RERTR) s'est poursuivi : 11 réacteurs aux États-Unis et 20 à l'étranger ont été entièrement convertis pour utiliser de l'uranium faiblement enrichi (UFE) à la place d'uranium hautement enrichi (UHE), et sept l'ont été partiellement. En outre, les États-Unis ont continué d'accepter le rapatriement de combustible d'origine américaine provenant de réacteurs de recherche en Allemagne, au Danemark, au Japon, aux Pays-Bas et en Suède.

20. À un sommet tenu en mai, les Présidents des États-Unis d'Amérique et de la Fédération de Russie se sont mis d'accord sur la constitution d'un groupe d'experts sur la non-prolifération pour étudier des solutions bilatérales et multilatérales à court et long terme permettant de réduire les stocks d'UHE et de plutonium. Dans son rapport de septembre, le groupe a présenté deux options particulièrement intéressantes pour les réacteurs de recherche : d'un côté, le chargement de certains réacteurs de recherche aux États-Unis avec de l'UHE russe en attendant la conversion à l'UFE et, de l'autre, la mise au point accélérée de combustible à l'UFE pour les réacteurs de recherche de conception tant soviétique qu'américaine.

21. Une initiative impliquant l'Agence, les États-Unis et la Fédération de Russie sur la faisabilité du rapatriement en Fédération de Russie de combustible de réacteurs de recherche d'origine russe en vue d'en assurer la gestion et la neutralisation a marqué quelques progrès en 2002. Les préparatifs de la première expédition, qui se fera depuis Tachkent (Ouzbékistan) en 2003, sont en cours.

22. En août, 48 kg d'uranium enrichi à 80 % ont été retirés de l'Institut des sciences nucléaires de Vinča, près de Belgrade, et expédiés par avion à Dimitrovgrad (Fédération de Russie), où ils subiront une dilution par mélange afin d'être utilisés dans des combustibles à l'UFE. Des inspecteurs des garanties de l'Agence ont vérifié et scellé les matières avant leur transfert. Dans le cadre de l'accord qui a conduit au retrait de l'UHE, la Nuclear Threat Initiative a promis jusqu'à 5 millions de dollars pour les opérations de nettoyage de l'Institut de Vinča, y compris le conditionnement et l'emballage du combustible usé corrodé qui sera expédié ou temporairement entreposé à sec, le déclassement du réacteur de recherche de 6,5 MW et le règlement des problèmes que pose l'entreposage sur le site des déchets de faible et de moyenne activité.

### **Applications nucléaires**

23. Les cinq programmes de l'Agence concernant les sciences et les applications nucléaires ont comme thème commun de répondre aux besoins humains fondamentaux, et de mettre les techniques nucléaires et isotopiques au service du développement économique dans un environnement propre et sûr. En particulier, les programmes sur les ressources en eau, la santé humaine, et l'alimentation et l'agriculture sont spécialement pertinents pour les cinq domaines thématiques prioritaires (eau, énergie, santé, agriculture et biodiversité, ou WEHAB) désignés par le Secrétaire général de l'ONU pour cibler et dynamiser le SMDD.

### **Faire équipe pour gérer les ressources en eau de la planète**

24. Le programme de l'Agence sur les ressources en eau est coordonné avec les activités d'autres organismes nationaux et internationaux actifs dans le secteur de l'eau. En 2002, l'Agence a aidé les États Membres en développement à surveiller les ressources en eau, et en particulier les ressources en eaux souterraines, à l'aide d'outils efficaces faisant appel aux techniques isotopiques. De fait, le suivi et l'évaluation de la quantité et de la qualité des ressources en eaux souterraines font partie intégrante de quelque 75 projets de coopération technique en cours dans une cinquantaine de pays. En outre, des ressources humaines et des capacités institutionnelles importantes sont mises en place grâce à l'octroi d'une formation et à la fourniture d'un matériel de surveillance approprié.

25. Compte tenu de sa contribution à la gestion des ressources en eau, l'Agence a été invitée à être l'organisateur principal du système des Nations Unies pour la célébration de la Journée mondiale de l'eau 2002. Les manifestations ont eu lieu à Vienne, et ont souligné le rôle de la science et de la technologie dans l'utilisation et la gestion des ressources en eau.

### **Les techniques nucléaires et l'amélioration de la santé**

26. Le Plan de mise en œuvre de Johannesburg recense un certain nombre de maladies prioritaires, telles que le sida, le paludisme, la tuberculose et le cancer. Dans le cadre de son programme relatif à la santé humaine, l'Agence mène des activités sur tous ces thèmes, indépendamment ou en partenariat avec d'autres organisations. Ainsi, elle est en train de renforcer sa collaboration avec l'OMS/ONUSIDA en ce qui concerne l'application des techniques moléculaires à la surveillance du VIH/SIDA et des problèmes qui en résultent, et participe aux essais d'un nouveau vaccin contre le VIH/SIDA.

27. Une autre méthode, la radiothérapie, qui est l'une des premières applications des rayonnements, reste une option majeure pour le traitement du cancer. Or, bien qu'ils représentent 80 % de la population mondiale, les pays en développement ne disposent que d'un tiers des ressources mondiales de radiothérapie. Ces pays ont besoin d'être aidés pour mettre au point et adopter diverses techniques de radiothérapie et les intégrer aux programmes nationaux de lutte contre le cancer. En 2002, l'Agence a continué de transférer aux pays en développement des technologies confirmées et bien établies par le biais d'activités de formation comprenant l'élaboration de matériel didactique et l'apport de compétences et de conseils, parallèlement à la fourniture de matériel.

28. Dans la lutte contre les moustiques vecteurs du paludisme, des recherches ont été entreprises en 2002 pour adapter les éléments clés de la technique de l'insecte stérile (TIS) à ces moustiques et évaluer la possibilité d'appliquer cette technique dans un programme de terrain.

### **Promouvoir la sécurité alimentaire grâce aux techniques nucléaires**

29. Avec la FAO, l'Agence consacre des ressources considérables à des problèmes agricoles tels que la gestion des sols et de l'eau et la nutrition des végétaux, la sélection des plantes et la phytogénétique, la production et la santé animales, la lutte contre les insectes et les ravageurs, et la qualité et la sécurité sanitaire des aliments, avec des objectifs qui sont étroitement alignés sur le Plan de mise en œuvre de Johannesburg.

30. Dans l'esprit des partenariats souhaités par le SMDD, l'Agence a des arrangements et entretient des relations avec de nombreuses organisations dans les secteurs de l'alimentation et de l'agriculture. On peut en donner comme exemple le Consortium riz-blé pour les plaines indo-gangétiques. Un réseau reliant des instituts agricoles nationaux et internationaux a été mis en place afin d'améliorer de manière durable la productivité du riz et du blé. Les recherches sont soutenues par de nombreux pays et par des organisations régionales et internationales de financement et de développement.

31. La mouche tsé-tsé continue de poser un grave problème dans de nombreuses parties de l'Afrique. Dans le cadre de ses efforts de lutte contre ce ravageur, l'Agence est devenue membre, en juillet 2002, du secrétariat du Programme de lutte contre la trypanosomiase africaine (PLTA). Elle apporte à ce programme ses connaissances spécialisées en

### **Collaboration internationale dans le secteur de l'eau**

L'Agence a des programmes de collaboration avec l'OMM, la Banque mondiale, la FAO et le PNUE. Avec l'UNESCO, elle a lancé récemment le Programme international mixte d'application des isotopes à l'hydrologie (JIIHP) en vue d'améliorer la mise en œuvre et la coordination des programmes hydrologiques des deux organisations. L'Agence participera aussi aux activités du système des Nations Unies pour l'Année internationale de l'eau douce. En outre, elle préside, de 2002 à 2004, le comité de coordination des organismes des Nations Unies sur les ressources en eau douce. Au titre des partenariats mis en place au cours du SMDD, elle s'est associée à l'UNESCO (dans le cadre du programme sur les isotopes en hydrologie et de la Commission océanographique intergouvernementale), au Conseil international pour la science, à l'Association internationale des hydrogéologues et à l'Association internationale des sciences hydrologiques afin de propager l'utilisation des techniques isotopiques pour la gestion durable des ressources en eau et des zones côtières.

matière d'application de la TIS dans le cadre de campagnes de lutte et d'éradication de la tsé-tsé à l'échelle d'une zone. Une des principales fonctions du PLTA est de servir de forum à la Campagne panafricaine d'éradication de la tsé-tsé et de la trypanosomiase (PATTEC), lancée en juillet 2000 à la suite de la déclaration des chefs d'État de l'OUA (devenue l'Union africaine) sur l'éradication de la mouche tsé-tsé en Afrique.

### **Transfert de technologie et création de capacités en vue du développement durable**

32. Promouvoir les capacités scientifiques, technologiques et réglementaires des pays en développement par le biais du transfert de technologie et de la création de capacités est l'une des principales tâches du programme de coopération technique de l'Agence, qui met plus particulièrement l'accent sur la coopération technique entre pays en développement. En 2002, les décaissements sont passés à 74,8 millions de dollars, contre 73,5 millions en 2001. Les principaux domaines d'activité ont été la santé humaine (21 %), la sûreté (18 %), l'alimentation et l'agriculture (17 %), les applications des sciences physiques et chimiques (11 %), les ressources en eau et la protection de l'environnement (8 %), les sciences nucléaires (7 %) et la création de capacités (7 %).

### **Éradiquer la peste bovine, grand tueur de bétail**

Le Programme mondial d'éradication de la peste bovine (GREP) vise à éradiquer cette maladie d'ici à 2010. Ce sera la première fois qu'une maladie qui a tué des centaines de milliers d'animaux sera éradiquée dans le monde. L'Agence appuie le processus de surveillance et de contrôle du GREP dans le cadre de son programme de coopération technique et de recherches coordonnées menées par la FAO et elle-même. Ceci a permis de mettre en place des moyens de diagnostic de la peste bovine dans plus de 40 pays d'Afrique et d'Asie.

## **Sûreté et sécurité**

### **Normes internationales de sûreté**

33. Comme l'exige son Statut, l'Agence élabore des normes de sûreté depuis sa fondation. La portée et l'application des normes se sont progressivement étendues avec le temps. Les normes ont aussi gagné en rigueur en fonction de l'évolution des attentes concernant la sûreté, et le processus d'établissement des normes a été amélioré pour accroître la qualité et la réputation du produit. Les normes de sûreté actuelles de l'Agence reflètent les « meilleures pratiques » de sûreté, c'est-à-dire les niveaux de sûreté qui sont considérés comme réalisables et que tous les États Membres devraient tenter d'atteindre.

34. L'acceptation et l'application par les États des normes de sûreté de l'Agence est un élément important du régime mondial de sûreté nucléaire. La Commission des normes de sûreté (organe permanent composé de hauts responsables qui conseille le Directeur général sur l'ensemble du programme relatif aux aspects réglementaires de la sûreté) a élaboré une stratégie de révision des normes. L'objectif est de répondre aux besoins changeants des utilisateurs et de prendre en compte les nouvelles technologies, et de lancer une initiative d'information pour mieux faire connaître les normes et en promouvoir l'application. La stratégie favorise aussi l'instauration de liens plus étroits entre les normes de sûreté et les mesures d'application, telles que les services consultatifs et d'examen de l'Agence sur la sûreté nucléaire.

35. À cet égard, une directive fixant des obligations fondamentales et des principes généraux en matière de sûreté des installations nucléaires, proposée par la Commission européenne pour adoption par les États membres de l'Union européenne (UE), vise à introduire des normes de sûreté communes aux États de l'UE et à les rendre juridiquement contraignantes pour ces États. Si l'UE adoptait les normes internationales de l'Agence, l'efficacité de ces normes en serait encore accrue.

## **Convention sur la sûreté nucléaire**

36. En avril 2002, la deuxième réunion d'examen des parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire a eu lieu à Vienne et a examiné les rapports nationaux soumis par les parties contractantes. Le rapport de synthèse de la réunion, qui présente les questions discutées et les conclusions tirées, est un important constat des vues des parties contractantes sur l'état de la sûreté nucléaire sur leurs territoires. Les conclusions globales sont encourageantes, en particulier en ce qui concerne la législation, l'indépendance réglementaire, les ressources financières des organismes de réglementation et des exploitants d'installations nucléaires, la mise en œuvre des améliorations de la sûreté dans les installations construites selon des normes de sûreté antérieures, et la préparation aux situations d'urgence. Par ailleurs, les participants ont reconnu que certains domaines nécessitent une attention particulière, notamment la gestion de la sûreté et la culture de sûreté, le vieillissement et la mise à niveau des centrales, le maintien des compétences et l'efficacité des pratiques réglementaires.

37. En général, le processus de la Convention semble avoir persuadé de nombreuses parties contractantes de prendre des mesures pour mieux s'acquitter de leurs obligations et renforcer encore la sûreté nucléaire. Reconnaissant la valeur des divers missions et services d'examen de la sûreté, les parties contractantes ont invité l'Agence à leur soumettre un rapport sur les problèmes génériques et les tendances observés à l'occasion de la fourniture des services d'examen de la sûreté nucléaire.

## **Mettre en place des infrastructures pour renforcer la sûreté**

38. Les pays ayant des programmes nucléaires en expansion peuvent rencontrer des difficultés à trouver suffisamment de personnel formé et expérimenté, tandis que ceux qui ont des programmes stables ou en réduction peuvent avoir du mal à trouver des jeunes ayant les qualifications voulues pour remplacer le personnel expérimenté partant en retraite. La formation théorique et pratique est donc essentielle pour le maintien des infrastructures de sûreté. Les plans stratégiques de l'Agence relatifs à la formation théorique et pratique dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la sûreté radiologique, de la sûreté des déchets et de la sûreté du transport visent à répondre à cette préoccupation en encourageant la mise en place de capacités autonomes dans les États Membres, y compris pour la « formation de formateurs » et la mise au point et la diffusion de matériel didactique pour une grande variété de cours. En outre, il est nécessaire de redoubler d'efforts pour mettre en commun, évaluer et partager efficacement les connaissances techniques et l'expérience pratique existantes et nouvelles. L'Agence aide les États Membres à créer des réseaux de sûreté nucléaire afin de promouvoir l'échange de connaissances entre les carrefours régionaux et les centres nationaux, au moyen des techniques d'information modernes.

## **Sûreté du transport**

39. Dans le domaine de la sûreté, celle du transport des matières radioactives reste une question de première importance au plan international. Le Service d'évaluation de la sûreté du transport (TranSAS) est un des mécanismes que l'Agence a mis sur pied à la demande des États Membres pour fournir l'assurance que son Règlement de transport des matières radioactives est systématiquement appliqué. Les missions effectuées en 2002 au Brésil et au Royaume-Uni, ainsi que celles qui se rendront en France, au Japon, au Panama et en Turquie, revêtent une grande importance. La France, le Japon et le Royaume-Uni sont notamment de grands expéditeurs de matières radioactives, tandis que le Panama et la Turquie contrôlent d'importantes voies d'eau empruntées pour le transport maritime international. La publication de l'intégralité des rapports de mission constitue également une étape importante vers une plus grande transparence à propos du transport des matières radioactives.

## Protection des sources et matières radioactives

Pour protéger le public contre les dangers des rayonnements ionisants, il est essentiel de contrôler de bout en bout les sources radioactives utilisées en médecine, pour la conservation des aliments, pour la gestion des ressources en eau et dans l'industrie. À la suite des événements du 11 septembre 2001 et de la prise de conscience du risque que des sources radioactives soient utilisées pour perpétrer des actes malveillants, la sécurité des sources a pris une urgence nouvelle. Un problème répandu concerne les sources qui, par suite de perte, de vol ou d'abandon, échappent au contrôle réglementaire officiel, c'est-à-dire les sources « orphelines ».

L'Agence et ses États Membres ont travaillé à relever le niveau de sûreté radiologique et de sécurité des sources radioactives, en s'intéressant avant tout aux pays ayant des besoins urgents. Il y a près d'une décennie, l'Agence a élaboré les *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements* et a mis en œuvre un projet de coopération technique sur le renforcement des infrastructures de radioprotection pour aider à améliorer le contrôle des sources radioactives dans les pays en développement. En outre, elle a préparé un projet de code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives concernant plus particulièrement les sources qui présentent un risque important au plan de la sûreté ou de la sécurité. L'Agence a aussi formulé à l'intention des États des recommandations sur la création de registres nationaux des sources, la sécurisation des sources orphelines et la mise en place de mesures visant à prévenir les actes et les activités malveillants mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives. Des activités sont menées dans les pays issus de l'ex-Union soviétique, et une initiative a été lancée récemment pour localiser, récupérer, sécuriser et recycler les sources orphelines dans le monde entier. Une assistance est aussi fournie à des États pour le renforcement des contrôles aux frontières contre le trafic illicite et pour l'amélioration de la sécurité des sources radioactives.

## Sécurité nucléaire

40. La prévention des dangers de l'utilisation de matières nucléaires et d'autres matières radioactives pour des actes malveillants a été un important domaine d'activité pendant l'année. Un groupe consultatif sur la sécurité nucléaire a été créé en janvier pour conseiller l'Agence sur les activités relatives à la prévention, à la détection et à l'intervention en cas d'actes malveillants mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives et des installations nucléaires. En mars 2002, le Conseil des gouverneurs a approuvé les propositions spécifiques sur la protection contre le terrorisme nucléaire que le Directeur général lui avait soumises. Ces propositions concernaient huit domaines d'activité. À la fin de 2002, la mise en œuvre des activités était bien avancée, avec des normes, lignes directrices et méthodes nouvelles et révisées en cours d'élaboration, et une augmentation importante du nombre des missions d'évaluation et des cours, notamment pour ceux concernant la protection physique des matières nucléaires et le trafic illicite. Un régime de confidentialité a été mis en place dans l'ensemble de l'Agence pour renforcer la protection des informations liées à la sécurité nucléaire. En outre, une assistance a été fournie aux États en matière de législation sur la sécurité nucléaire, s'agissant par exemple du contrôle des sources radioactives, des prescriptions concernant la protection physique, des garanties et du contrôle des importations et des exportations. L'Agence a coopéré avec d'autres organisations internationales, telles que Europol, Interpol, l'Union postale universelle et l'OMD.

## Vérification

### Accords de garanties généralisées et protocoles additionnels

41. Le modèle de protocole additionnel aux accords de garanties, approuvé par le Conseil des gouverneurs en mai 1997, constitue la base juridique d'un système des garanties considérablement renforcé. Lorsqu'elles seront pleinement appliquées dans un État, les mesures prévues par un accord de garanties complété par un protocole additionnel permettront à l'Agence d'accroître sa capacité de tirer des conclusions quant au non-détournement de matières nucléaires déclarées et à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées dans cet État.

42. En 2002, l'Agence, consciente qu'il importe de parvenir à une application universelle du système des garanties renforcé, conformément aux engagements pris respectivement en la matière par les États Membres, a redoublé d'efforts pour encourager une plus large adhésion à ce système. Trois séminaires d'information ont été organisés et des consultations bilatérales ont eu lieu avec de nombreux États. Pendant l'année, le nombre d'États ayant conclu un protocole additionnel est passé de 61 à 67, et le nombre de protocoles additionnels en vigueur est passé de 24 à 28.

Treize États ont informé l'Agence de leur intention de conclure un protocole additionnel. Néanmoins, les progrès restent d'une lenteur décevante, en particulier s'agissant du nombre d'États ayant un protocole additionnel en vigueur. L'Agence s'est aussi efforcée de promouvoir la conclusion d'accords de garanties. Bien que le nombre d'États non dotés d'armes nucléaires parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) qui doivent encore conclure un accord de garanties généralisées conformément au Traité soit passé de 52 à la fin de 2001 à 48 à la fin de 2002, il reste beaucoup trop élevé. En novembre 2002, Cuba a adhéré au TNP, en devenant le 188<sup>e</sup> État partie. Elle a entrepris des négociations avec l'Agence en vue de la conclusion d'un accord de garanties généralisées.

43. Le cadre conceptuel des garanties intégrées, constitué par l'ensemble des concepts, méthodes, directives et critères qui régissent la conception, l'application et l'évaluation des garanties intégrées, a été présenté au Conseil des gouverneurs. Ce cadre contribuera à une application harmonisée et non discriminatoire des garanties intégrées. Pendant l'année, on a continué de renforcer l'efficacité et d'améliorer l'efficacité du système des garanties. À cet égard, le Secrétariat s'est plus particulièrement occupé des éléments suivants : processus d'évaluation au niveau de l'État ; méthodes, procédures et technologie de contrôle ; renforcement de la coopération entre l'Agence et les systèmes nationaux ou régionaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires ; activités de formation et d'appui.

### **Traité de non-prolifération**

44. La première session du comité préparatoire de la conférence d'examen du TNP de 2005 a eu lieu à New York en avril 2002. Les États parties ont salué le rôle que joue l'Agence pour ce qui est d'appliquer les garanties TNP, de renforcer la sécurité des matières nucléaires, de promouvoir la sûreté nucléaire et de faciliter la coopération dans les domaines des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire, du transfert de technologie et des applications nucléaires.

### **République populaire démocratique de Corée**

45. L'Agence n'a toujours pas pu vérifier l'exactitude et l'exhaustivité de la déclaration initiale de la République populaire démocratique de Corée (RPDC) concernant ses matières nucléaires soumises aux garanties en vertu de son accord de garanties TNP avec l'Agence. Toutefois, à la demande du Conseil de sécurité de l'ONU, l'Agence a surveillé, de novembre 1994 à décembre 2002, le « gel » des réacteurs modérés par graphite et des installations connexes de la RPDC conformément au « Cadre agréé » entre la RPDC et les États-Unis, et, jusqu'à la fin décembre, a maintenu des inspecteurs en permanence sur le site de Nyongbyon.

46. En octobre, les États-Unis ont annoncé que la RPDC avait un programme d'enrichissement d'uranium qui n'avait pas été déclaré à l'Agence. Le Secrétariat a demandé des explications à la RPDC, mais n'a reçu aucune réponse. Le 29 novembre, le Conseil a adopté une résolution exigeant que la RPDC se conforme intégralement à son accord de garanties TNP, réponde de toute urgence aux demandes d'éclaircissements du Secrétariat et fournisse toutes les informations concernant le programme signalé d'enrichissement d'uranium. La RPDC a rejeté la résolution du Conseil. Le 12 décembre, la RPDC a informé l'Agence qu'elle lèverait le « gel » le lendemain et qu'elle reprendrait les opérations de production électronucléaire. Elle a demandé à l'Agence d'enlever immédiatement ses scellés et caméras de toutes les installations soumises au gel. Le Secrétariat a alors invité instamment la RPDC à ne prendre aucune mesure unilatérale concernant les scellés et caméras et à accepter une réunion d'urgence d'experts techniques pour discuter des dispositions pratiques à prendre pour passer du gel à l'application normale des garanties. Pourtant, le 22 décembre, faisant fi des demandes de l'Agence, la RPDC a unilatéralement enlevé les scellés et empêché le fonctionnement des caméras installés aux fins de vérification. Elle a ensuite exigé que l'Agence retire immédiatement ses inspecteurs. Le 31 décembre, les inspecteurs ont quitté la RPDC et les activités de vérification de l'Agence ont été suspendues.

### **Iraq**

47. De décembre 1998 à novembre 2002, l'Agence n'a pas pu mettre en œuvre les activités entrant dans le cadre du mandat que lui a confié le Conseil de sécurité. Ses activités se sont limitées à la vérification du stock physique, conformément à l'accord de garanties TNP de l'Iraq, des matières nucléaires soumises aux garanties. Les inspecteurs de l'Agence ont vérifié la présence des matières nucléaires en question en janvier 2002. En septembre 2002, après une série de pourparlers, l'Iraq a décidé d'autoriser inconditionnellement le retour des inspecteurs des Nations Unies et de l'Agence conformément aux mandats que leur a confiés le Conseil de sécurité. Par la suite, en novembre, le Conseil de sécurité a adopté la résolution 1441 (2002), en vertu de laquelle les inspections en Iraq ont repris. En application de la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité et des résolutions ultérieures, en particulier de la résolution 1441 (2002), l'Agence a notamment mené les activités de vérification suivantes : suivi avec les autorités iraqiennes de la « déclaration à jour, exacte et complète » de l'Iraq, reçue le 8 décembre 2002 ; inspections sur

place ; prélèvement d'échantillons de l'environnement dans des emplacements connus et nouveaux ; analyse d'images satellitaires ; levés gamma ; entretiens ; nouvelle vérification des matières nucléaires soumises aux garanties. Aucun indice d'activités nucléaires ou liées au nucléaire interdites n'a été trouvé. Toutefois, à la fin de l'année, les activités de vérification étaient encore en cours et, à ce moment-là, aucune conclusion définitive ne pouvait être tirée.

## Renforcement d'audience

48. Du fait des développements politiques de 2002, l'intérêt pour l'Agence et ses activités a fortement augmenté. Si une partie de cet intérêt s'explique par la discussion mondiale sur la menace de terrorisme nucléaire et radiologique, les développements en Iraq et en RPDC ont aussi donné lieu à une large couverture médiatique de l'Agence et de son implication dans ces événements. Pour répondre à cet intérêt accru, l'Agence a adopté une politique active vis-à-vis des médias afin de faire connaître aussi largement que possible son rôle important en matière de technologie, de sûreté et de vérification (les « trois piliers »).

## Gestion

49. Dans le cadre de l'approche basée sur les résultats, 2002 a été la première année de mise en œuvre du programme de la biennie 2002-2003. Vers la fin de l'année a commencé la préparation du *Rapport à mi-parcours 2002-2003*, dont l'objet est de porter à la connaissance des États Membres – en se fondant sur les activités exécutées, les produits fournis et les ressources utilisées – tout facteur qui aurait influé sur la mise en œuvre du programme, et tout ajustement qui pourrait être nécessaire pour obtenir les effets escomptés à la fin de la biennie. La planification du projet de programme pour 2004-2005 s'est poursuivie tout au long de l'année, en consultation avec les États Membres. Le projet de budget correspondant a été préparé en décembre, et le document relatif au projet de programme et budget a été publié.

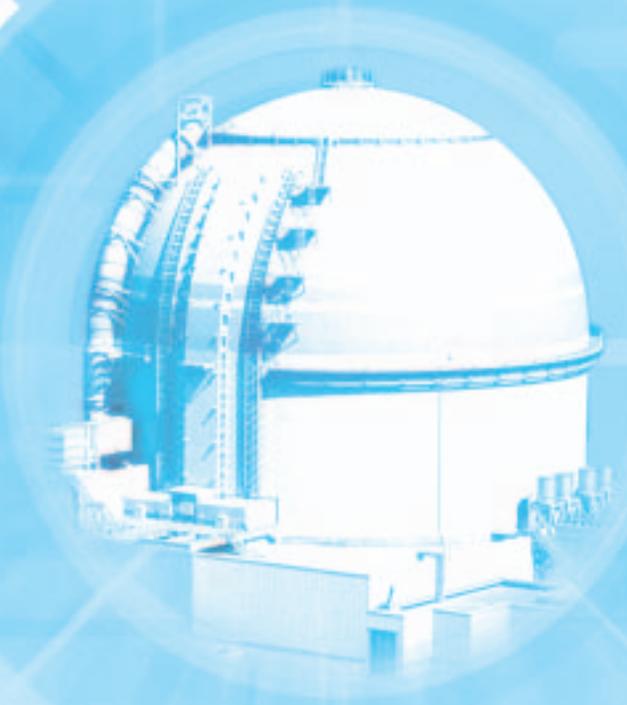
50. Un autre élément clé du renforcement du programme est l'examen des pratiques et processus de gestion. En juillet, l'Agence a fait appel aux services d'un cabinet de consultants pour procéder à un tel examen. Dans son rapport, le cabinet de consultants a félicité l'Agence pour son attention constante aux demandes des États Membres, sa volonté d'autocritique et de réforme, et sa performance malgré la pression que représente la combinaison d'un programme en expansion et d'une croissance réelle nulle du budget. Les consultants ont préconisé des améliorations dans un certain nombre de domaines, dont la simplification des processus de gestion, la modernisation des services d'appui et des mécanismes d'exécution, et l'élaboration d'une stratégie globale de gestion du changement. Mais une de leurs conclusions essentielles, qui confirme les conclusions précédentes des vérificateurs intérieurs et extérieurs de l'Agence, est que les mécanismes permettant d'identifier les économies possibles et de les réaliser sont en place. En fait, les consultants ont conclu que la recherche constante d'économies avait fini par être contre-productive car elle avait empêché de réaliser des investissements utiles, qu'il s'agisse du personnel, des processus ou de la modernisation des systèmes d'appui. Ils estiment qu'il faudrait mettre l'accent sur les mesures visant à renforcer l'efficacité, ce qui, à long terme, accroîtrait la qualité et permettrait des économies.

## Conclusion

51. L'année 2002 a été exceptionnellement active pour l'Agence, en particulier dans le domaine de la vérification. En vertu des pouvoirs que lui confèrent les accords de garanties et les protocoles additionnels, l'Agence a continué de donner des assurances quant aux utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire. En outre, en tant que forum intergouvernemental mondial pour la coopération scientifique et technique dans le domaine des utilisations pacifiques de la technologie nucléaire, elle est aussi intervenue dans les domaines des applications de la technologie nucléaire et de la sûreté nucléaire. L'Agence a connu de nombreuses réussites pendant l'année : mise en place et soutien de services de radiothérapie ; extension du programme d'éradication de la mouche tsé-tsé en Afrique ; étude de nouvelles méthodes, plus sûres, de détection des mines terrestres. L'Agence a continué de promouvoir l'instauration d'une culture de sûreté solide, de démontrer l'intérêt du nucléaire pour ce qui est de répondre aux besoins énergétiques mondiaux, de mettre en avant des solutions acceptables de gestion des déchets et de favoriser l'innovation technologique.

52. Beaucoup de défis et de problèmes attendent encore l'Agence et ses États Membres. Il s'agit notamment de renforcer les garanties et le régime de non-prolifération et d'en étendre l'application, d'améliorer la sûreté nucléaire dans le monde entier, d'élaborer un cadre renforcé de sécurité nucléaire, d'évaluer la contribution du nucléaire au développement durable, et de promouvoir l'application des techniques nucléaires. Affronter ces défis exige une action internationale concertée.

# Technologie



# Énergie d'origine nucléaire

## Objectif

Accroître la capacité des États Membres intéressés de mettre en œuvre et de maintenir des programmes électronucléaires compétitifs et durables.

## Questions clés et points saillants

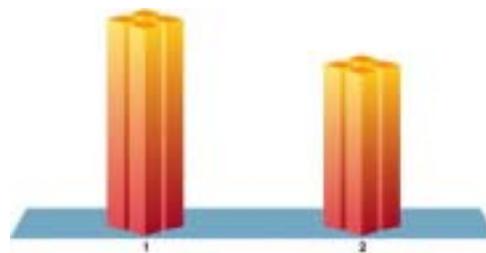
- L'Agence a organisé un colloque sur la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires, et plus précisément sur les questions liées à la prolongation des licences, la mise à l'arrêt et le déclasserment. Ces questions se font de plus en plus urgentes à mesure que les centrales nucléaires atteignent la limite d'âge pour laquelle elles ont été conçues.
- Une nouvelle initiative a été lancée pour harmoniser les normes de qualité de l'Agence avec les normes internationales 9001:2000 de l'ISO.
- Les résultats d'étape du projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) ont été présentés à plusieurs conférences internationales et soumis intégralement dans un projet de rapport au Comité de direction INPRO en décembre.
- L'Agence a aidé d'autres organismes internationaux à organiser une conférence sur le dessalement nucléaire à Marrakech et elle a par ailleurs achevé la mise au point de publications portant sur la conception de systèmes de dessalement et sur les possibilités commerciales de cette technologie. En outre, la base de données PRIS (Système d'information sur les réacteurs de puissance) a été élargie et inclut désormais les applications non électriques (production de chaleur industrielle, chauffage urbain, dessalement) et le déclasserment.
- L'Agence a également lancé une initiative dont l'objectif est la préservation des connaissances dans le domaine de la technologie des réacteurs rapides.

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

Le vieillissement des centrales nucléaires est un phénomène mondial. La figure 1 montre que plus d'un tiers – 130 centrales – est en service depuis plus de 25 ans. Compte tenu de ce phénomène de

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 4 128 142

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 1 198 032



1. Appui dans les domaines de l'ingénierie et de la gestion pour un électronucléaire compétitif : \$ 2 320 546
2. Développement et applications de la technologie électronucléaire : \$ 1 807 596

vieillessement, du fait que les coûts d'investissement sont entièrement amortis et que le marché de l'électricité se libéralise dans de nombreux pays, il importe de plus en plus de savoir quand prolonger la durée d'exploitation de la centrale, quand la retirer du service et la déclasser, comment appliquer avec le plus d'efficacité l'option qui aura été retenue et comment optimiser les performances entre-temps.

En 2002, l'Agence a publié un document technique sur l'évaluation financière de la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires, qui étudie les coûts qu'entraîne une prolongation des licences et les approches réglementaires adoptées dans 12 États Membres. C'est la première étude internationale publiée sur ce sujet.

L'Agence participe également à une étude lancée par l'AEN sur les stratégies et les coûts du déclasserment. Cette collaboration de l'Agence a permis à dix États non membres de l'OCDE de participer à l'étude, laquelle acquiert de ce fait une portée beaucoup plus internationale.

En ce qui concerne le vieillissement du personnel dans le secteur nucléaire et le défi que présente le transfert des connaissances à la génération suivante, l'Agence a mené plusieurs activités à l'intention du personnel des centrales nucléaires. Ces activités portent sur la gestion des ressources humaines, la définition des compétences de base qu'il faut préserver pour l'exploitation des centrales nucléaires et l'évaluation de l'efficacité de nouveaux programmes de formation. L'approche systémique de la formation (ASF), par exemple, permet

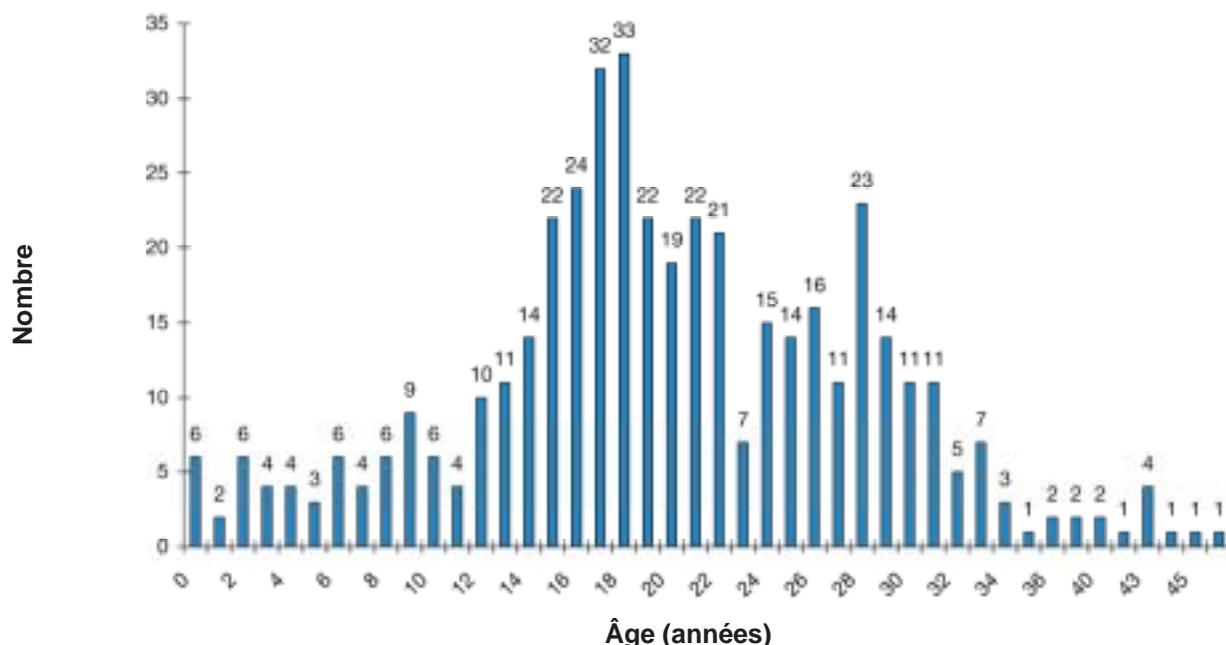


FIG. 1. Nombre de réacteurs dans le monde classés par âge (au 31 décembre 2002).

de réduire le plus possible les lacunes au niveau des compétences et favorise le retour continu de l'information en vue d'accroître la sûreté et la fiabilité des centrales nucléaires. Un document technique a été publié sur l'efficacité de la formation du personnel des centrales nucléaires ; il offre également des orientations sur l'évaluation et l'amélioration continue des systèmes de formation.

L'Agence a également achevé la mise au point d'un document technique sur l'utilisation de simulateurs de salle de commande aux fins de la formation du personnel de centrale nucléaire. Ce document est plus particulièrement axé sur la formation du personnel de la salle de commande au moyen de simulateurs intégraux mais il montre également comment utiliser ces simulateurs (intégraux ou restreints) pour former d'autres catégories de personnel de centrale nucléaire. L'objet du rapport est d'améliorer la sûreté grâce à de nouvelles méthodes de formation par simulateurs du personnel autre que le personnel d'exploitation.

Les dernières techniques de l'information permettent d'améliorer l'application de l'ASF, de la rendre plus efficace et de faciliter sensiblement l'extraction des informations relatives à la formation du personnel dans les centrales nucléaires. À cet égard, un PRC sur la gestion de l'information pour les applications de l'ASF a été mené à terme, récapitulant les enseignements tirés et donnant des recommandations pour améliorer la gestion de l'information dans les programmes ASF des États Membres. Le projet a mis en avant les systèmes de gestion de l'information basés sur ordinateur pour améliorer l'efficacité opérationnelle et accroître la performance en matière de sûreté.

L'Agence a beaucoup publié sur l'assurance et la gestion de la qualité (AQ/GQ), que ce soit des normes de sûreté, des rapports de sûreté, des rapports techniques ou des documents techniques. En 2002, une réunion a été organisée pour élaborer une stratégie en vue d'harmoniser les normes de qualité entre l'Agence et d'autres organismes. C'est ainsi que le code et les guides de sûreté Q1–Q14 de la collection Sécurité de l'AIEA n° 50-C/SG-Q intitulée « *L'assurance de la qualité pour la sûreté des centrales nucléaires et autres installations nucléaires* » ont été harmonisés avec les normes internationales ISO 9001:2000 pour permettre une méthode d'application progressive. Cette initiative, qui intéresse toute l'Agence et à laquelle participe un large éventail d'experts extérieurs, mettra l'Agence à la pointe des applications AQ/GQ de portée internationale.

Un rapport technique a été publié sur les stratégies d'optimisation des arrêts dans les centrales nucléaires. Il contient des recommandations et des données d'expériences de centrales actuellement en service sur l'optimisation d'ensemble par le biais d'une planification, préparation et exécution systématiques des arrêts ainsi que d'examen effectués après les arrêts. Il présente également les dernières innovations en matière de stratégie, qui ont permis de ramener les arrêts pour rechargement à 8–10 jours dans certaines centrales et à 20–30 jours si d'importants travaux de maintenance sont effectués en même temps (Fig. 2). Une surveillance étroite, axée sur la performance, est indispensable pour obtenir un niveau de sûreté et de fiabilité élevé. C'est pourquoi l'Agence est en train de définir un ensemble d'indicateurs de performance des arrêts à utiliser avant, pendant et après l'exécution des arrêts.

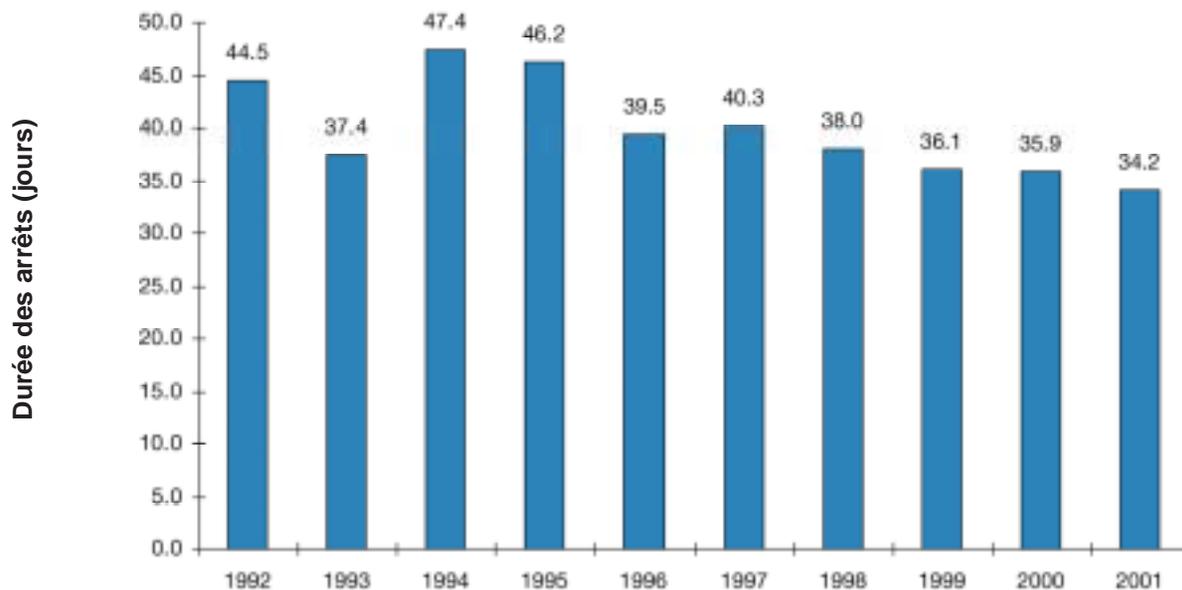


FIG. 2. Durée moyenne mondiale des arrêts planifiés.

Un PRC, portant sur les approches nationales pour ce qui est de la mise en concordance des objectifs en matière de performance et des coûts d'exploitation et de maintenance des centrales nucléaires, montre comment les mesures économiques peuvent servir à optimiser la performance des centrales nucléaires, y compris de leur sûreté. Il met au point des indicateurs susceptibles d'éclairer sur les améliorations à apporter à la performance dans les environnements réglementaire, compétitif et économique que connaissent les centrales aujourd'hui.

Grâce à des évaluations efficaces, on peut déterminer à quel moment le coût de la modernisation est compensé par le coût de l'obsolescence, à savoir la dégradation de la fiabilité et de la disponibilité, l'augmentation de la maintenance et le manque de pièces détachées, d'appui des fournisseurs, de capacités fonctionnelles et de personnel expérimenté. Un PRC, portant sur la base scientifique et les solutions techniques pour une évaluation efficace des systèmes de contrôle-commande informatisés, a conduit à la publication d'un document sur les moyens d'améliorer la qualité de l'évaluation et de réduire les coûts.

Il importe aux États Membres de mieux comprendre et mieux gérer les processus de vieillissement des composants et de mettre en place des stratégies de gestion de la durée de vie des centrales nucléaires suffisamment tôt pour optimiser les profits économiques d'ensemble, tout en respectant les marges de sûreté et d'exploitation requises. À cet égard, la répartition des réacteurs par âge (Fig. 1) montre qu'il va être de plus en plus urgent à l'avenir de prendre des décisions en ce qui concerne la prolongation des licences, la mise à l'arrêt et le déclassement. Les activités ci-après, axées sur les stratégies de gestion du

vieillessement et de la durée de vie, ont été menées en 2002 :

- Une session intitulée « Électronucléaire et gestion du cycle de vie » figurait au forum scientifique qui s'est tenu pendant la quarante-sixième session ordinaire de la Conférence générale. Les participants ont insisté qu'il importait de faire connaître les expériences acquises en matière de renouvellement de licences et de déclassement, de recommander des principes pertinents et de recenser des pratiques éprouvées d'exploitation sûre et économique pendant les phases de déclassement et de renouvellement de licences ;
- Un colloque de l'Agence s'est tenu à Budapest sur la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires. Il s'est attaché à :
  - souligner le rôle des programmes de gestion de la durée de vie dans l'exploitation sûre et fiable des centrales nucléaires ;
  - souligner l'intérêt d'intégrer les ressources requises pour la gestion de la durée de vie et l'exploitation des centrales ;
  - recenser les développements méthodologiques et technologiques en ce qui concerne la gestion des processus de vieillissement et la compréhension des mécanismes de dégradation ;
  - faciliter l'échange d'informations sur les politiques nationales et internationales et sur les stratégies de gestion de la durée de vie.
- Des efforts ont été déployés en vue de constituer une base de données internationale sur la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires.

Les bases de données de l'Agence facilitent l'analyse du développement électronucléaire envisageable à court terme et de sa contribution à long terme au développement durable. En 2002, le Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS) a été diffusé par divers médias auprès de plus de 700 utilisateurs autorisés. Certains éléments sont également consultables sur Internet (<http://www.Agency.org/programmes/ne/nenp/npes/ind ex.htm>). PRIS a encore été développé et inclut désormais des données sur les applications non électriques (production de chaleur industrielle, chauffage urbain, dessalement) et le déclassement.

Le programme de coopération technique de l'Agence continue de contribuer dans une large mesure à la réalisation des objectifs scientifiques et de développement des États Membres. L'appui scientifique accordé en 2002 à une série de projets de coopération technique, a permis d'insister sur les points suivants :

- Développement de l'infrastructure et préparation générale en vue de doter un pays d'une première (ou nouvelle) centrale nucléaire, plus particulièrement en Afrique, en Asie et en Europe ;
- Amélioration de la gestion des opérations en vue d'optimiser la performance des centrales nucléaires, leur durée de service et leur déclassement, avec des projets régionaux en Europe, en Asie de l'Est et en Amérique latine ;
- Mise à niveau de la formation et des qualifications des personnels de centrales nucléaires pour répondre aux besoins nouveaux qui se font sentir ;
- Aspects d'ingénierie de la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires, notamment en Europe et en Amérique latine.

Le tableau I indique le nombre de personnes ayant suivi une formation dans le cadre de ces projets.

## Développement et applications de la technologie électronucléaire

Le rapport final d'une étude sur le développement de réacteurs nucléaires innovants, fruit de la collaboration des trois agences (l'AIE, l'AEN et l'AIEA), a été publié en 2002. Cette étude examine dans quelle mesure des modèles de réacteurs utilisant les nouvelles technologies innovantes de la fission pourraient contribuer à relever les défis qui vont se poser pour ces filières et elle propose une collaboration dans des domaines précis de recherche-développement. Elle insiste sur la nécessité de mieux exploiter les données d'expérience acquises à ce jour, d'encourager le travail de réflexion collective pour un enrichissement mutuel

**Tableau I. Activités de formation axées sur l'énergie d'origine nucléaire en 2002**

Type de formation	Nombre de personnes formées
Cours	92
Ateliers/Réunions techniques	388
Bourses	40
Voyages d'étude	22

des personnes travaillant sur différents types de réacteurs, de tirer un plus grand profit des technologies et des composants mis au point dans d'autres industries et d'accroître la coopération à la recherche-développement. L'étude a été mise à la disposition à la fois du Forum international sur les réacteurs de la quatrième génération, initiative des États-Unis, et du projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO), initiative de l'Agence.

L'Agence a lancé le projet INPRO en 2000 pour faire en sorte que l'énergie nucléaire soit présente afin de contribuer à satisfaire durablement les besoins énergétiques du XXI<sup>e</sup> siècle et pour rassembler les détenteurs et les utilisateurs de technologie afin qu'ils examinent ensemble les mesures internationales et nationales nécessaires pour mettre en oeuvre les innovations voulues dans les réacteurs et les cycles du combustible nucléaires. Pendant l'année, le projet INPRO s'est attaqué à toute une série de questions complexes : perspectives et potentialités de l'électronucléaire au cours des 50 prochaines années ; besoins des utilisateurs en matière d'économie, de durabilité et d'environnement pour des systèmes électronucléaires innovants ; sûreté ; gestion des déchets ; non-prolifération. Le Comité de direction INPRO s'est réuni deux fois pendant l'année et a fait de nombreuses observations sur la version préliminaire du rapport concernant la phase 1A du projet, laquelle donne des orientations pour l'évaluation de réacteurs et de cycles du combustible nucléaires innovants dans tous les domaines susmentionnés. Le Comité achèvera l'examen du rapport avant la tenue d'une conférence de l'Agence en juin 2003 sur les technologies innovantes concernant les cycles du combustible nucléaire et l'électronucléaire. Les résultats d'étape du projet INPRO ont été récapitulés à l'occasion de conférences tenues au Brésil, en Chine, en Croatie, en Espagne, aux États-Unis d'Amérique, en Fédération de Russie, en France, en Inde, au Japon et en République de Corée.

Soucieuse d'encourager les efforts continus d'amélioration des réacteurs refroidis par eau, l'Agence

gère des groupes de travail technique sur les technologies avancées pour les REO et les REL. Ces groupes de travail offrent une tribune internationale qui permet aux intéressés d'échanger des informations sur les programmes nationaux, de donner des avis sur les activités de l'Agence et de mobiliser un appui dans les États Membres en faveur de projets de coopération. Ils ont joué un rôle déterminant dans l'élaboration de trois rapports que l'Agence a publiés en 2002 :

- *Improving Economics and Safety of Water Cooled Reactors: Proven Means and New Approaches* fait le bilan des approches qui ont permis d'améliorer l'économie et la sûreté des réacteurs refroidis par eau et recense de nouvelles approches envisageables à l'avenir ;
- *Heavy Water Reactors: Status and Projected Development* fait le point sur la technologie avancée des REL du point de vue de la souplesse du cycle du combustible, de la sûreté et de l'économie, et examine les domaines qu'il faudra développer dans les 20 prochaines années ;
- *Natural Circulation Data and Methods for Advanced Nuclear Power Plant Design* examine comment les systèmes fondés sur la circulation naturelle plutôt que forcée – et de ce fait ne dépendant pas de composants actifs comme les pompes ou les générateurs diesel – permettent de simplifier la conception, ce qui pourrait entraîner une réduction des coûts pour les centrales nucléaires futures. Ce rapport présente également plusieurs nouveaux modèles qui intègrent des systèmes passifs fondés sur la circulation naturelle.

À partir du rapport sur la circulation naturelle, on a entrepris de lancer en 2002 un nouveau PRC sur les phénomènes de circulation naturelle, la modélisation et la fiabilité des systèmes passifs qui utilisent la circulation naturelle. Ce PRC permettra de coordonner les travaux, dans les pays industrialisés et les pays en développement, sur les réacteurs refroidis par eau utilisant des systèmes de sûreté passive, y compris les modèles actuels de REO avancés et les modèles futurs de réacteurs supercritiques refroidis par eau.

Les outils informatiques sont de plus en plus courants dans les programmes de formation. Pour aider les États Membres dans le domaine de la formation théorique et pratique, l'Agence finance la mise au point de simulateurs de réacteurs nucléaires fonctionnant sur ordinateur personnel, qui simulent le comportement de plusieurs types de réacteurs (REB, REP et REL) en fonctionnement normal et dans des conditions accidentelles. Les universitaires utilisent ces simulateurs comme outils de formation sur l'énergie nucléaire, mais les étudiants, les ingénieurs et les scientifiques peuvent également y avoir accès. Les grandes activités menées en 2002 prévoyaient des ateliers sur l'application et le développement, à des fins

pédagogiques, de simulateurs de réacteurs nucléaires avancés ainsi qu'une session spéciale organisée lors d'un atelier sur les données nucléaires et les réacteurs nucléaires.

Un nouveau PRC intitulé « Étude des options qu'offre la technologie des réacteurs avancés pour l'incinération efficace des déchets radioactifs » a été entrepris en vue de démontrer la faisabilité de la transmutation des déchets radioactifs de longue période. Il permettra de faire une évaluation comparative du comportement transitoire des systèmes de transmutation avancés et des avantages que la séparation et la transmutation seraient susceptibles d'offrir pour la partie terminale du cycle du combustible nucléaire.

Les travaux ayant trait aux réacteurs à haute température refroidis par gaz (RHTRG) ont été axés en 2002 sur : 1) la physique et la référénciation de codes thermohydrauliques ; 2) les progrès en technologie du combustible ; 3) la possibilité de produire de l'eau douce par un système de cogénération. En ce qui concerne la physique et la référénciation de codes thermohydrauliques, un PRC sur l'évaluation de la performance des RHTRG a été mené à bien : les calculs présentés par les participants ont été comparés et évalués et le premier document technique a été élaboré en vue de sa publication. Ce document technique aborde les problèmes de référénciation thermohydraulique pour le réacteur expérimental à haute température japonais et les réacteurs chinois HTR-10 refroidis par gaz, et compare les différentes approches de la modélisation appliquées par les participants. Un nouveau PRC portant sur les progrès accomplis dans la technologie du combustible a été lancé, et une première réunion a été organisée sur les avantages des RHTRG pour le dessalement en raison de la disponibilité de chaleur résiduelle gratuite. La diffusion des données et des informations s'est également accrue grâce à la mise à niveau du site web de l'Agence sur les RHTRG ([www.iaea.org/htgr](http://www.iaea.org/htgr)). Le nombre de consultations de la base de connaissances sur les RHTRG – plus de 25 000 par mois en moyenne – a continué d'augmenter en 2002.

Le Groupe consultatif international sur le dessalement nucléaire (INDAG) a tenu sa sixième réunion afin d'échanger des informations sur les progrès nationaux et interrégionaux et d'examiner les travaux de l'Agence dans ce domaine. Dans d'autres activités, l'Agence a coopéré avec le Conseil mondial des travailleurs du nucléaire (WONUC) et l'Association des ingénieurs en génie atomique du Maroc (AIGAM) pour organiser une conférence sur le dessalement nucléaire à Marrakech. La conférence a insisté sur les progrès technologiques du dessalement nucléaire, la sûreté, l'économie et le financement dans le contexte des besoins mondiaux en eau aux fins du développement durable.

Le projet interrégional de l'Agence concernant le dessalement nucléaire a été étendu au-delà de l'étude en cours coréalisée avec l'Indonésie et la République de Corée, et la Tunisie entreprend une étude de faisabilité similaire en collaboration avec le Commissariat à l'énergie atomique de la France, tandis que le Pakistan met à profit l'assistance de l'Agence pour lancer son propre projet de démonstration. Une unité de dessalement nucléaire sera couplée à la centrale de Karachi (KANUPP) et sa mise en service est prévue pour 2005. Pour sa part, l'Inde a démarré les essais de mise en service de son unité de démonstration à Kalpakkam, tout en achevant les travaux de construction de la partie distillation de cette unité.

Un nouveau PRC sur l'analyse économique du dessalement nucléaire a été lancé en février. Les nouvelles publications comprennent un rapport sur l'état d'avancement de l'étude de modèles d'usines de dessalement nucléaire, y compris l'expérience actuelle et la situation concernant les centrales de cogénération et les concepts de centrales dédiées à la production de chaleur. Les réacteurs de faible ou moyenne puissance proposés vont de modèles refroidis par eau à des modèles refroidis par gaz ou par plomb-bismuth. Les technologies de dessalement proposées couvrent toute la gamme des modèles de distillation multistage, multiples effets ou osmose inverse. Une autre publication achevée en cours d'année porte sur les possibilités commerciales des applications non électriques de l'énergie nucléaire.

# Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires

## Objectif

Accroître 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 concernant le cycle du combustible nucléaire qui soient sûrs, fiables, rentables, antiproliférants et respectueux de l'environnement.

## Questions clés et points saillants

- Un nouveau rapport intitulé *Réaménagement de l'environnement des sites de production d'uranium* a été publié conjointement avec l'AEN/OCDE. Il présente les résultats d'une enquête sur les activités menées dans les États Membres.
- Une étude sur la fissuration retardée due aux hydrures dans les alliages de zirconium a été achevée. Dans le passé, ce phénomène a provoqué des défaillances des tubes de force dans les réacteurs CANDU et constitue donc une grave préoccupation pour tous les exploitants de RELP.
- Un document sur les aspects techniques de l'amélioration de la résistance à la prolifération du cycle du combustible nucléaire présente les technologies en la matière et explique comment mesurer les améliorations.

## Cycle de production de l'uranium et environnement

Des rapports précis sur les ressources en uranium sont essentiels pour la planification des activités de développement nucléaire et pour l'analyse du rôle potentiel de l'électronucléaire dans les stratégies nationales de développement durable. En 2002, l'Agence a achevé une étude sur les rapports concernant les ressources en uranium établis par les États Membres au cours des dix dernières années. L'étude a porté sur les différentes pratiques d'établissement de rapports, particulièrement pour ce qui est des ressources *in situ* par rapport aux ressources récupérables (ressources *in situ* moins les pertes lors de l'extraction et du traitement). Les résultats de l'étude montrent que de nombreux États Membres de l'Agence ont fait rapport uniquement sur leurs ressources *in situ*, alors que les ressources récupérables sont plus significatives pour la planification à moyen terme et constituent donc la norme en matière d'établissement de rapports dans la plupart des États membres de

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 2 035 258

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire  
(non incluses dans le graphique) : \$ 235 128



1. Cycle de production de l'uranium et environnement : \$ 354 259
2. Performance et technologie du combustible nucléaire : \$ 625 711
3. Gestion du combustible usé : \$ 534 092
4. Questions concernant le cycle du combustible nucléaire et systèmes d'information : \$ 521 196

l'AEN/OCDE. L'étude a donc été présentée au Groupe mixte AEN/OCDE-AIEA sur l'uranium et aux États Membres clés de l'Agence en leur recommandant de faire aussi rapport à l'avenir sur leurs ressources récupérables.

Deux réunions techniques ont eu lieu à Beijing, en septembre. La première a examiné les développements récents en matière de production et de demande d'uranium, en mettant l'accent sur la géologie de la Chine et sur l'extraction d'uranium par lixiviation acide *in situ*. La deuxième, une réunion du Groupe mixte AEN/OCDE-AIEA sur l'uranium, a complété un questionnaire pour l'édition de 2003 du « Livre rouge » (*Uranium 2003 : Ressources, production et demande*). Ce questionnaire a été distribué aux États Membres en décembre.

Un nouveau rapport intitulé *Réaménagement de l'environnement des sites de production d'uranium*, publié conjointement avec l'AEN/OCDE, présente les résultats d'une enquête sur les activités menées dans les États Membres. Les programmes de remise en état étudiés comprennent habituellement les huit éléments suivants : 1) plans précis conformes aux lois applicables ; 2) limites concernant les impacts résiduels sur l'environnement et sur la population ; 3) confinement approprié des contaminants ; 4) limitation des émissions de radon et de poussières radioactives ; 5) protection des ressources en eau contre la contamination ; 6) évaluation des doses radiologiques à la population ; 7) réduction maximale

de la maintenance à l'avenir ; 8) réduction maximale de la limitation de l'accès public au site.

Un autre rapport, intitulé *Technologies for the Treatment of Effluents from Uranium Mines, Mills and Tailings* (IAEA-TECDOC-1926), traite aussi de la remise en état des sites de production. Il couvre tout l'éventail des effluents des mines et des installations de traitement de l'uranium et donne des détails sur le traitement des effluents, sur le confinement correct des contaminants et sur la protection des ressources en eau contre la contamination.

Un autre document technique préparé au cours de l'année porte sur la cartographie des radioéléments par spectrométrie gamma. Il passe en revue plusieurs études de cas au cours desquelles des levés radiométriques ont servi à éviter une radioexposition inutile du public. Étant donné que les rayons gamma, d'origine naturelle et artificielle, sont les plus pénétrants, la spectrométrie gamma constitue un outil puissant de surveillance et d'évaluation radiologiques de l'environnement. Ce document contient aussi des principes directeurs pour l'utilisation de cette technique, et présente l'expérience acquise et les réussites dans ce domaine.

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

L'Agence a lancé un nouveau PRC sur l'amélioration des modèles utilisés pour la simulation du comportement du combustible (FUMEX II) afin d'aider les États Membres à améliorer les capacités prédictives des codes informatiques utilisés pour simuler le comportement du combustible à un taux de combustion accru. Des organismes de 19 pays et deux organisations internationales (la Commission européenne et l'AEN/OCDE) participent au projet. Les améliorations par rapport au projet FUMEX I, achevé en 1996, porteront sur la performance thermique du combustible, la libération de gaz de fission et l'interaction pastille-gaine à un taux de combustion dépassant 50 MW j/kg de métaux lourds (ML). Le projet portera aussi sur la performance des codes de calcul utilisés pour l'analyse des transitoires, tels que les accidents de réactivité et les accidents de perte de caloporteur primaire à un taux de combustion accru. Il s'agit d'un effort de coopération visant à intégrer les codes de l'Agence à ceux de la base de données internationale AEN/OCDE-AIEA sur la performance du combustible.

Dans le passé, la fissuration retardée due aux hydrures a provoqué des défaillances des tubes de force dans les réacteurs CANDU et constitue donc une grave préoccupation pour tous les exploitants de RELP. Elle peut également contribuer à des défaillances du gainage

du combustible dans d'autres types de réacteurs refroidis par eau. À cet égard, une étude a été menée dans le cadre d'un PRC sur la fissuration retardée due aux hydrures des alliages au zirconium utilisés dans les RELP. Le PRC a permis un transfert de connaissances très efficace au niveau des laboratoires dans trois domaines technologiques importants : 1) hydruration contrôlée d'échantillons à des niveaux prédéterminés ; 2) mesures précises des concentrations d'hydrogène aux niveaux relativement faibles se trouvant dans les tubes de force des réacteurs CANDU et RBMK ; 3) détermination du taux de fissuration retardée due aux hydrures dans diverses conditions de contraintes thermiques et autres. Une nouvelle technique expérimentale d'étude de petites sections des tubes de gainage de combustible a été mise au point par l'un des laboratoires participants, et il est prévu de lancer un nouveau PRC utilisant cette technique pour des recherches détaillées visant à déterminer comment se produisent les fissures axiales du gainage du combustible. De nombreux résultats de cette étude ont déjà été publiés dans des revues scientifiques et un rapport officiel est en cours de préparation.

Afin de discuter de la question de la performance du combustible, dans les conditions déjà exigeantes d'aujourd'hui, l'Agence a organisé une réunion de comité technique sur les causes et l'atténuation des défaillances du combustible dans les réacteurs à eau. Cette réunion a confirmé que le taux de défaillances a maintenant été réduit à  $10^{-5}$  ou moins dans presque tous les pays possédant des centrales nucléaires. Afin de réduire encore les défaillances, par souci d'améliorer la rentabilité du cycle du combustible et de réduire la durée des arrêts pour nettoyage, la réunion a étudié les défaillances causées par des vibrations dues à l'écoulement, ainsi que des causes plus traditionnelles, telles que défauts de fabrication, débris, manipulation incorrecte du combustible et interaction pastille-gaine. Les vibrations dues à l'écoulement ont été une cause majeure de défaillance du combustible des REP au cours des dix dernières années, comme le montre la figure 1. Un certain nombre de mécanismes sont en cause (jets au niveau des déflecteurs, flux croisés excessifs à la périphérie du cœur et dans sa partie basse (anomalies des flux dans la cuve), distribution des ailettes de mélange et leur orientation dans les grilles de mélange) qui doivent tous faire l'objet de recherches plus poussées. Pour que les données puissent être compilées systématiquement et les problèmes dépistés rapidement, il a été fortement recommandé aux compagnies d'électricité et aux fournisseurs de combustible de mener à bien, après chaque défaillance, une inspection exhaustive ou un examen après irradiation du combustible affecté, une analyse des spécifications du réacteur et des circonstances entourant la défaillance, des essais en boucles, et des expériences de modélisation et de simulation.

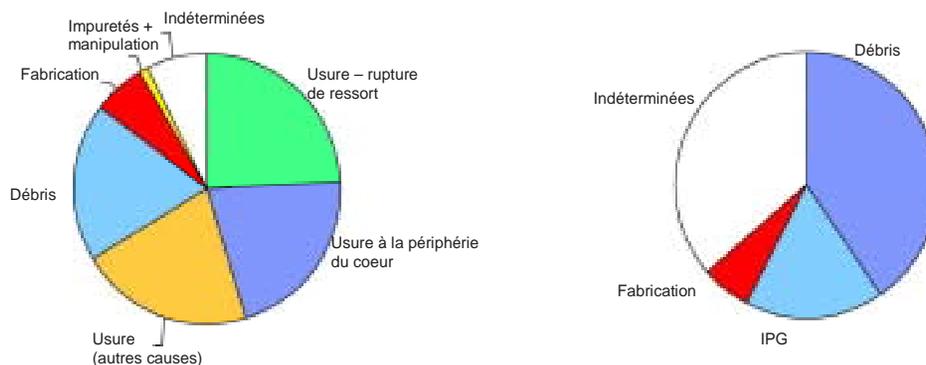


FIG. 1. Causes des défaillances des barreaux combustibles Framatome ANP entre 1991 et 2002 dans les REP (à gauche) et les REB (à droite) (IPG : interaction pastille-gaine). Les vibrations dues à l'écoulement comprennent les trois catégories d'usure indiquées sur la figure.

L'Agence a contribué à l'organisation de deux conférences internationales sur le combustible nucléaire, dont la première, tenue en avril à Avignon (France), a porté sur la chimie de l'eau dans les systèmes de réacteurs nucléaires et la seconde, tenue en décembre à Hyderabad (Inde), a traité de la caractérisation et du contrôle de la qualité des combustibles nucléaires. Outre les travaux préparatoires et la prise de dispositions pour que des spécialistes du combustible des pays en développement puissent participer aux deux conférences, l'Agence a aussi organisé des discussions à Avignon sur les premiers résultats d'un PRC relatif aux techniques de traitement des données et aux diagnostics concernant la chimie de l'eau et le contrôle de la corrosion dans les centrales nucléaires. Au cours de la conférence d'Hyderabad, l'Agence a présenté des communications sur les cycles avancés du combustible nucléaire et sur les méthodes avancées de contrôle de la qualité du combustible.

### Gestion du combustible utilisé

Les stocks de combustible nucléaire utilisé sont en augmentation. À la fin de 2002, environ 255 000 t ML de combustible utilisé ont été produites à l'échelle mondiale. Environ 84 000 t ML ont été envoyées à des usines de retraitement, tandis que les 171 000 t ML restantes sont actuellement entreposées. La figure 2 montre les tendances passées et les projections jusqu'en 2015 pour la production, le retraitement et l'entreposage du combustible utilisé. Le schéma d'ensemble observé dans la figure 2 masque nécessairement des variations considérables, tant dans les tendances passées que dans les projections, entre les diverses régions du monde, variations dues aux différents stades de développement nucléaire atteints par les pays et aux différentes politiques nationales relatives au combustible utilisé.

L'Agence a achevé un PRC concernant l'évaluation de la performance du combustible utilisé et la recherche dans ce domaine et des travaux connexes sur l'application de la prise en compte du taux de combustion. Des recherches associées sur l'influence de la conception des combustibles avancés, des réacteurs avancés et du combustible à mélange d'oxydes sur l'entreposage de longue durée sont actuellement en cours. Un nouveau PRC sur l'optimisation de la capacité des châteaux d'entreposage a été lancé.

Afin de donner des orientations aux experts des États Membres d'Europe centrale et orientale exploitant des centrales VVER et RBMK, l'Agence a organisé une réunion technique sur la technologie de l'entreposage à sec du combustible utilisé. Un document technique préparé sur la base des résultats de cette réunion examinera la situation de l'entreposage du combustible utilisé et la R-D connexe en Europe orientale.

Le choix d'une technologie pour l'entreposage provisoire du combustible utilisé revêt de plus en plus d'importance pour les compagnies d'électricité et les autorités de nombreux États Membres. Un document est en cours de préparation pour faciliter la sélection

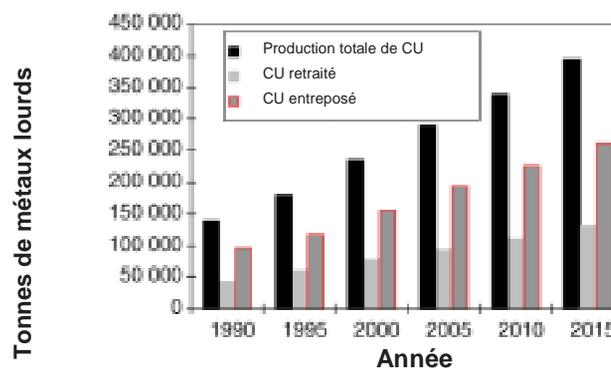


FIG. 2. Production, retraitement et entreposage de combustible utilisé (CU) dans le monde, 1990-2015.

d'une option d'entreposage à distance du réacteur, dont on devrait avoir grand besoin dans un proche avenir. Il traite de l'éventail complet des facteurs techniques et autres à prendre en considération et des critères d'évaluation de toutes les options, compte tenu des exigences d'exploitation des installations d'entreposage. Il donne aussi des orientations sur les procédures et les méthodes de mise en œuvre de projets, ainsi que des informations actualisées sur les développements techniques et autres tendances pertinentes.

Une question fondamentale devant guider le choix des technologies sera la rentabilité relative des différentes options. Une réunion de comité technique a examiné les données disponibles dans les États Membres comme première étape de la mise à jour de ces données et de l'élaboration d'une méthode d'évaluation de leur rentabilité harmonisée et d'application générale. En outre, des activités ont été organisées sur les exigences en matière de données et la tenue de dossiers pour la gestion à long terme du combustible usé.

La mise au point de principes directeurs sur la gestion de l'information pour la gestion à long terme du combustible usé était au centre d'une autre série d'activités en 2002. À l'heure actuelle, il n'existe aucun système cohérent pouvant faire office de référence internationale. Un tel système serait aussi conforme aux dispositions de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, entrée en vigueur en juin 2001. Avec l'aide de consultants, l'Agence a identifié certaines caractéristiques techniques et institutionnelles dont il faudrait tenir compte dans l'établissement des exigences en matière de données et de tenue de dossiers pour la gestion du combustible usé. En 2003, ces caractéristiques seront comparées aux pratiques nationales des États Membres et des recommandations préliminaires seront formulées.

### **Questions concernant le cycle du combustible nucléaire et systèmes d'information**

Afin de mieux faire face aux défis de l'innovation technologique, de la gestion des matières fissiles et du transfert d'informations relatives au cycle du combustible nucléaire, l'Agence a fusionné le Groupe de travail technique sur les options pour le cycle du combustible nucléaire (TWG-NFCO) et le Groupe consultatif sur la gestion du combustible usé. Le nouveau groupe s'est réuni pour la première fois en juillet pour échanger et examiner des informations sur la partie terminale du cycle du combustible et pour formuler des conseils sur les priorités en matière de recherche et d'information. Outre ces efforts, on a entrepris la préparation d'un document technique sur la situation actuelle et les tendances futures en ce qui

concerne l'uranium hautement enrichi qui couvrira les stocks, la non-prolifération, la protection physique, les utilisations potentielles et les problèmes de marché.

De nombreux États Membres étudient la possibilité d'intégrer des techniques avancées de séparation et de transmutation (ST) au cycle du combustible nucléaire pour détruire les éléments radiotoxiques à longue période. Afin d'appuyer les progrès réalisés dans le développement des techniques de ST en général, un groupe d'experts a examiné des méthodes de rechange et la portée appropriée d'une base de données sur les propriétés importantes des actinides mineurs.

L'industrie du cycle du combustible nucléaire s'est transformée au cours des dernières années par suite de la concurrence accrue due à la libéralisation, à la déréglementation et à l'internationalisation des marchés de l'électricité. Un impact supplémentaire important a été l'introduction sur le marché des matières nucléaires excédentaires provenant des programmes militaires. Pour tenir compte de ces développements, l'Agence a entrepris de mettre à jour la publication *Country Nuclear Fuel Cycle Profiles* (collection Rapports techniques n° 404).

Une résistance accrue à la prolifération constitue un objectif clé des travaux actuels sur les systèmes et les cycles innovants du combustible nucléaire. L'Agence a préparé un document technique sur le renforcement de la résistance à la prolifération qui met en lumière les technologies en la matière et explique comment mesurer les améliorations.

Un aspect important du programme de l'Agence sur le cycle du combustible nucléaire est la constitution et la tenue de bases de données et de systèmes de simulation. Ces sources de données, pour autant qu'elles soient régulièrement mises à jour et révisées, constituent un appui technique essentiel pour les activités du cycle du combustible dans les États Membres. Par exemple :

- Le Système d'information sur le cycle du combustible nucléaire (NFCIS) énumère les installations du cycle du combustible dans le monde entier ;
- L'Atlas mondial des gisements d'uranium (UDEPO) fournit des informations sur l'emplacement, la géologie, les réserves et la qualité des gisements d'uranium ;
- Le Système de simulation du cycle du combustible nucléaire (VISTA) est utilisé pour calculer et estimer les besoins en services du cycle du combustible.

Par ailleurs, l'Agence a poursuivi l'intégration de toutes les bases de données et logiciels de simulation concernant le cycle du combustible nucléaire en un progiciel unique auquel les États Membres auront accès sur Internet.

# Analyse pour le développement énergétique durable

## Objectif

Accroître la capacité des États Membres de mener leurs propres activités d'analyse des secteurs de l'énergie et de l'électricité et de planification des investissements, y compris l'analyse objective des technologies nucléaires et de leurs solutions de remplacement aux fins du développement énergétique durable, et faire en sorte que les États Membres et les diverses organisations internationales aient accès à des informations à jour sur l'électronucléaire dans le contexte d'Action 21 (plan d'action adopté à la Conférence des Nations Unies de 1992 sur l'environnement et le développement) et de l'atténuation des changements climatiques.

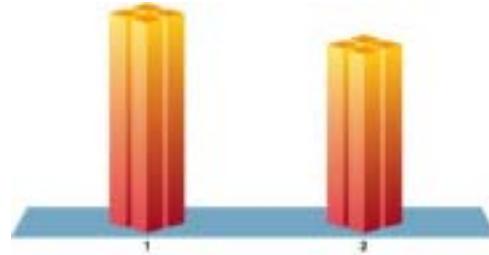
## Questions clés et points saillants

- Deux « partenariats de type 2 » de l'Agence ont été soumis, à la demande du Secrétariat du Sommet mondial pour le développement durable (SMDD), l'un sur « les indicateurs du développement énergétique durable », l'autre sur « l'établissement de profils nationaux pour le développement énergétique durable ».
- Quatre grandes études nationales sur les stratégies énergétiques futures ont été achevées – pour l'Indonésie, la Lituanie, la Pologne et le Soudan.
- Conformément aux résultats de la neuvième session de la Commission du développement durable (CDD-9) et du SMDD, l'Agence a développé ses activités de renforcement des capacités liées à la planification en vue du développement énergétique durable, y compris des cours, la dissémination de données et d'outils d'analyses améliorés, de nouvelles études nationales et un atelier de formation de formateurs.

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

La communauté internationale a conclu, à la CCD-9 en 2001 et au SMDD en 2002, que l'énergie est au centre du développement durable et que le manque de capacités locales de planification et d'évaluation dans de nombreux pays en développement constitue un des principaux obstacles au progrès. La CDD a demandé aux gouvernements nationaux et aux organisations internationales de s'attacher à créer des capacités en vue du développement énergétique durable. Les efforts

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 2 382 938



1. Modélisation énergétique, banques de données et création de capacités : \$ 1 285 036
2. Analyse Énergie-Économie-Environnement (3E) : \$ 1 097 902

déployés par l'Agence elle-même dans ce domaine comprennent une assistance aux États Membres intéressés, notamment ceux des régions en développement, la création de capacités de planification et d'analyse pour orienter les choix futurs en vue du développement énergétique durable. Cette assistance couvre notamment :

- le transfert, pour les besoins de la planification, de méthodes et d'outils modernes ainsi que de banques de données récentes ;
- la formation en vue de l'élaboration et de l'application de modèles ;
- l'interprétation et la synthèse des résultats des modèles et l'application de ces résultats à la formulation des politiques.

En 2002, l'Agence a augmenté substantiellement ses activités de mise en place de capacités pour le développement énergétique durable dans les États Membres. Trois activités majeures de formation – une pour l'Asie, une pour l'Europe orientale et une pour l'Afrique subsaharienne – et quatre cours nationaux ont été organisés. Par ailleurs, un atelier de formation interrégional a été organisé conjointement avec le Centre international de physique théorique (CIPT) à Trieste. Au total, plus de 180 spécialistes de 46 pays en développement ou à économie en transition ont participé à ces cours qui ont porté sur les modèles de planification et d'évaluation et sur les banques de données de l'Agence. Pour promouvoir l'effet de levier de ses ressources, l'Agence a organisé son premier atelier de « formation de formateurs », lequel permettra d'accélérer la création de capacités, de mettre en place des compétences de formation régionales qui pourront être sollicitées pour les programmes de formation futurs, et d'accroître la disponibilité de modèles,

d'outils et de banques de données récents dans les États Membres intéressés.

Les importantes mises à jour des banques de données de l'Agence effectuées en 2002 comprennent la révision de la banque de données énergétiques et économiques (BDEE) avec l'assistance du Département des affaires économiques et sociales de l'Organisation des Nations Unies, de la Banque mondiale, de l'ONUDI, du Conseil mondial de l'énergie, de l'AIE/OCDE, et du Commissariat à l'énergie atomique (France). La mise à jour de cette banque de données contient des informations sur les tendances de la production et de l'utilisation de l'énergie, le développement de l'électronucléaire et les autres techniques énergétiques. La base de données de l'Agence sur l'énergie, l'électricité et l'électronucléaire, qui contient, entre autres, une série de projections pour le développement électronucléaire jusqu'en 2020, a aussi été mise à jour. Le tableau I présente les projections haute et basse les plus récentes. La projection basse suppose uniquement l'achèvement des plans fermes de centrales nucléaires et la fermeture de vieilles centrales annoncés par les gouvernements et les sociétés. La projection haute reflète les centrales nucléaires supplémentaires incertaines incluses dans les plans des gouvernements et des sociétés mais jugées très plausibles par les réunions d'experts organisées par l'Agence.

Par ailleurs, l'Agence actualise et améliore régulièrement ses modèles de planification énergétique pour répondre à l'évolution des priorités des États Membres et des autres utilisateurs. Les principales améliorations intervenues en 2002 concernent surtout

l'évaluation de la compétitivité économique des différentes options énergétiques dans des marchés de l'énergie restructurés et libéralisés caractérisés par le renforcement de la protection de l'environnement.

Outre les activités générales de formation et de maintenance, de diffusion et d'appui des modèles, l'Agence fournit une assistance directe aux États Membres intéressés, par le biais de son programme de coopération technique, pour des études nationales dans le domaine de l'énergie. Huit études ont ainsi été entreprises en 2002 pour l'Arménie, la Bulgarie, l'Indonésie, la Lituanie, le Mexique, la Pologne, la République Arabe Syrienne et le Soudan. À la fin de l'année, quatre d'entre elles étaient achevées et les quatre autres sur le point de l'être. Chacune de ces études examine les principales questions de planification énergétique dans le pays concerné, en analysant les avantages et les coûts techniques, économiques et environnementaux de toutes les options énergétiques. Des scénarios à long terme de développement énergétique national ont également été élaborés. En Arménie, en Lituanie et en Pologne, ces études ont servi d'apports pour l'élaboration de stratégies nationales et de plans nationaux à moyen terme dans le domaine de l'énergie. Les résultats de l'étude effectuée sur la Lituanie, qui est centrée sur les questions générales liées au déclassement de la centrale nucléaire d'Ignalina, ont été présentés directement aux membres du parlement lituanien.

Un PRC a été achevé sur le rôle de l'électronucléaire et des autres options énergétiques dans le respect des objectifs internationaux concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Les études de

**Tableau 1. Estimations de la production totale d'électricité et de la part du nucléaire (en térawattheures (tw-h))**

Groupes de pays	2001			2010			2015			2020		
	Prod. tot. TW-h	Nucléaire TW-h	%	Prod. tot. TW-h	Nucléaire TW-h	%	Prod. tot. TW-h	Nucléaire TW-h	%	Prod. tot. TW-h	Nucléaire TW-h	%
Amérique du Nord	4 342	841,2	19,4	5 324 5 597	854 883	16,3 16,3	5 632 6 085	819 895	15,3 15,3	5 926 6 586	787 916	13,3 14,3
Amérique latine	1 083	29,0	2,7	1 271 1 546	29 43	2,3 2,8	1 444 1 980	42 65	2,9 3,3	1 621 2 441	43 78	2,7 3,2
Europe occidentale	3 040	871,2	28,7	3 606 3 805	810 868	22,3 23,3	3 872 4 186	756 905	20,3 22,3	4 191 4 569	605 1 013	14,3 22,3
Europe orientale	1 736	284,7	16,4	1 794 1 973	319 347	18,3 18,3	1 966 2 338	346 402	18,3 17,3	2 105 2 676	350 447	17,3 17,3
Afrique	472	13,3	2,8	539 617	13 14	2,5 2,3	624 774	14 27	2,3 3,4	704 918	14 30	2,0 3,2
Moyen-Orient et Asie du Sud	1 254	19,3	1,5	1 551 1 721	41 47	2,6 2,7	1 810 2 149	43 70	2,4 3,3	2 095 2 658	42 92	2,0 3,5
Asie du Sud-Est et Pacifique	648			795 902			911 1 100			1 034 1 331	13	1,0
Extrême-Orient	3 088	484,8	15,7	3 454 4 277	671 730	19,3 17,3	3 869 5 163	754 920	19,3 18,3	4 318 6 177	748 1 114	17,3 18,3
Total mondial	15 663	2 543,6	16,2	18 334 20 439	2 738 2 932	15,3 14,3	20 129 23 774	2 774 3 284	14,3 14,3	21 994 27 357	2 588 3 703	12,3 14,3
Projection basse												
Projection haute												

cas de pays effectuées dans le cadre de ce PRC ont confirmé que dans les pays utilisant l'électronucléaire, celle-ci avait contribué et continuait de contribuer à la limitation des émissions de GES. Cela signifie que si ces pays n'utilisaient pas l'électricité d'origine nucléaire, ils se rabattraient surtout sur les possibilités de production d'énergie de source fossile, ce qui entraînerait une pollution atmosphérique appréciable et d'importantes émissions de GES. Dans certains pays, les nouvelles centrales nucléaires constituent également une option rentable pour la réduction des émissions futures de GES. Le Protocole de Kyoto n'est pas encore entré en vigueur et ses limites ne constitueront pas une contrainte immédiate dans la plupart des pays représentés dans ce PRC, pays dont les économies sont en phase de transition et dont les émissions de GES ont fortement diminué en raison des dysfonctionnements économiques consécutifs à la fin de la guerre froide, et seront, d'après les projections, encore inférieures aux limites fixées pour ces pays par le Protocole de Kyoto entre 2008 et 2012. Cependant, les études de ce PRC ont montré que l'électronucléaire pouvait contribuer à limiter les émissions totales de GES dans les pays de l'annexe I au cours de la première période d'engagement du Protocole de Kyoto (2008–2012) et donc à améliorer le respect général des objectifs internationaux de réduction des émissions de GES. Plus généralement, ce PRC a montré que l'électronucléaire est une option rentable, immédiatement disponible pour de fortes réductions des émissions de GES après 2012.

Pour évaluer l'efficacité de ses activités de mise en place de capacités, et dans le cadre d'un nouveau processus d'auto-évaluation de ses programmes, l'Agence a effectué une enquête sur les modèles, les données et les services de planification et d'analyse énergétiques des utilisateurs finals. Il ressort des résultats de cette enquête que les efforts de l'Agence ont été jugés très utiles par l'écrasante majorité de ces utilisateurs. De nombreux États Membres ont adopté et institutionnalisé des outils de l'Agence pour la planification énergétique nationale et, dans certains cas, pour élaborer les communications nationales qu'ils présentent sur les inventaires de GES à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Des outils de l'Agence sont aussi utilisés pour l'enseignement et la recherche dans des universités et des instituts de recherche. La mise en place de capacités pour le développement énergétique durable continue de susciter beaucoup d'intérêt. Afin de faciliter la diffusion des données, le site web [www.iaea.org/worldatom/Programmes/Energy/pess/pessindex.shtml](http://www.iaea.org/worldatom/Programmes/Energy/pess/pessindex.shtml) a été créé pour fournir des informations sur toutes les activités de l'Agence dans le domaine du développement énergétique durable.

## Analyse Énergie-Économie-Environnement (3E)

Pour compléter les études nationales et régionales utilisant ses outils de planification et d'analyse énergétiques, l'Agence effectue des études spécifiques qui examinent notamment les interactions entre le système énergétique, les marchés internationaux, les économies nationales et l'environnement. Les thèmes centraux de ces études sont l'économie et la compétition, l'environnement et les changements climatiques, et le développement énergétique durable. Deux études économiques de ce genre – toutes deux au niveau des centrales – ont ainsi été lancées en 2002 à la demande des États Membres. La première porte sur l'évaluation des coûts liés au respect de la réglementation de plus en plus étendue relative à l'environnement, et la seconde sur l'évaluation du coût des principales modifications des centrales telles que la mise en œuvre d'améliorations, la prolongation de la durée de vie et le renforcement de la sûreté.

Au niveau mondial, l'Agence contribue à diverses délibérations et négociations de l'Organisation des Nations Unies, y compris le SMDD et la Conférence des parties à la CCNUCC. Le SMDD a occupé une place extrêmement importante en 2002. En plus de ses contributions non liées à l'énergie dans le domaine du développement durable, l'Agence a présenté lors des troisième et quatrième comités préparatoires et du SMDD des communications centrées sur ses activités de mise en place de capacités en vue d'une planification énergétique détaillée, y compris l'amélioration de l'efficacité et les options de négociation des réductions d'émission de carbone, ainsi que la série complète des solutions de remplacement pour l'approvisionnement. Des fiches techniques préparées spécialement pour le SMDD ont été établies sur la création de capacités en vue du développement énergétique durable, les indicateurs du développement énergétique durable, et l'électronucléaire et le développement durable.

Le SMDD souligne que les « partenariats de type 2 », comme on les appelle, « devraient plutôt permettre la concrétisation sur le terrain des réalisations négociées au niveau mondial ». Plus de 250 partenariats de ce genre ont été annoncés à Johannesburg. Le Secrétariat du SMDD a demandé à l'Agence d'identifier deux de ses activités de mise en place de capacités comme des partenariats de type 2. Il s'agit de la prochaine phase du projet sur les indicateurs du développement énergétique durable et d'un nouveau projet commençant en 2002 sur l'établissement de profils nationaux pour le développement énergétique durable.

Lancée en mai 2002, la phase II du projet sur les indicateurs du développement énergétique durable comprend un nouveau PRC destiné à rationaliser l'ensemble de ces indicateurs et à les introduire dans les régimes statistiques des États Membres. Les partenaires gouvernementaux sont les pays suivants : Brésil, Cuba, Fédération de Russie, Lituanie, Mexique et Slovaquie. Les autres partenaires sont l'AIE/OCDE, Eurostat, l'ECE, le Département des affaires économiques et sociales ainsi que la Division du développement durable et la Division de statistique de l'ONU, et l'OLADE. En 2002, tous les États Membres participants ont rassemblé des données historiques, défini les domaines prioritaires du secteur de l'énergie et sélectionné des indicateurs pertinents de l'ensemble des indicateurs du développement énergétique durable en vue d'évaluer leur situation et leurs politiques énergétiques.

Le projet relatif à l'établissement de profils nationaux vise à démontrer, appliquer et transférer aux États Membres intéressés les techniques nécessaires pour élaborer lesdits profils. Tout d'abord, la situation existante et les tendances effectives dans le pays sont quantifiées à partir des indicateurs du projet relatif aux indicateurs du développement énergétique durable. Ces données et les outils de planification énergétique de l'Agence sont ensuite utilisées pour combiner une évaluation de la performance passée et un progiciel de modélisation prospective pour suivre les conséquences des choix de politiques et d'éventuels changements de cap. Le projet ne se contente pas de fournir à chaque pays l'assistance nécessaire pour établir un profil, il lui donne aussi les moyens de le répéter si nécessaire pour guider régulièrement les politiques. La phase I du projet est essentiellement consacrée au Brésil avec comme principaux partenaires le Centre national de référence sur la biomasse (CENBIO) de l'université de São Paulo et l'École supérieure d'ingénierie (COPPE)

de l'université fédérale de Rio de Janeiro. Le comité d'experts qui supervise le projet comprend des représentants du ministère de l'environnement de l'État de São Paulo, du ministère fédéral des mines et de l'énergie, du Département des affaires économiques et sociales de l'ONU, de la CEPALC, de l'OLADE, ainsi que le membre du comité du Conseil mondial de l'énergie au Brésil.

Le savoir-faire de l'Agence en matière d'évaluations économiques et financières des perspectives et des potentialités actuelles de l'électronucléaire est reconnue dans les demandes répétées de ce genre d'analyses paraissant dans des publications financières reconnues sur le plan international. L'accent particulier mis cette année sur l'économie de la formation technologique a débouché sur plusieurs publications et plusieurs communications comme celles présentées à la dixième Conférence internationale sur le génie nucléaire (ICONE-10) et à la réunion annuelle de la Société nucléaire américaine.

Au sein de l'Agence, un nombre croissant d'analyses économiques sont effectuées dans le cadre des évaluations réalisées dans les domaines de l'ingénierie et de l'environnement et des évaluations techniques. Comme exemples de ce type d'analyses effectuées en 2002, on peut citer l'évaluation économique des applications non énergétiques de la technologie nucléaire (dessalement, économie de l'hydrogène), le développement des efforts de formation dans les analyses coûts-avantages pour les administrateurs de centres de radiothérapie, et l'adaptation des scénarios du rapport spécial du GIEC sur les scénarios d'émission pour le projet INPRO de l'Agence montrant la demande future de services énergétiques que l'on pourrait satisfaire grâce à l'électronucléaire. Ces scénarios adaptés ont été présentés et examinés à une réunion internationale du conseil de l'Académie des sciences russe à Moscou.

# Sciences nucléaires

## Objectif

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

## Questions clés et points saillants

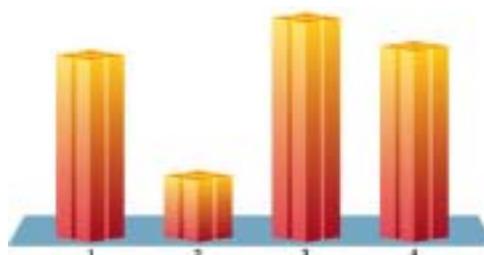
- Les recherches des utilisateurs sur le site Internet de données nucléaires de l'Agence ont progressé de 32 %.
- L'Agence a lancé sur le thème « Amélioration des sections efficaces standard pour les éléments légers » un PRC qui aura un impact majeur sur les bibliothèques des applications nucléaires.
- L'Agence a organisé la 19<sup>e</sup> Conférence sur l'énergie de fusion à Lyon (France). Par ailleurs, les parties au projet de réacteur expérimental thermonucléaire international (ITER) ont finalisé les activités techniques coordonnées sous les auspices de l'Agence. Elles ont demandé que la participation de l'Agence se poursuive au cours de la phase suivante qui sera consacrée aux dispositions transitoires d'ITER.
- Dans le cadre d'une initiative tripartite entre l'Agence, la Fédération de Russie et les États-Unis d'Amérique, la première expédition pilote de combustible des réacteurs de recherche d'origine russe entre l'Ouzbékistan et la Fédération de Russie a été négociée et préparée. L'expédition aura lieu en 2003.
- L'Agence a organisé une importante réunion sur la gestion des connaissances nucléaires pour déterminer les priorités, et une résolution ultérieure de la Conférence générale lui a demandé de mettre un accent accru sur : la gestion des connaissances nucléaires, le vieillissement du personnel et le maintien des données et des connaissances, et l'assistance aux États Membres pour préserver la formation nucléaire théorique et pratique.

## Données nucléaires et atomiques

Toutes les technologies nucléaires se fondent sur des données atomiques et nucléaires pour fournir une description précise et une connaissance quantitative des processus utilisés pour les applications aussi bien énergétiques que non énergétiques. L'Agence coordonne un certain nombre de réseaux internationaux et conduit des études internes pour établir et maintenir toute une série de bibliothèques de données. À cet

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 7 390 084

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 21 518



1. Données nucléaires et atomiques : \$ 2 055 189
2. Réacteurs de recherche : \$ 682 231
3. Installations de recherche nucléaire et instrumentation nucléaire : \$ 2 482 871
4. Entretien des connaissances en science et technologie nucléaires : \$ 2 169 793

égard, l'utilisation du serveur du site Internet de données nucléaires de l'Agence (<http://www-nds.iaea.org>) a augmenté de 32 % en 2002 en raison des mises à jour régulières et de l'introduction de nouvelles bibliothèques de données mises au point grâce à des PRC. La figure 1 illustre l'augmentation des recherches dans toutes les régions et le tableau I montre aussi la hausse significative de demandes de CD-ROM enregistrée.

Des progrès notables ont été accomplis en 2002 dans la mise au point d'une nouvelle version de la grande base de données combinant des données bibliographiques (CINDA) et expérimentales (EXFOR). Cette base sera accessible sur Internet. Les travaux achevés comprennent :

Tableau I. Demandes de données nucléaires des utilisateurs, 2000-2002.

Demandes	2000	2001	2002
Recherches via Internet dans les principales bases de données nucléaires de l'Agence	9 642	12 894	20 773
Accès via Internet à d'autres fichiers et informations de l'Agence	11 472	16 153	18 135
Informations sur CD-ROM	648	883	1 108
Recherches en différé	2 557	2 231	2 548

- La préparation d'EXFOR et de tous les logiciels associés ;
- La documentation et le transfert des fonctions administratives aux responsables des bases de données ;
- La création d'importants éléments du logiciel de la base de données CINDA.

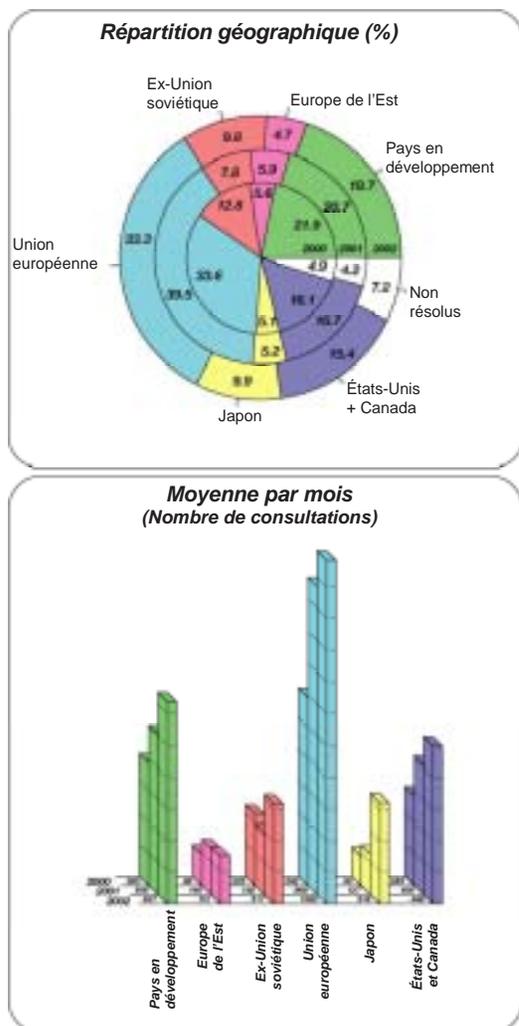


FIG. 1. Accès Internet et recherches des données nucléaires du service AIEA-IPEN (l'IPEN abrite le serveur miroir des données nucléaires de l'Agence au Brésil).

La première réunion d'un PRC sur l'« Amélioration des sections efficaces pour les éléments légers » a été tenue en septembre pour définir le plan de travail et les procédures de référencement à utiliser. L'élaboration des données relatives à ces normes aura un impact considérable sur tous les fichiers de données basés sur les applications ainsi que sur les procédures recommandées. Les résultats de ce PRC constitueront un apport utile pour la création de bibliothèques plus exhaustives de ce type par les États Membres.

Des évaluations extensives de données ont été achevées dans le cadre du PRC sur les normes des données de

décroissance X et gamma pour l'étalonnage des détecteurs et pour d'autres applications. Ces nouvelles données révisées amélioreront la précision et la fiabilité des techniques de mesure nucléaires pour toute une série d'applications scientifiques et industrielles. La bibliothèque sera fin prête et la documentation achevée d'ici la fin de 2003.

Le traitement du cancer à l'aide de méthodes radio-isotopiques en médecine nucléaire ne cesse de gagner du terrain, et suppose l'existence de données nucléaires évaluées pour la production des radio-isotopes et la détermination de leurs caractéristiques de décroissance. Un PRC a été lancé en 2002 pour recueillir ces informations et des préparatifs ont été entrepris pour l'organisation de la première réunion de coordination de la recherche en juin 2003.

La recherche sur la fusion nucléaire avance à grands pas dans le monde. Dans le cadre de son travail dans ce domaine, l'Agence a organisé à Juliers (Allemagne) une réunion du comité technique sur « Les données atomiques et les données relatives aux interactions plasma-matériaux pour la science et la technologie de la fusion ». Cette réunion était essentiellement consacrée aux besoins probables concernant les données relatives aux interactions atomiques et plasma-surface et aux besoins spécifiques en données pour la recherche sur la fusion.

Les futurs réacteurs à fusion (comme l'ITER) utiliseront la réaction deutérium-tritium et auront des limites strictes en ce qui concerne les quantités de tritium qui pourront s'accumuler à l'intérieur. Un PRC sur les quantités de tritium sur les parois des réacteurs à fusion a été lancé pour quantifier les interactions et le transport du tritium dans ces réacteurs. La première réunion de coordination a examiné les besoins actuels en données et dans le domaine de la recherche, et formulé un plan de travail détaillé.

## Réacteurs de recherche

Dans le cadre d'un projet régional de coopération technique sur les options concernant le combustible utilisé des réacteurs de recherche en Amérique latine, des ateliers et des cours ont été organisés dans des pays de cette région dans les quatre domaines suivants : 1) la caractérisation des stocks actuels de combustible utilisé, 2) l'harmonisation régionale des règles et règlements de sûreté pour la gestion et le transport du combustible utilisé, 3) le renforcement d'audience auprès du public et 4) l'étude de toutes les options pour la gestion à long terme et le traitement final du combustible utilisé.

Les travaux ont commencé au cours de l'année sur deux nouveaux projets. Le premier concerne l'élaboration d'un compendium d'installations spécialement conçues pour les réacteurs de recherche

afin que les constructeurs puissent tirer parti de l'expérience d'exploitation accumulée au cours des 50 dernières années. Cette expérience a montré que les plans d'installations spécialisées pouvaient souvent s'exclure mutuellement. Le second projet concerne la mise au point et la qualification des nouveaux combustibles de réacteurs de recherche à UFE et à haute densité basés sur des alliages uranium-molybdène permettant de convertir l'UFE en UHE dans les réacteurs à plus haut flux et de disposer d'un combustible de retraitement pour remplacer le combustible au siliciure qui n'offre pas d'option de retraitement.

Une initiative tripartite réunissant l'Agence, la Fédération de Russie et les États-Unis d'Amérique a été lancée sur la gestion et le traitement final, en Fédération de Russie, d'un combustible des réacteurs de recherche d'origine russe actuellement utilisé dans des installations à l'étranger. Une réunion a été organisée pour examiner des plans préliminaires d'expédition, et la première expédition pilote de ce combustible d'origine russe – de Tachkent (Ouzbékistan) à Mayak (Fédération de Russie) – a été négociée et préparée. Cette expédition aura lieu en 2003, et il est prévu d'élaborer un programme pour en effectuer d'autres à partir d'autres pays participants. Le succès de ce programme calmera les préoccupations relatives à la sûreté du combustible usé corrodé entreposé dans plusieurs installations tout en réduisant les risques de prolifération associés aux stocks restants de combustible à l'UHE d'origine russe.

Un nouveau PRC a été lancé sur le thème « Corrosion des gaines en aluminium du combustible usé des réacteurs de recherche dans l'eau ». Il a pour but d'effectuer des travaux de recherche dans huit pays pour permettre de mieux comprendre le phénomène des corrosions localisées des gaines en aluminium du combustible usé, ainsi que les propriétés chimiques de l'eau qui limitent ces corrosions.

Dans le cadre d'un PRC sur la diffusion neutronique à angle fermé, la collaboration entre des laboratoires de pays développés et de pays en développement a permis de concevoir des détecteurs spécialisés, des monochromateurs et des systèmes convergents de faisceaux. Ces nouveaux composants aideront à mettre au point de meilleurs instruments de diffusion neutronique à angle fermé pour l'étude des matières.

Les contraintes financières, le vieillissement des installations et le manque de personnel qualifié ont entravé l'exploitation et l'utilisation efficace des réacteurs de recherche. Un plan stratégique constitue donc un outil essentiel pour justifier les ressources requises pour la mise en œuvre et le contrôle de la gestion de toutes les activités pertinentes. Pour aider les États Membres à élaborer ces plans, l'Agence a

organisé un atelier sur le thème « Planification stratégique pour les réacteurs de recherche » dans le cadre d'un projet de coopération technique pour l'Asie. Cet atelier visait essentiellement à fournir des orientations aux responsables pour l'élaboration de plans stratégiques pour leurs installations. L'importance de l'analyse AFOM (atouts, faiblesses, opportunités, menaces) en tant qu'outil de gestion a été soulignée et un plan stratégique « typique » a été présenté pour illustration. Le succès de cet atelier a été tel que cette activité sera maintenant étendue à d'autres régions.

## **Installations de recherche nucléaire et instrumentation nucléaire**

Dans le domaine de l'énergie de fusion, l'Agence a organisé la 19<sup>e</sup> Conférence sur l'énergie de fusion à Lyon (France). D'importants progrès ont été rapportés sur le confinement magnétique et inertiel du plasma pour la production d'énergie. En ce qui concerne le confinement magnétique, la plupart des travaux présentés ont porté sur les systèmes tokamak, mais des progrès notables ont été enregistrés dans les domaines de la physique et de la technologie de systèmes plus compacts comme les stellarators et les effets de striction à champ inversé, une indication de leur valeur potentielle future. Les caractéristiques techniques détaillées des quatre sites offerts pour le projet ITER ont été présentées à la Conférence.

Dans le domaine de la recherche sur la fusion nucléaire, les tokamaks sphériques, les sphéromaks, et les configurations à champ inversé constituent les meilleures options en matière de réacteurs à fusion potentiellement bon marché et compacts. L'Agence a organisé une réunion de coordination de la recherche pour examiner l'état de la recherche et déterminer les orientations des travaux futurs. Le rapport final de cette réunion fournit un plan directeur destiné à améliorer le rôle potentiel des plasmas des toroïdes compacts pour l'énergie de fusion. Pour aider à promouvoir la coopération et des expériences communes entre des pays développés et des pays en développement, l'Agence a aussi parrainé un atelier au CIPT sur le diagnostic des plasmas et les applications industrielles.

Sous les auspices de l'Agence, les parties au projet ITER – Canada, Union européenne, Japon et Fédération de Russie – ont terminé les activités techniques coordonnées, achevant ainsi la conception technique d'un réacteur à fusion de 500 MW. Quatre sites ont été offerts au projet et les évaluations techniques de ces sites sont sur le point d'être achevées. Les parties à ce projet ont demandé que la participation de l'Agence se poursuive au cours de la phase suivante qui sera consacrée aux dispositions transitoires du projet.

Les techniques nucléaires peuvent contribuer de manière notable à la mise au point de matériaux nouveaux et modifiés utiles pour la technologie de l'information, la gestion de l'énergie, la protection de l'environnement et la santé humaine. En 2002, un groupe consultatif de l'Agence a examiné les tendances actuelles dans le domaine des applications des faisceaux d'ions. Il a recommandé le développement du travail en réseau entre les scientifiques des pays développés et des pays en développement dans la mesure où la R-D a besoin aussi bien de techniques de faisceaux d'ions que de méthodes d'analyses pour la caractérisation des matières.

L'Agence a publié le rapport final d'un PRC sur la mise au point et la caractérisation des matériaux semi-conducteurs à l'aide de faisceaux d'ions. Ce rapport présente d'importants résultats sur la détection des rayonnements en milieu hautement radioactif par des diamants produits par dépôt chimique de la vapeur, ainsi que sur l'utilisation de l'arsenic de gallium pour fabriquer les équipements employés dans des conditions de température et d'énergie élevées, et sur l'utilisation du niobate de lithium pour les guides d'ondes optiques.

L'examen de 12 progiciels provenant de différents fournisseurs destinés à l'analyse de faisceaux d'ions a permis de déterminer des méthodes de validation pour tester la précision, estimer les erreurs et quantifier les différences entre les programmes. Cet exercice a aussi montré la nécessité de développer régulièrement l'évaluation des données et la mise au point de modèles. Dans le cadre d'un autre projet, des programmes courants d'analyse des rayons gamma utilisés pour des analyses de routine de faibles concentrations et d'échantillons environnementaux ont été comparés. Cette comparaison a permis de déterminer les améliorations nécessaires dans la plupart des progiciels ainsi que les logiciels complémentaires requis pour les autres.

Pour permettre de mieux connaître l'histoire thermique des bassins sédimentaires en Algérie et d'estimer les réserves d'hydrocarbures, l'Agence a aidé le Centre de développement des techniques nucléaires (CDTN) et l'Office national de recherche géologique et minière (ORGM) à établir un laboratoire de datation par les traces de fission. Par ailleurs, elle a aussi aidé à installer en Croatie un accélérateur électrostatique de faisceaux d'ions pour l'analyse des faisceaux d'ions et la modification des matériaux.

Les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont fourni un appui technique pour les activités relatives à l'utilisation et à l'entretien des instruments nucléaires dans les États Membres. Cet appui a porté notamment sur :

- La caractérisation des matières, à l'aide de techniques basées sur les accélérateurs, à l'appui des procédures de quantification pour l'analyse par fluorescence X d'échantillons biologiques et environnementaux ;
- L'amélioration du système de positionnement des échantillons de la ligne de faisceaux de l'Agence à Zagreb (Croatie) ;
- La caractérisation des particules d'uranium appauvri à l'aide de la microfluorescence ;
- L'évaluation de logiciels pour l'analyse par fluorescence X ;
- La mise au point d'une procédure précise de relogement pour les microparticules radioactives ;
- L'élaboration d'une méthode basée sur des paramètres fondamentaux (y compris un logiciel) pour l'analyse par fluorescence X avec excitation simultanée par des sources de radio-isotopes de fer 55 et de cadmium 109 ;
- L'installation et l'essai d'un nouveau spectromètre à fluorescence X pour satisfaire les normes du système concernant l'assurance et le contrôle de la qualité ;
- L'évaluation des principaux effets d'interférence dans l'analyse par fluorescence X de particules en suspension d'ans l'air ;
- La mise au point d'un instrument d'enregistrement de paramètres environnementaux doté d'une capacité de système mondial de localisation.

## **Entretien des connaissances en sciences et technologie nucléaires**

L'utilisation de la technologie nucléaire dépend, dans une large mesure, de l'accumulation de connaissances, qu'il s'agisse d'informations techniques contenues dans des documents et des bases de données ou des connaissances détenues par des gens (scientifiques, ingénieurs et techniciens). Les tendances récentes soulignent la nécessité d'une meilleure gestion des connaissances nucléaires, essentiellement en raison du vieillissement du personnel nucléaire et du désintérêt croissant des jeunes pour l'étude des disciplines nucléaires au niveau universitaire. De fait, un nombre croissant d'universités renoncent purement et simplement aux programmes de formation nucléaire (Fig. 2).

En juin 2002, l'Agence a organisé sur la gestion des connaissances nucléaires une réunion à laquelle ont participé des experts représentant des universités, le secteur industriel et des organismes gouvernementaux. Cette réunion a identifié six priorités, à savoir :

- L'intégration des bases de données et d'informations nucléaires existantes (à l'Agence et dans les États Membres) de manière à créer un « portail des connaissances nucléaires » facile d'accès ;

- La promotion du travail en réseau au niveau des établissements de formation nucléaire théorique et pratique dans les États Membres en coordination avec les activités en cours ;
- L'élaboration de documents d'orientation sur la préservation des connaissances nucléaires ;
- L'exécution de projets ciblés sur « la préservation des connaissances » ;
- La conception et la mise en œuvre d'activités de sensibilisation visant à mieux informer le public des avantages des sciences et de la technologie nucléaires ;
- L'assistance en vue de l'élaboration de programmes de formation à des diplômes universitaires supérieurs en technologie nucléaire reconnus au niveau international, notamment par la mise en place d'un réseau d'universités.

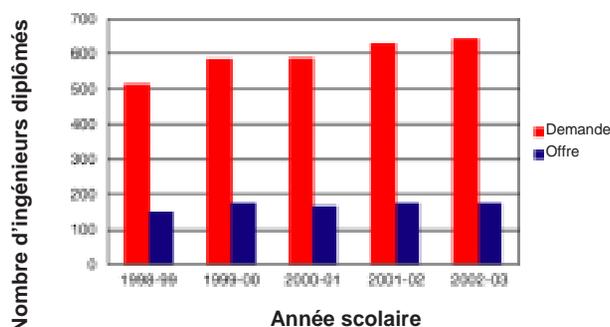


FIG. 2. Écarts entre l'offre et la demande à moyen terme de diplômés dans le domaine nucléaire aux États-Unis d'Amérique d'après les projections de la NEDHO.

En septembre, la Conférence générale a approuvé une résolution demandant à l'Agence : d'accroître le niveau d'attention accordé aux activités de gestion des connaissances nucléaires, de faire connaître davantage ces activités, d'appuyer les efforts déployés par les États Membres pour garantir la préservation de la formation nucléaire théorique et pratique, de promouvoir le travail en réseau et de déterminer

comment résoudre les problèmes du vieillissement du personnel et du maintien des données et des connaissances. Parallèlement, l'Agence a lancé un nouveau site Internet (<http://www.iaea.org/km/>) pour diffuser l'information relative à ses activités, ainsi que deux nouveaux projets pilotes, l'un sur les réacteurs rapides, l'autre sur les réacteurs refroidis par gaz (RRG).

Bien que la recherche-développement sur les réacteurs rapides dans le monde ait plus de 40 ans, les travaux dans ce domaine se limitent actuellement à la Chine, à la Fédération de Russie, à l'Inde, au Japon et à la République de Corée. De plus, le risque que l'information se perde existe même dans ces États Membres en raison du vieillissement à la fois du personnel et des installations clés. L'Agence a lancé une initiative sur la préservation des connaissances dans le domaine de la technologie des réacteurs rapides en vue d'établir un inventaire international exhaustif de données et de connaissances qui puisse servir de base à la mise au point de réacteurs rapides dans les 20 à 40 prochaines années. Le site web (<http://www.iaea.org/inis/aws/fnss/index.html>) à l'appui de cette initiative et la base de données parallèle, accessible sur le web, sur les programmes de recherche-développement de systèmes alimentés par accélérateur sont des sources d'information et de publications de plus en plus précieuses.

Les connaissances s'accroissent sur les RRG depuis plus d'un demi-siècle. Les archives des projets de référence comme les projets DRAGON au Royaume-Uni et AVR en Allemagne contiennent de précieuses informations utiles aussi bien pour les projets actuels relatifs aux réacteurs à haute température refroidis par gaz que pour les progrès technologiques futurs. Dans le cadre du projet de RRG, l'Agence a commencé à mettre en place sur les réacteurs à haute température refroidis par gaz une base de connaissances comprenant les informations techniques publiées.

# 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.

## Questions clés et points saillants

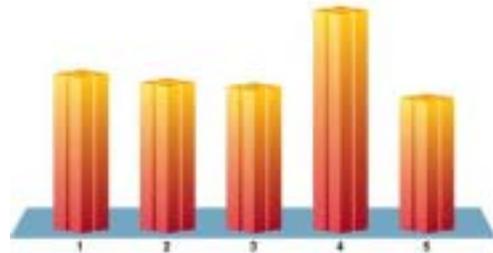
- La création de capacités a été renforcée tant au niveau des technologies que des politiques pour promouvoir des prises de décisions éclairées en matière d'applications nucléaires.
- L'Afrique a fait l'objet d'efforts accrus de la part de l'Agence à l'appui des objectifs de développement du millénaire de l'ONU. Des progrès considérables ont été réalisés, aux niveaux politique, institutionnel et technique, en ce qui concerne trois facteurs limitatifs d'importance stratégique pour le développement agricole durable dans la région, à savoir : lutte contre la mouche tsé-tsé et la trypanosomiase au moyen de la technique de l'insecte stérile (TIS), lutte contre la peste bovine et la faible efficacité de reproduction du bétail par le biais de techniques de diagnostic et d'intervention améliorées, et lutte contre la faible productivité des cultures et des systèmes agricoles par la mise au point de variétés, de cultivars et de pratiques de gestion améliorées grâce aux techniques isotopiques et aux techniques de mutation.
- Le Groupe consultatif international sur l'irradiation des denrées alimentaires (ICGFI) a demandé à son secrétariat, assuré conjointement par la FAO, l'OMS et l'AIEA, de déterminer si les États Membres souhaitaient contribuer à une nouvelle instance intergouvernementale sur l'irradiation des aliments afin d'en améliorer la qualité et la sécurité sanitaire.

## Gestion des sols et de l'eau et nutrition végétale

De nombreux pays en développement sont soumis à des pressions croissantes les incitant à intensifier leur production agricole afin de répondre à leurs besoins alimentaires, mais sans dégrader l'environnement. Pour atteindre cet objectif stratégique, ils doivent définir puis mettre en œuvre des pratiques de gestion qui favorisent l'utilisation efficace et durable des terres et des ressources en eau. Cette approche intégrée a été mise au point avec succès dans huit pays d'Amérique latine

*Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 10 033 871  
(y compris \$ 1 846 321 de la FAO)*

*Dépenses au titre du programme extrabudgétaire  
(non comprises celles de la FAO) : \$ 263 532  
(non incluses dans le graphique)*



1. Gestion des sols et de l'eau et nutrition végétale : \$ 1 969 237
2. Sélection des plantes et phytogénétique : \$ 1 853 169
3. Production et santé animales : \$ 1 798 299
4. Lutte contre les insectes et les ravageurs : \$ 2 745 731
5. Qualité et sécurité sanitaire des aliments : \$ 1 667 435

et des Caraïbes et mise en œuvre par un réseau d'équipes multidisciplinaires et interinstitutionnelles qui ont mené 42 essais sur le terrain pour mettre à l'épreuve de nouvelles méthodes de gestion. Par exemple, dans le sud du Chili, l'introduction de pratiques agricoles écologiques, telles que la culture sans labour et l'intégration des résidus de récoltes, a réduit l'érosion du sol et accru les rendements de blé et l'efficacité de l'utilisation des engrais par rapport aux techniques traditionnelles de monoculture céréalière exigeant un labourage intensif du sol et le brûlage de la paille de blé. Les associations locales d'agriculteurs ont fait la promotion de ces techniques par le biais de campagnes médiatiques. D'autres réalisations importantes comprennent la formation de plus de 200 agronomes, l'homologation par l'Agence de six laboratoires d'analyses isotopiques au niveau régional et la préparation de publications techniques.

Dans de nombreux pays en développement, les coûts élevés des engrais chimiques et leurs quantités limitées sont d'importants obstacles à l'amélioration de la fertilité des sols et de la productivité agricole. Ces problèmes peuvent être atténués grâce à des pratiques de gestion qui permettent aux agriculteurs de réduire leurs coûts en faisant le meilleur usage possible de toutes les sources de nutriments dont ils disposent. En Égypte, l'épandage de boues d'épuration sur des terres agricoles a multiplié les rendements des cultures d'oléagineux sur des sols désertiques sablonneux, en

augmentant l'apport en éléments nutritifs et en améliorant la capacité de rétention d'eau des sols. L'irradiation gamma de ces boues et eaux usées en élimine les agents pathogènes.

L'utilisation efficace de ressources en eau insuffisantes est fondamentale pour la productivité agricole dans de nombreux pays en développement au climat aride ou semi-aride. Un projet de coopération technique mené dans huit pays de la région Asie de l'Ouest a démontré que l'irrigation au goutte-à-goutte des cultures de légumes et de coton permet d'économiser jusqu'à 30 % de l'eau d'irrigation sans perte de rendement ni de qualité. En outre, l'épandage d'engrais solubles par le biais de tels systèmes d'irrigation réduit les pertes de nutriments, optimise leur assimilation par les plantes et réduit au minimum leurs effets néfastes sur l'environnement. Les résultats de ce projet ont convaincu les Gouvernements syrien et jordanien d'instituer des politiques visant à restreindre les pratiques inefficaces d'irrigation de surface en faveur de systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte (Fig. 1).

Sept publications – trois documents techniques, le compte rendu d'un colloque international, un manuel de formation, une monographie de la collection Rapports sur l'eau de la FAO et un numéro spécial de la revue scientifique *Nutrient Cycling in Agroecosystems* – ont permis de répondre à la demande croissante des États Membres qui souhaitent obtenir les informations les plus récentes concernant les applications des techniques nucléaires pour l'amélioration de la gestion des ressources naturelles en agriculture.

### Sélection des plantes et phytogénétique

Le chiffre d'affaires annuel du marché de la fleur coupée est de l'ordre de 20 milliards de dollars. De nombreux pays en développement essaient de pénétrer



FIG. 1. Grâce aux résultats d'un projet de coopération technique de l'Agence, des systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte commencent à remplacer l'irrigation de surface dans les zones arides. La photo montre un système d'irrigation au goutte-à-goutte en République Arabe Syrienne.

ce marché mondial lucratif et hautement concurrentiel afin de diversifier et d'améliorer la compétitivité globale de leurs secteurs agricoles. La Malaisie et la Thaïlande essaient d'améliorer la compétitivité de leur floriculture en mettant au point de nouvelles variétés possédant les caractéristiques florales désirées au moyen de mutations par irradiation gamma. Un phytotron à rayons gamma du Centre de technologie nucléaire de l'Université Kasetsart (Thaïlande) a permis la mise sur le marché de 22 variétés mutantes de cannas et six de chrysanthèmes, et de provoquer de nombreuses mutations prometteuses de curcuma et d'autres plantes ornementales. En Malaisie, une variété mutante de dendrobium a récemment été mise sur le marché et une « serre gamma », qui permettra d'appliquer la méthode à d'autres plantes à fleurs, est en construction. La durabilité des techniques a été favorisée par un programme de formation sur la sélection par mutation destiné aux cultivateurs de fleurs ornementales.

Le blé est une culture essentielle pour la sécurité alimentaire de la population kényenne, mais son rendement est faible dans les zones exposées à la sécheresse. Un projet national et un projet régional de coopération technique ont permis à l'Institut kényen de recherche agronomique (KARI) de mettre au point des variétés de blé tolérant mieux la sécheresse. Sept ans après que les graines de la variété « Pasa », de grande taille et tardive, eurent été traitées avec des mutagènes, la souche généalogique KM 14 a été mise au point. Après une évaluation sur trois saisons, elle a été mise sur le marché au Kenya sous l'appellation Njoro-BW1 (BW, ou Bread Wheat, signifie blé à pain), et elle affiche de nombreuses caractéristiques recherchées tant par les agriculteurs que par les consommateurs : taille peu élevée, précocité en plaine, bon rendement des semences, résistance modérée à la rouille, haute teneur en protéines, et bonne qualité meunière et boulangère. En 2002, 300 parcelles de multiplication de Njoro-BW1 ont été créées chez des agriculteurs. D'autres souches généalogiques mises au point par mutation sont actuellement soumises à des tests dans le cadre des essais nationaux kényens sur la performance du blé.

Sur environ 900 millions d'hectares dans le monde, la productivité des cultures est faible à cause de la salinité et de la mauvaise qualité de l'eau utilisée pour l'irrigation. Des efforts considérables ont été réalisés pour augmenter la tolérance du riz à la salinité au moyen des méthodes de sélection classiques, mais les progrès ont été lents à cause de la complexité génétique du caractère responsable de cette tolérance. À la recherche d'une autre solution, les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont utilisé l'induction de mutations par irradiation gamma. Les graines de deux variétés répandues de riz, Bicol et IR29, ont été utilisées pour l'induction de mutations et, après

plusieurs générations, six mutants de Bicol manifestant une tolérance plus élevée que la souche parentale et deux mutants IR29 résistants au sel ont été sélectionnés pour évaluation complémentaire au moyen de méthodes moléculaires et dans des essais en plein champ. Grâce aux techniques ADN, on a mis au point un marqueur moléculaire qui permettra, dans les futurs programmes de sélection, d'identifier le matériel génétique mutant. Toutefois, des recherches plus poussées sur la ségrégation génétique des populations mutantes sont nécessaires pour confirmer si et dans quelle mesure les marqueurs moléculaires sont liés aux gènes responsables de la tolérance à la salinité.

## Production et santé animales

La lutte contre les maladies animales transfrontières nécessite, notamment, des méthodes diagnostiques fiables faisant appel à des réactifs pouvant être produits dans des laboratoires nationaux ou régionaux. En 2002, l'Agence a établi dans 15 États Membres africains les conditions permettant une production durable de trousse de diagnostic pour la peste bovine et la peste porcine africaine en ayant recours aux techniques d'immunodosage. La capacité de diagnostic différentiel pour distinguer la peste bovine d'autres maladies au moyen de méthodes moléculaires a été établie dans sept pays asiatiques, sept africains et quatre latino-américains.

Grâce à la production de matériel didactique sur disque compact et à des cours spécialisés sur la gestion des systèmes de contrôle de la qualité, plus de 25 États Membres peuvent désormais satisfaire aux prescriptions internationales pour l'obtention du statut « indemne de peste bovine ». Six laboratoires sont déjà homologués selon la norme ISO/CEI 17025.

Un obstacle supplémentaire à la productivité du bétail dans les pays en développement est le faible potentiel génétique des races bovines locales pour la production de lait et de viande. Ce potentiel peut être amélioré par la fourniture efficiente de services d'insémination artificielle et par la formation des éleveurs à la gestion de la reproduction. L'Agence a fourni une assistance en ce sens en transférant la technologie du radio-immunodosage (RIA) de la progestérone. L'assistance a surtout porté sur le renforcement de la capacité d'utilisation durable du RIA par la production locale d'étalons et de contrôles de la qualité dans les laboratoires nationaux et la production de traceurs de progestérone marqués à l'iode 125 dans les laboratoires régionaux. Plus de 25 laboratoires fournissent maintenant des services diagnostiques aux vétérinaires, aux techniciens et aux éleveurs.

Le problème des résidus de médicaments vétérinaires dans les denrées d'origine animale est important pour les États Membres en développement à la recherche de

marchés d'exportation pour leurs produits agricoles. En 2002, l'Agence a aidé un certain nombre de laboratoires à développer leurs capacités de dépistage de plusieurs résidus. Certains ont maintenant mis en place des systèmes de contrôle de la qualité, et des laboratoires de Malaisie et d'Afrique du Sud ont été homologués par les autorités nationales compétentes, satisfaisant ainsi aux prescriptions relatives aux exportations.

## Lutte contre les insectes et les ravageurs

L'Agence a continué d'appuyer les efforts des États Membres africains et de l'Union africaine concernant la Campagne panafricaine d'éradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase (PATTEC) par le biais d'un projet régional et de six projets nationaux de coopération technique. Elle a encouragé une collaboration sous-régionale étroite par une planification stratégique bilatérale ou sous-régionale de campagnes d'intervention intégrées à l'échelle d'une zone faisant appel à la TIS (Fig. 2). Elle a également collaboré avec la FAO et l'OMS au Programme de lutte contre la trypanosomiase africaine (PLTA), qui regroupe les principales parties prenantes et vise à élaborer et à mettre en œuvre des normes et des



FIG. 2. Un piège à tsé-tsé installé dans le réseau hydrographique éthiopien. Selon le PLTA et la PATTEC, cette zone présenterait un potentiel très élevé de développement durable et de forte productivité de l'agriculture et de l'élevage si elle était exempte de tsé-tsé.

directives techniquement solides et à harmoniser les interventions sur le terrain contre la tsé-tsé et la trypanosomiase.

Un atelier PLTA-PATTEC sur l'harmonisation a permis d'identifier les rôles et responsabilités respectifs des organismes et des principales parties prenantes, d'établir des critères pour l'identification des zones prioritaires et de définir la méthode de lutte contre la trypanosomiase animale africaine, à savoir la lutte intégrée à l'échelle d'une zone, dans le contexte plus vaste d'un développement agricole et rural durable. À l'issue de l'atelier a été publié le premier communiqué de presse conjoint de l'Union africaine, de l'Agence, de la FAO et de l'OMS qui met en lumière le consensus obtenu en vue d'une action internationale commune contre le problème de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase.

L'élevage en masse de mouches tsé-tsé jouera un rôle fondamental dans la mise en place en Afrique de programmes de lutte contre cet insecte à l'aide de la TIS. Un PRC récemment achevé a permis d'apporter des améliorations importantes aux systèmes et aux protocoles d'élevage en masse de mouches tsé-tsé, et ces connaissances sont actuellement transférées aux centres d'élevage africains.

S'agissant d'autres domaines d'application de la TIS, des progrès ont été enregistrés en Jamaïque dans le programme d'éradication de la lucilie bouchère du Nouveau Monde, et la collaboration se poursuit avec l'Organisation arabe de développement agricole et la FAO en ce qui concerne l'étude sur la faisabilité d'une intervention à l'échelle d'une zone contre la lucilie bouchère de l'Ancien Monde au Moyen-Orient.

Un projet régional, auquel participent Israël, la Jordanie et les territoires sous la juridiction de l'Autorité palestinienne, visant à lutter contre la mouche méditerranéenne des fruits à l'aide de la TIS et à prévenir l'introduction d'espèces exotiques de mouches des fruits dans la zone, a abouti à la mise en place à Gaza d'un laboratoire d'identification des mouches des fruits doté d'une équipe travaillant sur le terrain. Des lâchers aériens de mâles stériles de la mouche méditerranéenne des fruits, menés à bien conjointement par Israël et la Jordanie au-dessus de la vallée d'Arava, ont contribué à porter à 5 millions de dollars en 2001 et à 8 millions en 2002 les exportations de denrées vers des marchés exempts de cette mouche aux États-Unis. À l'appui de ce projet, les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont expédié cinq millions de pupes mâles stériles par semaine en Israël pour réduire les populations de mouche méditerranéenne des fruits dans la région.

De même, dans un projet pilote en Thaïlande des cultivateurs de mangues ont doublé leurs revenus bruts

en exportant 60 % de leur production vers des pays comme le Canada, la Malaisie et Singapour après que la TIS eut été utilisée contre la mouche orientale des fruits.

## Qualité et sécurité sanitaire des aliments

Des normes internationales sont essentielles pour favoriser le commerce international des denrées et des produits agricoles et promouvoir la qualité et la sécurité sanitaire des aliments dans chaque pays. L'Agence n'établit pas de telles normes mais, au cours des dernières années, elle a accru sa contribution en matière d'information des organismes internationaux mandatés à cet effet. Il s'agit principalement des résultats scientifiques et techniques de PRC, de recherches effectuées dans ses laboratoires à Seibersdorf et des discussions du Groupe consultatif international sur l'irradiation des denrées alimentaires.

Des progrès importants ont été réalisés dans l'obtention d'un consensus international sur de nouvelles normes améliorées de sécurité sanitaire et de qualité des aliments commercialisés. Pour ce qui est de l'irradiation des aliments, des révisions de la Norme générale Codex pour les aliments irradiés ont été avalisées lors de la 34<sup>e</sup> réunion du Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants et seront examinées à sa prochaine réunion en 2003, pour être éventuellement adoptées à la 25<sup>e</sup> réunion de la Commission du Codex Alimentarius FAO/OMS (CCA).

À sa 19<sup>e</sup> réunion annuelle (novembre 2002), l'ICGFI a décidé de poursuivre la coopération internationale dans le domaine de l'irradiation des aliments en créant un Forum international sur l'irradiation des aliments, sous les auspices de l'Agence, de la FAO et de l'OMS. Le cadre juridique, les objectifs et les domaines d'activités seront communiqués aux membres de la CCA et aux parties à la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) en vue d'encourager une participation plus vaste au sein des secteurs agricole et sanitaire des États Membres.

Outre qu'il améliore la sécurité sanitaire des aliments, le radiotraitement élimine efficacement les insectes ravageurs, responsables de mises en quarantaine qui affectent le commerce international de produits horticoles frais. Conscient de cela, ainsi que des résultats d'un PRC récemment achevé sur le sujet, le comité des normes de la CIPV a approuvé les *Directives pour l'utilisation de l'irradiation comme mesure phytosanitaire* dans le cadre des Normes internationales pour les mesures phytosanitaires. Par ailleurs, l'un des points saillants d'un atelier FAO/AIEA a été un essai de vente d'orchidées irradiées réalisé en utilisant les circuits commerciaux entre la Thaïlande et l'Australie afin de démontrer

l'efficacité de l'irradiation comme traitement quarantenaire contre *Thrips palmi*, insecte ravageur visé par l'Australie.

Afin d'améliorer l'accès à l'information, l'Agence a mis en œuvre une double stratégie Internet/CD-ROM visant à faciliter l'acquisition de connaissances et la recherche de données dans les domaines clés relatifs à la sécurité alimentaire et à la sécurité sanitaire des aliments. La Base de données internationale sur la désinfestation et la stérilisation des insectes (IDIDAS) comprend maintenant un répertoire mondial d'installations faisant appel à la TIS et des informations sur 308 insectes ravageurs d'importance économique ou provoquant des mises en quarantaine. Le Système international d'information sur les contaminants et les résidus dans les aliments (INFOCRIS) a également été mis à jour pour faciliter l'ajout ou l'actualisation des informations en format multimédia sur Internet, et 560 nouveaux pesticides ou dossiers sur les pesticides ont été ajoutés pour améliorer la disponibilité mondiale des informations sur les produits agrochimiques.

Deux éléments clés de l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires de l'OMC sont la validation et l'homologation des méthodes analytiques nécessaires pour assurer la fiabilité et l'acceptation internationale des résultats d'analyse des contaminants alimentaires et pour éliminer certaines barrières techniques au commerce concernant les pays en développement. Pour chercher une solution à ce problème, outre l'élaboration de directives sur la validation des méthodes, des cours ont été organisés pour 64 participants de 34 États Membres. L'analyse de questionnaires a montré que les participants sont désormais mieux préparés et qu'ils appliquent leurs connaissances dans leurs pays d'origine. Une preuve tangible à cet égard est le nombre croissant de laboratoires homologués, notamment au Costa Rica et à Singapour, tandis que d'autres laboratoires en Colombie, en Équateur, au Guatemala et au Kenya sont désormais homologués selon la norme ISO/CEI 17025.

# Santé humaine

## Objectif

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

## Questions clés et points saillants

- De nouvelles procédures, élaborées dans le cadre des activités de l'Agence, ont renforcé le rôle des méthodes moléculaires isotopiques dans la gestion de maladies infectieuses importantes.
- La radiothérapie du cancer est restée une priorité essentielle.
- Un colloque international a été organisé à Vienne pour examiner les normes et les codes de bonne pratique relatifs à la dosimétrie des rayonnements en milieu médical.
- L'efficacité des méthodes nucléaires dans la gestion de la supplémentation en multivitamines a été à nouveau confirmée.

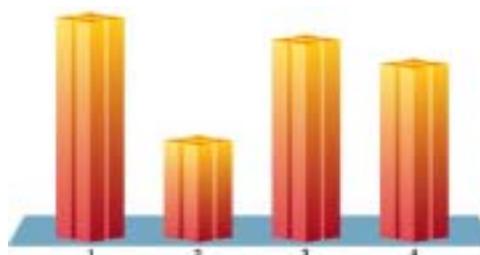
## Médecine nucléaire

L'Agence a coordonné la mise au point d'une méthode moléculaire isotopique, destinée à être utilisée dans les cas de tuberculoses multi-résistantes. Par rapport à la méthode traditionnelle, elle offre une procédure plus simple et plus rapide ainsi qu'une sensibilité accrue. Un total de 2 150 échantillons, dont 610 souches de tuberculose résistant aux médicaments, ont été soumis à un typage moléculaire. Cette méthode a été adoptée immédiatement en Fédération de Russie, où elle a servi à démontrer la transmission de maladies évolutives dans une prison.

Le développement des méthodes moléculaires isotopiques a permis d'effectuer une analyse de mutations chez 290 patients originaires de Chypre, d'Inde, de Maurice, du Pakistan, de la République islamique d'Iran et de Thaïlande qui souffraient de bêta-thalassémie (une maladie du sang). On a découvert qu'une forme atténuée de la maladie pouvait être due à des mutations bien caractérisées. Grâce aux résultats de cette étude, il sera possible de mettre au point une méthode de diagnostic simplifiée pour les familles à risque et de fournir des conseils pour que la forme atténuée de la maladie soit gérée d'une façon économique et efficace.

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 5 447 756

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 81 693



1. Médecine nucléaire : \$ 1 742 732
2. Radiobiologie appliquée et radiothérapie : \$ 758 411
3. Dosimétrie et radiophysique médicale : \$ 1 572 620
4. Nutrition et effets des contaminants sur la santé humaine : \$ 1 373 993

La cardiologie nucléaire est un outil performant qui peut jouer un rôle important dans la prise en charge des patients. À cet égard, l'engagement des cardiologues est fondamental pour assurer l'expansion des services de cardiologie nucléaire. L'Agence a organisé un colloque international sur la médecine nucléaire cardiovasculaire à Beijing, qui s'est avéré être la plus grande réunion internationale sur la cardiologie nucléaire en termes de nombre de pays participants. Les représentants de ces pays ont noté que l'utilisation de l'imagerie de perfusion myocardique était actuellement assez limitée dans les pays en développement par rapport à des pays développés tels que les États-Unis. Ainsi en Chine, pays qui compte plus de 1,3 milliard d'habitants, moins d'un million d'examen de ce type ont été réalisés en 2001 (ce qui représente 0,08% de la population par an), contre près de 5 millions aux États-Unis pour une population de 275 millions d'habitants (1,8 % de la population par an). Les participants ont donc reconnu que le développement de la cardiologie nucléaire et l'amélioration des pratiques dans ce domaine dans les pays en développement étaient des tâches majeures nécessitant des mesures concertées au niveau international.

Les autres questions importantes qui ont été recensées sont notamment : a) le développement des applications cliniques, en particulier la stratification des risques et l'établissement d'un pronostic chez les patients atteints de maladies coronariennes, b) le transfert

d'informations sur la cardiologie nucléaire aux cliniciens, notamment aux cardiologues et aux médecins de premier recours qui orientent les patients vers d'autres spécialistes, c) le renforcement de la formation en médecine nucléaire et en cardiologie en vue de développer les services de cardiologie nucléaire, et d) l'amélioration de la technologie afin de produire du matériel de meilleure qualité à moindre coût.

Le premier numéro de la nouvelle revue trimestrielle *World Journal of Nuclear Medicine* a été publié à l'occasion du 8<sup>e</sup> congrès de la Fédération mondiale de médecine et de biologie nucléaires, tenu à Santiago (Chili). Cette revue a pour principaux objectifs de promouvoir la recherche en médecine nucléaire dans le monde, et en particulier dans les pays en développement, et de renforcer les bonnes pratiques dans ce domaine. L'Agence fournit une aide à la Fédération pour le lancement de sa revue sous la forme d'une contribution financière de 10 000 dollars par an pendant deux ans (2002 et 2003).

Le prototype d'un système informatisé pour PC utilisé pour la mise à niveau de gamma-caméras semi-numériques a été mis au point, testé et validé. Huit modules de formation/d'auto-apprentissage basés sur Internet, portant sur divers thèmes de médecine nucléaire, ont été élaborés. L'Agence a conçu la structure d'un nouveau site Internet pour formateurs en médecine nucléaire qui contient des études de cas, des programmes de formation multimédia, des diaporamas et des liens vers des sites web pertinents concernant les travaux de recherche menés en collaboration, l'enseignement et l'auto-apprentissage dans le domaine de la médecine nucléaire.

Trente fantômes logiciels pour études rénales et 32 pour études cardiaques ont été testés et validés à des fins d'assurance de la qualité. Les tests ont été réalisés dans le cadre d'une comparaison de logiciels d'application clinique entre des laboratoires de médecine nucléaire à l'aide de fantômes logiciels mis au point par l'Agence et le projet COST B2 de l'Association européenne de médecine nucléaire.

L'Agence joue un rôle essentiel pour l'introduction, la promotion et l'intégration des techniques de médecine nucléaire dans le système de santé des États Membres en développement. L'un des aspects importants de cette fonction est de favoriser l'échange d'informations. À cette fin, l'Agence a élaboré et validé un programme de conversion entre deux formats internationaux d'images et de fichiers médicaux, à savoir Interfile 3.3 et DICOM 3, afin de faciliter la transmission et les échanges de dossiers médicaux entre les centres de médecine nucléaire.

## **Radiobiologie appliquée et radiothérapie**

La curiethérapie, radiothérapie administrée à l'aide de sources scellées de rayonnements placées temporairement dans des cavités de l'organisme, est une méthode très importante de traitement du cancer, particulièrement pour les cancers du col de l'utérus et de l'œsophage, qui sont courants dans de nombreux pays en développement. Un seul appareil de curiethérapie à débit de dose élevé permet de traiter beaucoup plus de patients que plusieurs unités de curiethérapie à faible débit de dose. Toutefois, certains pays en développement utilisent toujours des appareils à faible débit de dose, qui sont moins coûteux à installer et à entretenir, ce qui aboutit dans certains cas à priver des patients de traitement. L'Agence a élaboré un modèle financier qui aidera les établissements à évaluer les coûts - coût absolu mais aussi coût par patient traité - et les avantages du débit de dose élevé.

On s'intéresse actuellement beaucoup à l'association de la radiothérapie et de techniques non nucléaires complémentaires pour améliorer les résultats des traitements anticancéreux. Des projets de recherche dans ce domaine ont été achevés en 2002. L'utilisation de mitomycine C, agent chimiothérapeutique qui agit également dans certaines circonstances comme radiosensibilisant en radiothérapie des cancers de la tête et du cou, a été étudiée lors d'un essai clinique, auquel ont participé près de 600 patients de huit établissements. Ces recherches vont permettre une utilisation plus rationnelle de la mitomycine C et d'agents similaires dans le traitement de ce type de cancers.

Les activités de l'Agence dans le domaine de la radiothérapie ont aussi porté sur l'étude de maladies bénignes telles que l'athérosclérose (obstruction des artères). Des millions de patients à travers le monde souffrant d'athérosclérose coronarienne sont traités chaque année par angioplastie et par la pose d'un stent (dégagement et soutien de l'artère), mais la resténose des vaisseaux sanguins est une cause majeure de morbidité et de mortalité. Ces patients peuvent bénéficier de la curiethérapie endovasculaire, qui contribue à retarder une nouvelle obstruction des vaisseaux. En recourant aux services de consultants, l'Agence a évalué l'état des connaissances actuelles en matière de curiethérapie endovasculaire et a identifié les domaines où des recherches plus poussées sont nécessaires en vue d'une utilisation optimale de cette technologie.

## **Dosimétrie et radiophysique médicale**

En collaboration avec l'OMS, l'Agence gère un réseau de laboratoires secondaires d'étalonnage pour la dosimétrie (LSED) dans les États Membres visant à

assurer la fiabilité des mesures des rayonnements ionisants, qui est indispensable pour garantir la sûreté et l'efficacité du diagnostic et du traitement des patients ainsi que pour surveiller les niveaux d'exposition des travailleurs sous rayonnements. En tant que comité consultatif de l'Agence, le comité scientifique du réseau de LSED a examiné en détail l'ensemble des activités que celle-ci mène en dosimétrie et en radiophysique médicale. Il a notamment recommandé la mise en place d'une équipe de recherche en physique médicale chargée de résoudre ou d'atténuer les éventuels problèmes liés à une mauvaise administration des doses aux patients, qui interviendrait soit dans des cas détectés par le programme AIEA/OMS de vérification des doses par voie postale, soit à la demande d'hôpitaux des États Membres.

Un colloque international sur les normes et les codes de bonne pratique pour la dosimétrie des rayonnements en milieu médical a été organisé par l'Agence à Vienne, du 25 au 28 novembre, en vue d'encourager l'échange d'informations et de mettre en avant les progrès récents que la recherche a accomplis dans ce domaine. La connaissance du degré de précision des doses de rayonnements administrées aux patients, qui est indispensable pour un diagnostic et un traitement sûrs et efficaces de la maladie, était une des grandes questions à l'examen. Ce degré de précision de la mesure des doses fait partie intégrante d'un programme exhaustif d'assurance de la qualité qui a pour but de veiller à ce que la technologie soit utilisée correctement et ait l'effet thérapeutique voulu. Les recommandations formulées mettent l'accent sur l'importance de la formation théorique et pratique du personnel soignant et sur le fait que les infrastructures requises en physique médicale et en radiologie diagnostique doivent être améliorées pour appuyer les nouvelles méthodes de traitement et que des programmes de contrôle et d'assurance de la qualité doivent offrir les outils de vérification nécessaires pour démontrer l'efficacité de la technologie nucléaire. Les recommandations concernant spécifiquement la dosimétrie soulignent qu'il faut élaborer des étalons fiables, avec des marges d'incertitude bien définies, et promouvoir une plus large application du code de bonne pratique de l'Agence sur la dosimétrie intitulé *Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy* (collection Rapports techniques de l'AIEA, n° 398).

Une séance plénière sur le thème « Répondre aux besoins » a été organisée durant le colloque sur la dosimétrie des rayonnements en milieu médical. Elle avait pour but d'attirer l'attention sur la crise que pourraient connaître les pays en développement dans le domaine du traitement du cancer. Selon un intervenant du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) de l'OMS, l'incidence du cancer dans les pays en développement devrait augmenter de 50 % dans les

dix prochaines années, en raison principalement de l'augmentation de la durée de vie due à l'amélioration du niveau de vie (Fig. 1). L'Agence a une occasion unique d'aider ses États Membres à faire face à ce grave problème en intensifiant ses efforts pour transférer la technologie du traitement du cancer et mettre en place les compétences locales nécessaires à son utilisation sûre et efficace.

Un rapport sur l'application de la biodosimétrie à de l'émail dentaire pour l'évaluation rétrospective des doses en cas d'exposition accidentelle a été publié. Une évaluation plus précise de la dose reçue peut en effet permettre de prendre des mesures appropriées pour atténuer les effets de l'irradiation. Un second rapport a été publié sur les méthodes normalisées d'étalonnage des sources de rayonnements les plus couramment utilisées en curiethérapie et dans le domaine en pleine expansion de l'angioplastie cardiovasculaire. L'utilisation de méthodes harmonisées pour déterminer la puissance de la source et la dose administrée aux patients devrait faciliter la comparaison entre les résultats et fournir une base solide à l'amélioration des techniques de traitement.

## Nutrition et effets des contaminants sur la santé humaine

L'Agence a achevé ses travaux de recherche sur l'utilisation des techniques faisant appel aux isotopes stables pour prévenir les maladies dégénératives dans les pays en développement, contribuant ainsi à la recherche de solutions au problème de l'obésité, qui atteint des proportions épidémiques dans ces pays. Ces travaux ont notamment permis de mettre au point un protocole standard harmonisé, applicable aux études concernant plusieurs pays, pour la mesure de la composition corporelle et de l'activité physique. Les résultats obtenus indiquent que la masse grasseuse totale et sa répartition sont peut-être les plus importants facteurs prédictifs de l'évolution du syndrome de la résistance à l'insuline. Il convient de signaler que ces

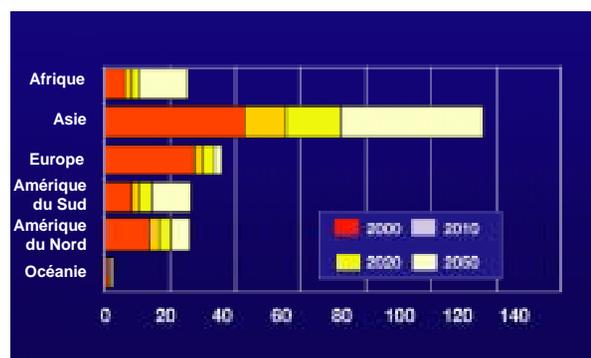


FIG. 1. Augmentation du nombre des cas de cancer dans le monde par région (avec l'autorisation de Sharon L. Whelan (CIRC).

## Les techniques isotopiques au service des pays en développement

Dans le cadre d'un projet régional de coopération technique en Asie, l'efficacité de la supplémentation en multivitamines a été mesurée et des orientations ont été données au secteur industriel pour que les meilleurs fortifiants soient sélectionnés et utilisés dans les initiatives nationales destinées à lutter contre la malnutrition due à des carences en micronutriments. Grâce à un autre projet régional sur l'utilisation des isotopes pour évaluer des programmes d'intervention nutritionnelle en Amérique latine, les techniques isotopiques sont désormais largement utilisées pour étudier la composition de l'organisme humain. De tels projets créent et renforcent les capacités d'utilisation des techniques nucléaires et isotopiques à des fins de surveillance nutritionnelle. Par exemple, un projet concernant l'Amérique latine a conduit à modifier les programmes existants de manière à accroître l'efficacité d'initiatives nationales en matière de santé au Chili, à Cuba et au Mexique.

études, réalisées dans plusieurs pays en développement, ont mis en relief le rôle du régime alimentaire, notamment les variations de la quantité, de la composition et de la qualité des apports alimentaires, ainsi que le rapport entre la composition corporelle et l'activité physique, dans la compréhension des facteurs de risque directs associés aux maladies non transmissibles.

Les résultats d'une évaluation du projet de nutrition communautaire au Sénégal ont servi à perfectionner le programme nutritionnel sénégalais dont l'exécution est prévue de 2002 à 2012. Les conclusions d'une évaluation de programmes nationaux de supplémentation alimentaire au Ghana portant sur l'état nutritionnel des mères et des nourrissons, réalisée à l'aide d'isotopes stables, seront utilisées par le ministère de la santé pour renforcer les futurs projets relatifs à la nutrition menés dans ce pays.

Le taux de prévalence de l'insuffisance pondérale à la naissance va, selon les estimations mondiales, de 3 à 38 %, sachant que la majorité des cas touchent les pays les moins développés (où ce problème concerne 24 % des naissances chaque année et où 30 millions de nourrissons présentent un retard de croissance intra-utérin). L'insuffisance pondérale à la naissance est une cause de mortalité, de morbidité et d'invalidité importante chez le nouveau-né et l'enfant, et a également un effet à long terme sur la santé de l'adulte. Elle représente en outre un coût important pour le secteur de la santé, ainsi qu'une charge pour la société dans son ensemble. Face à ce problème, l'Agence a organisé avec l'OMS plusieurs réunions sur le retard de croissance intra-utérin et sur l'impact du vieillissement,

lors desquelles des domaines communs ayant trait à la nutrition et pouvant faire l'objet de projets AIEA-OMS en 2003 ont été recensés.

Un projet régional de coopération technique sur l'évolution de la pollution atmosphérique récemment mené à bien a permis aux 15 pays participants d'acquérir la capacité d'évaluer la pollution de l'air par les particules en suspension à l'aide de méthodes fiables et normalisées. Par ailleurs, un réseau de laboratoires d'analyse et d'organismes s'occupant de surveillance de la pollution environnementale ou de gestion de la qualité de l'air a été mis en place, et des données de référence sur la pollution de l'air de certaines métropoles ont été recueillies. L'encadré ci-dessus donne d'autres exemples de projets régionaux de coopération technique menés par l'Agence.

Une nouvelle approche de la surveillance biologique a été adoptée dans le cadre d'un projet de recherche sur la validation et l'utilisation de plantes comme bio-indicateurs de la pollution atmosphérique par des éléments traces. Les participants ont été formés à l'utilisation de mousses, lichens et autres plantes pour évaluer le dépôt de métaux lourds à partir de l'atmosphère. Une surveillance biologique appliquée à de vastes zones caractérisées par des conditions climatiques différentes a été mise en place dans les 14 pays participants, révélant la présence de sources de pollution propres à chaque zone. Des cartes indiquant la répartition de la pollution ont ensuite été établies pour chaque pays. Elles fournissent aux autorités une évaluation graphique des niveaux de pollution atmosphérique. Les résultats ont également été diffusés dans une série de publications techniques.

## Ressources en eau

### Objectif

Accroître la capacité des États Membres d'utiliser des 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.

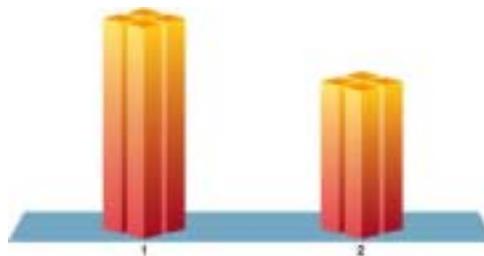
### Questions clés et points saillants

- Au nom du système des Nations Unies, l'Agence a célébré la Journée mondiale de l'eau 2002 ayant pour thème « L'eau pour le développement ».
- L'Agence a animé diverses manifestations interinstitutions sur les ressources en eau lors des réunions du comité préparatoire du Sommet mondial pour le développement durable (SMDD), et du Sommet lui-même à Johannesburg.
- Un nouveau PRC sur le suivi isotopique des écoulements fluviaux a suscité un grand nombre de propositions émanant d'États Membres développés et en développement, ce qui a confirmé la pertinence des thèmes de recherche retenus et le rôle de l'Agence dans la recherche internationale.
- Une nouvelle méthode de datation des eaux souterraines jeunes faisant appel à l'hélium 3 et au tritium a été mise au point par l'Agence pour améliorer les services fournis aux États Membres en matière de datation des eaux souterraines.

### Utilisation de techniques isotopiques pour la protection et la gestion des eaux de surface, des eaux souterraines et des ressources géothermiques

L'Agence a considérablement accru son rôle dans la gestion des ressources en eau en promouvant le recours à l'hydrologie isotopique. Dans une présentation lors d'une table ronde sur l'eau au SMDD, à Johannesburg, l'Agence a souligné le rôle que la science et la technologie peuvent jouer pour ce qui est d'atteindre l'objectif d'un développement durable des ressources en eau. Deux manifestations parallèles interinstitutions sur la gestion des ressources en eau ont fait une place privilégiée au *Rapport sur la mise en valeur des ressources en eau de la planète*, auquel l'Agence a contribué. Ce document est en train d'être produit en tant que rapport de synthèse interinstitutions sur l'état des ressources en eau douce à travers le monde.

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 2 695 023



1. Utilisation de techniques isotopiques pour la protection et la gestion des eaux de surface, des eaux souterraines et des ressources géothermiques : \$ 1 579 712
2. Données isotopiques de référence et analyses aux fins d'applications hydrologiques : \$ 1 115 311

L'impact potentiel des changements climatiques sur les ressources en eau est un problème qu'étudient de nombreux programmes scientifiques internationaux. La caractérisation des sources d'humidité dans les précipitations locales permet de mieux comprendre les relations climatiques. L'Agence administre la base de données du Réseau mondial AIEA/OMM de mesure des isotopes dans les précipitations (GNIP). Le site Internet de cette base de données ([www.isohis.iaea.org](http://www.isohis.iaea.org)) contient des représentations graphiques des données, ainsi que des cartes mensuelles qui ont été mises au point pour permettre une évaluation visuelle des variations spatiales et saisonnières des données isotopiques. Le rôle des données isotopiques mondiales provenant du GNIP a été souligné lors d'une réunion du projet GEWEX (Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau), qui est géré par l'OMM et porte sur les efforts internationaux dans les domaines de l'hydrologie et de la météorologie visant à comprendre les cycles de l'énergie et de l'eau de la Terre. En outre, on est en train d'élaborer un projet commun d'utilisation des données isotopiques provenant du GNIP pour améliorer la modélisation des sources d'humidité dans les précipitations. L'un des avantages de ce projet sera le renforcement du GNIP.

L'Agence et l'UNESCO ont signé un mémorandum d'accord pour le lancement du Programme international mixte d'application des isotopes à l'hydrologie (JIHP). À sa première réunion, en juin 2002, le comité directeur du JIHP a préparé un plan de travail pour 2002-2005 et lancé les activités de formation. Dans le cadre de ce programme mixte, un cours sur

## « L'eau pour le développement » : Célébration de la journée mondiale de l'eau 2002

L'Agence a lancé les célébrations de la Journée mondiale de l'eau 2002, à son Siège à Vienne, en soulignant le rôle de la science et de la technologie dans l'utilisation et la gestion des ressources en eau. En tant qu'organisateur principal de cette journée au nom des organismes des Nations Unies, l'Agence a lancé et coordonné un certain nombre d'activités et de manifestations. On peut citer notamment :

- Un communiqué de presse, diffusé dans le monde entier, soulignant les défis que représente l'eau pour le développement ;
- Une exposition de travaux artistiques réalisés par des écoliers d'Ouganda et d'Autriche sur le thème « L'eau pour le développement » ;
- Un dialogue sur l'eau pour le développement, avec des représentants de gouvernements, d'organisations non gouvernementales et d'organisations intergouvernementales.

Près de 3 000 exemplaires de documents d'information ont été distribués, et un rapport de synthèse sur les manifestations organisées a été produit.



*Mme Bijoya Chakravarty, ministre d'État des ressources en eau de l'Inde, s'adressant aux participants à la séance inaugurale de la Journée mondiale de l'eau 2002, le 22 mars 2002, au Centre international de Vienne.*

l'hydrogéologie a été organisé à l'Institut de mécanique des fluides et d'ingénierie environnementale de l'Université de l'Uruguay, à Montevideo, pour des participants de la région Amérique latine.

La mise au point de programmes universitaires sur l'utilisation des techniques isotopiques à l'intention des hydrologues est une condition essentielle du transfert aux pays en développement des compétences dans le secteur de l'eau. L'hydrologie isotopique fait désormais partie d'un programme d'études supérieures dans une université indienne ; l'Agence a aussi aidé le Département des ressources en eau et d'ingénierie

environnementale de l'Université Hohai, à Nanjing (Chine), à élaborer son nouveau cours semestriel d'études supérieures.

Les isotopes stables de l'eau et les traceurs radioactifs ont été utilisés dans le cadre du programme de surveillance régulière des champs géothermiques dans les pays d'Amérique centrale, et les résultats ont servi à prendre des décisions sur la gestion de ces champs. Ceci a permis d'améliorer la gestion du champ géothermique de Miravalles (Costa Rica), dont la pression avait baissé rapidement au cours des huit dernières années de production d'énergie.

## **Données isotopiques de référence et analyses aux fins d'applications hydrologiques**

L'Agence est en train d'élaborer une méthode de mesure isotopique du tritium et de l'hélium pour la datation des eaux souterraines jeunes, l'objectif étant d'intégrer l'utilisation des isotopes de l'hélium aux méthodes d'évaluation des ressources en eau. Les teneurs élevées en tritium dans les précipitations, résultant des essais nucléaires dans l'atmosphère, constituaient un moyen commode de déterminer la présence d'eaux postérieures à 1950 et d'estimer les temps de transfert à la nappe phréatique. Toutefois, ces teneurs ont baissé et sont désormais à peu près à leur niveau naturel d'avant 1950. Il a été démontré que la datation au tritium et à l'hélium est un outil efficace et puissant de datation d'eaux souterraines ayant entre 1 et 50 ans. L'effet escompté est une amélioration de la capacité des États Membres d'utiliser les applications des isotopes pour l'évaluation et la protection des ressources en eaux souterraines.

Un nouveau PRC, auquel participent 17 groupes de recherche dans le monde, a été lancé en mars 2002 pour élaborer une méthodologie et mettre en place un réseau de surveillance afin de comprendre les processus hydrologiques dans les grands bassins fluviaux. Les objectifs sont :

- De montrer les possibilités qu'offrent les traceurs isotopiques pour déterminer les causes de la variabilité du cycle de l'eau des grands bassins fluviaux ;
- De mettre au point et de tester, au cours des cinq prochaines années, l'application des techniques isotopiques dans des situations hydrologiques très variées, ainsi que les possibilités de transfert de ces techniques ;
- De contribuer à une meilleure compréhension scientifique des processus du cycle de l'eau à grande échelle, et de tenter de déterminer l'utilité et les limitations potentielles du recours aux techniques isotopiques pour un réseau mondial de surveillance des isotopes dans les cours d'eau.

Trois projets de coopération technique sur les aquifères ont été lancés en collaboration avec l'UNESCO et le PNUD/FEM. Ces projets, communs à plusieurs pays d'Afrique du Nord, comportent des recherches sur :

- L'aquifère du bassin du Nil, partagé par la République démocratique du Congo, l'Égypte, l'Éthiopie, le Kenya, l'Ouganda, la République-Unie de Tanzanie et le Soudan ;
- L'aquifère nubien, partagé par l'Égypte, la Jamahiriya Arabe Libyenne, le Soudan et le Tchad ;
- L'aquifère du nord-ouest du Sahara, partagé par l'Algérie, la Jamahiriya Arabe Libyenne et la Tunisie ;
- L'aquifère d'Iullemeden, partagé par le Mali, le Niger et le Nigeria.

Les techniques isotopiques serviront à comprendre les processus d'alimentation et d'écoulement, ainsi que la dynamique des eaux souterraines en vue d'une exploitation et d'une gestion durables de ces aquifères. La réussite de ces projets permettra d'améliorer le développement socio-économique des régions concernées. Un projet similaire concernant l'aquifère du Guarani, en Amérique latine, a déjà été lancé.

Plusieurs projets de coopération technique sur la mise en valeur et la gestion des ressources en eau ont été exécutés en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie. Ces projets ont montré que l'application des méthodes isotopiques était un outil puissant pour constituer une base scientifique à la prise de décisions en matière d'orientation générale et de gestion :

- Au Sénégal, la contribution des techniques isotopiques à la détermination des paramètres des aquifères a permis de formuler un nouveau programme, financé par la Banque mondiale, en vue de l'élaboration d'une stratégie nationale de gestion des ressources en eau ;
- Au Maroc, les résultats obtenus avec les techniques isotopiques ont servi à revoir le modèle d'écoulement et de transport des eaux souterraines de la plaine de Tadla ;
- Au Yémen, les recherches isotopiques sur les eaux souterraines du bassin de Sana'a ont permis d'identifier la nature et la source d'alimentation des nappes phréatiques peu profondes et de comprendre l'efficacité des mesures d'alimentation artificielle ;
- Aux Philippines, un projet concernant l'approvisionnement en eau de la ville de Davao, sur l'île de Mindanao, a permis de constituer une base scientifique pour la gestion judicieuse et la protection des eaux souterraines de la région.

# Protection des environnements marin et terrestre

## Objectif

Accroître la capacité des États Membres de déterminer et d'atténuer les problèmes affectant les environnements marin et terrestre provoqués par une pollution radioactive et non radioactive.

## Questions clés et points saillants

- Le laboratoire souterrain de comptage pour la mesure des faibles niveaux de radionucléides du Laboratoire de l'environnement marin (LEM) de l'AIEA a été inauguré en novembre 2002.
- Les aquariums modernes du LEM ont été améliorés avec la création de conditions tropicales permettant de réaliser des études par radiotraceurs des métaux lourds issus d'activités minières dans des écosystèmes tropicaux fragiles.
- Le LEM a collaboré avec le programme pour l'environnement de la mer Caspienne dans le cadre d'un projet de dépistage de contaminants qui contribuera à orienter la gestion de l'environnement dans la région de la mer Caspienne.

## Mesure et évaluation des radionucléides dans l'environnement marin

La base de données sur la radioactivité marine mondiale (GLOMARD) a été utilisée pour estimer les doses de rayonnements auxquelles sont exposés des groupes critiques dans la région nord-est de l'Atlantique par suite des phénomènes suivants : rejets des sites nucléaires civils ; immersion de déchets radioactifs solides dans le nord-est de l'océan Atlantique ; retombées de l'accident de Tchernobyl et des essais d'armes nucléaires ; et radionucléides naturels. D'après ces estimations, les doses de rayonnements dues aux voies d'exposition marines sont tombées en dessous de la limite annuelle recommandée pour le public par le Conseil de l'Europe.

Un modèle informatique permettant de prévoir le transport des rejets radioactifs des installations nucléaires à l'échelle mondiale et de modéliser les situations d'urgence à l'échelle régionale a été mis au point en vue d'estimer la dispersion des radionucléides dans les océans. Les profils de césium 137 dans l'eau de mer, calculés en tenant compte des retombées mondiales, correspondaient aux données expérimentales obtenues entre les années 60 et 90 sur

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 3 238 961

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 644 790



1. Mesure et évaluation des radionucléides dans l'environnement marin : \$ 1 462 124
2. Transfert des radionucléides dans l'environnement marin : \$ 905 350
3. Surveillance et étude de la pollution marine : \$ 499 655
4. Mesure et évaluation des radionucléides et des polluants non radioactifs dans l'environnement terrestre : \$ 371 832

plus de 150 sites, principalement dans l'océan Pacifique et l'océan Atlantique.

Des échantillons d'eau de mer prélevés dans le cadre d'une expédition sur des sites d'immersion de déchets dans le nord-est de l'Atlantique, organisée conjointement avec l'Institut de radioécologie de Hambourg, ont été analysés. Les concentrations de tritium, de strontium 90, de césium 137 et d'isotopes du plutonium mesurées dans la colonne d'eau n'ont montré aucun signe évident de fuite depuis les conteneurs de déchets radioactifs immergés.

La détérioration de l'environnement de la mer Caspienne, et notamment les variations du niveau de la mer qui ont été observées, suscitent depuis quelque temps de vives préoccupations. Des études climatologiques récentes montrent que ces variations sont dues aux fluctuations des apports des fleuves et, à un moindre degré, aux précipitations et à l'évaporation. Les résultats de recherches isotopiques et océanographiques menées en mer Caspienne ont été utilisés pour élaborer un modèle permettant d'expliquer les changements qu'a connus jusqu'ici cet environnement, ce qui contribuera à protéger cet écosystème unique de l'impact des activités humaines.

Le Prince Albert de Monaco a inauguré le laboratoire souterrain de comptage du LEM en novembre 2002. Ce laboratoire, qui complète les installations existantes, est doté de nouveaux instruments très sensibles pour

détecter de faibles niveaux de radioactivité dans l’océan, milieu qui réduit nettement le fond de rayonnement autour des détecteurs. La sensibilité de détection des radionucléides est ainsi plus de dix fois supérieure, ce qui permet d’effectuer des mesures avec de plus petites quantités d’eau de mer, ou de plus petits échantillons marins, les coûts de l’échantillonnage étant donc sensiblement réduits. Le laboratoire souterrain de comptage a été construit grâce à des contributions extrabudgétaires des Gouvernements monégasque et japonais.

Une aide a été apportée à des laboratoires d’États Membres, dans le cadre des services de contrôle de la qualité des analyses (SCQA) de l’Agence, pour l’analyse des radionucléides dans l’environnement marin. Des comparaisons interlaboratoires, des tests de compétence, la distribution de matières de référence et une formation en gestion de la qualité des analyses ont été organisés (Fig. 1). La certification comme matière de référence du sédiment du lagon de Fangataufa (IAEA-384) a été achevée et cette matière peut désormais être utilisée par les laboratoires à des fins d’assurance de la qualité et de contrôle de la qualité des données d’analyse.

## Transfert des radionucléides dans l’environnement marin

Les techniques nucléaires présentent d’importants avantages lorsqu’il s’agit d’évaluer le comportement, la migration, le devenir et l’effet des radionucléides et des contaminants classiques dans l’environnement marin. Le LEM a étudié ces processus, en particulier pour les écosystèmes tropicaux et d’autres écosystèmes côtiers très sensibles à la pollution. Des expériences avec des radiotraceurs ont permis d’étudier l’accumulation et la rétention biologiques des radionucléides et des métaux lourds toxiques dans des biotes clés des eaux côtières tropicales exposées à une contamination par les métaux due à des activités minières terrestres. La contamination d’écosystèmes lagunaires en Nouvelle-Calédonie, où l’extraction minière est la principale ressource, a été choisie comme étude de cas modèle, et des activités de recherche ont été entreprises en collaboration avec l’Institut français de recherche pour le développement (IRD-Centre de Nouméa). Il ressort de ces recherches que certains organismes des lagons pourraient être d’excellents bio-indicateurs de la contamination par les métaux et les radionucléides, ce qui est un élément important pour les décideurs chargés

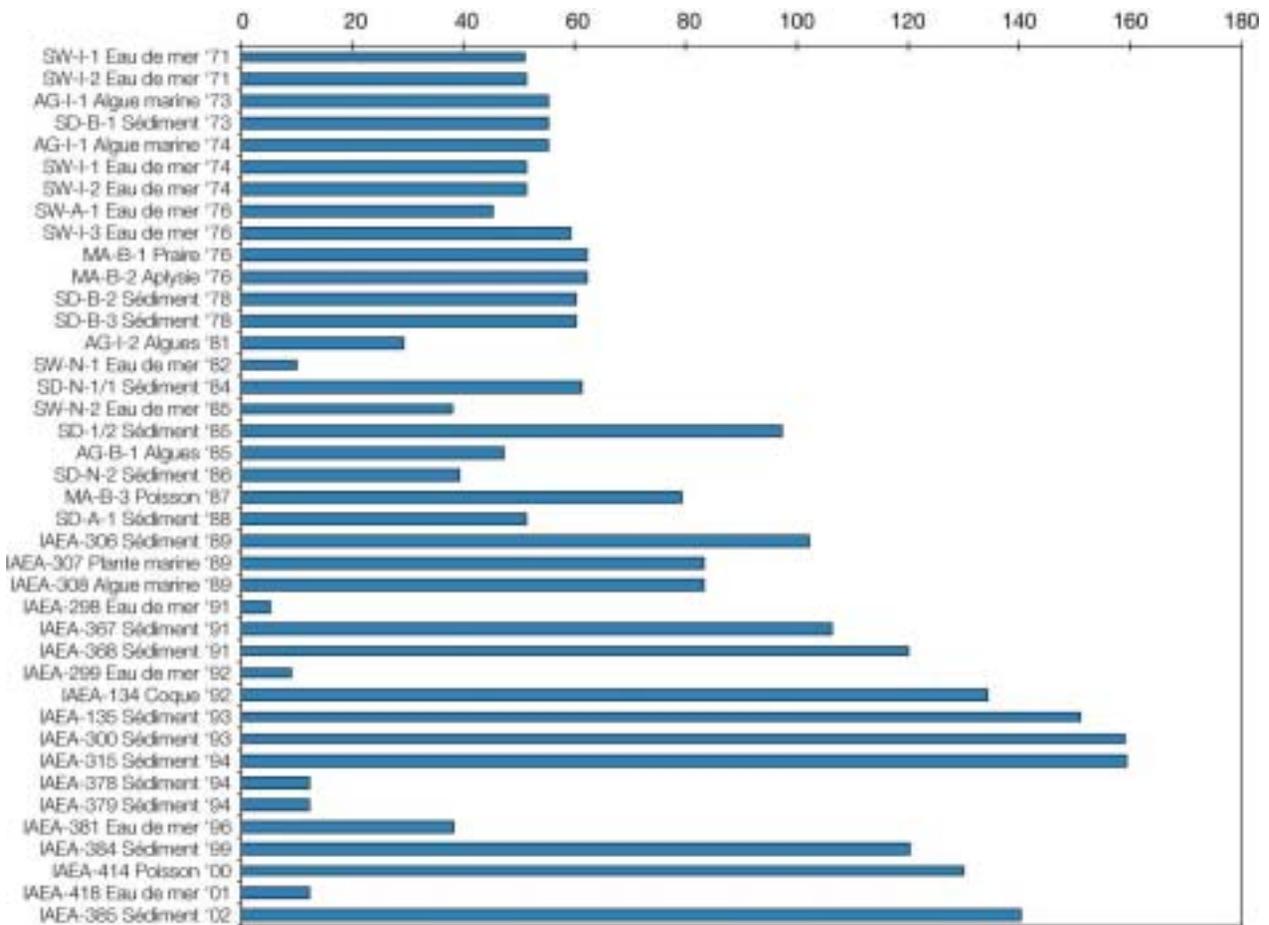


FIG. 1. Nombre de laboratoires participant à des comparaisons et des tests de compétence relatifs aux radionucléides dans l’environnement marin organisés par le LEM de l’AIEA.

de mettre en place une surveillance des zones côtières et de définir des critères de gestion de ces zones.

La microcouche de surface de la mer, qui mesure quelques centaines de micromètres, est une région importante, mais aussi l'une des moins bien comprises, de l'environnement marin. Elle est généralement riche en métaux, en matières organiques et en contaminants, mais son rôle dans le transfert des polluants vers les eaux profondes ou vers l'atmosphère est mal connu. Dans le cadre d'un projet financé par l'Union européenne et divers instituts, le LEM a effectué des expériences sur le terrain afin d'examiner la structure et le rôle des communautés biologiques impliquées dans le transfert des polluants persistants au niveau de l'interface air-mer et d'évaluer l'importance de la microcouche de surface en tant que zone d'accumulation des radionucléides. Des mesures ont déjà démontré que les flux de particules de carbone et de polonium à 40 cm en dessous de la microcouche de surface étaient étroitement liés, ce qui confirme la forte affinité du polonium pour les matières organiques. La connaissance du comportement de ces radionucléides naturels dans la microcouche de surface peut permettre de mieux comprendre le transfert et le devenir d'autres métaux contaminants.

La prolifération d'algues toxiques cause de lourdes pertes financières à l'industrie de la pêche, pertes qui s'élèvent souvent à plusieurs millions de dollars dans les régions où l'aquaculture et la pêche des crustacés sont importantes. Les proliférations d'algues toxiques se multiplient et ce problème a en outre provoqué des maladies et des décès. Le LEM a fourni un appui technique à deux projets nationaux de coopération technique, au Chili et aux Philippines, à un projet régional (RCA) et à un projet interrégional. Ces efforts visaient à apporter une aide dans le domaine de l'analyse des toxines par le biais du transfert de technologies telles que les dosages récepteur-liaison radiomarqués pour les phycotoxines. Dans le cadre du projet interrégional (et en étroite collaboration avec les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf), des travaux de recherche-développement sur les aspects techniques du radiomarquage de ces toxines par du tritium ont été entrepris.

## **Surveillance et étude de la pollution marine**

Les programmes d'assurance de la qualité de l'Agence aident des laboratoires d'États Membres et les réseaux de laboratoires régionaux à produire des données environnementales fiables. Des comparaisons interlaboratoires sont réalisées à l'échelle mondiale en

utilisant des échantillons marins spécifiques comme matières de référence. Par exemple, un échantillon de sédiment (IAEA-417) a été distribué à des laboratoires pour l'analyse de pesticides chlorés et d'hydrocarbures de pétrole. Quatre-vingt-dix-sept laboratoires de 46 pays ont participé à cette étude, dont 74 appartenaient au réseau de laboratoires des mers régionales du PNUE.

Les capacités d'analyse et l'efficacité du Laboratoire d'étude de l'environnement marin ont été renforcées en 2002 grâce à l'acquisition d'un analyseur ultrasensible d'échantillons solides (AMA-254) pour le mercure, métal lourd toxique qui pose de plus en plus problème pour les aliments d'origine marine. Sa capacité de détecter des formes inorganiques, organiques et radioactives de mercure dans la mer fait de ce laboratoire un centre d'excellence en matière de pollution marine.

Le programme pour l'environnement de la mer Caspienne (PEC) est une initiative intergouvernementale qui concerne les cinq États riverains de la Caspienne : Azerbaïdjan, Fédération de Russie, Kazakhstan, République islamique d'Iran et Turkménistan. Le LEM a collaboré avec le PEC dans le cadre d'un projet de dépistage de contaminants et a participé à une évaluation globale de la pollution marine dans la région de la mer Caspienne dont certains résultats importants et inédits vont influencer la gestion de l'environnement dans cette région.

## **Mesure et évaluation des radionucléides et des polluants non radioactifs dans l'environnement terrestre**

À l'appui d'un projet de coopération technique, financé par un fonds de réserve spécial, sur l'évaluation de la situation radiologique due à la présence d'uranium appauvri (UA) dans l'environnement au Koweït, les Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont analysé les données relatives à l'UA figurant actuellement dans la base de données koweïtienne et ont organisé une comparaison interlaboratoires avec le laboratoire de radioprotection koweïtien. Sur la base des résultats de ces travaux, un groupe consultatif international a recommandé qu'une large campagne d'échantillonnage soit organisée, en collaboration avec le PNUE, pour mieux évaluer la situation. Un rapport de synthèse contenant tous les résultats obtenus par l'Agence et le PNUE est en cours d'élaboration et sera intégré à l'évaluation.

# Applications physiques et chimiques

## Objectif

Accroître la capacité des États Membres d'utiliser les radio-isotopes et le radiotraitement, notamment en tant qu'outils du développement économique durable.

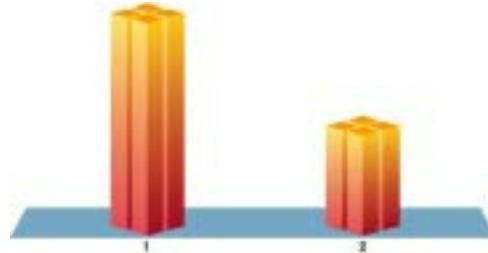
## Questions clés et points saillants

- Des cibles améliorées, déposées par galvanoplastie, ont été mises au point en vue de produire plus économiquement du thallium 201, radio-isotope le plus utilisé dans le diagnostic des maladies cardiaques, et du palladium 103, isotope utilisé de plus en plus dans le traitement du cancer de la prostate.
- Un programme pédagogique a été diffusé sur la dynamique des fluides numérique aux fins de la modélisation des flux simples dans les réacteurs chimiques.

## Applications radiochimiques

Les radiopharmaceutiques thérapeutiques et les sources radioactives scellées miniatures sont des produits nouvellement mis au point ayant des applications médicales. La production des sources miniatures et une assurance de la qualité efficace étant un véritable défi technique, un nouveau PRC a été lancé dans ce domaine. Douze laboratoires dans le monde vont étudier des méthodologies en vue de produire des sources miniatures à l'iode 125 et au palladium 103 ainsi que des techniques et des dispositifs pour les assembler, les sceller et y appliquer assurance et contrôle de la qualité. Des travaux de recherche ont permis de mettre au point un procédé d'élaboration d'une cible au thallium 203 très fiable pour produire du thallium 201 et d'une cible au rhodium 103 pour produire du palladium 103 avec renforcement de

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 2 253 170



1. Applications radiochimiques : \$ 1 538 619
2. Radiotraitement, radiographie et applications des radiotraceurs : \$ 714 551

cuivre. Ces cibles permettent d'accroître le rendement et de réduire le coût de production des sources.

La collaboration avec l'OMS s'est intensifiée dans le domaine des radiopharmaceutiques, notamment en ce qui concerne l'élaboration de publications sur la production, les spécifications et le contrôle de la qualité des radiopharmaceutiques. C'est ainsi que la révision, dans la *Pharmacopée internationale*, de l'introduction générale sur les radiopharmaceutiques, en vue d'y introduire les dernières découvertes, a été achevée.

Des travaux de recherche dans le domaine de la chimie radioanalytique sur les nouvelles applications de l'analyse par activation neutronique à gamma instantané ont été lancés dans le cadre d'un nouveau PRC. Les participants de neuf États Membres étudient de nouvelles méthodes d'analyse des matériaux de haute technologie, des grands conteneurs de déchets nucléaires et de produits pharmaceutiques et chimiques purs pour détecter la contamination par des éléments légers.

## Radiopharmaceutiques thérapeutiques

Les progrès récents accomplis dans le domaine des peptides spécifiques aux tumeurs/anticorps monoclonaux, des radionucléides nouveaux et des agents complexant bifonctionnels ont permis de mettre au point un grand nombre de biomolécules radiomarquées susceptibles d'être utilisées comme radiopharmaceutiques pour le traitement de différents cancers. L'élaboration de méthodes de laboratoire pour l'évaluation comparative de radiopharmaceutiques thérapeutiques prometteurs est capitale si l'on veut découvrir rapidement l'agent thérapeutique optimal pour un cancer particulier. Des travaux de recherche ont été lancés, avec la participation de 15 laboratoires dans le monde entier, en vue de mettre au point des méthodologies fiables pour comparer et prédire l'efficacité des radiopharmaceutiques thérapeutiques.

Aidée d'un groupe d'experts, l'Agence a évalué la situation de l'enseignement et des applications en radiochimie, y compris le niveau de formation des radiochimistes dans les États Membres. Il ressort des recommandations du groupe que la demande de radiochimistes continue d'augmenter dans les domaines de l'électronucléaire, du traitement des eaux usées, de la médecine nucléaire et de l'industrie. Pour répondre à cette demande, un programme notamment a été lancé sur l'élaboration d'outils de formation électronique en radiochimie. Les capacités de laboratoire pour la préparation d'étalons de référence ont été accrues en Pologne et au Brésil. Du matériel d'analyses nucléaires avancé a été envoyé en Tunisie et en Grèce en vue de renforcer la capacité de mesure des laboratoires. Des bourses d'études, des missions d'experts et des ateliers ont été proposés pour accroître la qualité des procédures d'analyse dans les laboratoires nucléaires d'États Membres en développement. La promotion et la mise en œuvre de systèmes de qualité est conforme aux normes ISO pour obtenir l'homologation nationale (Fig. 1).

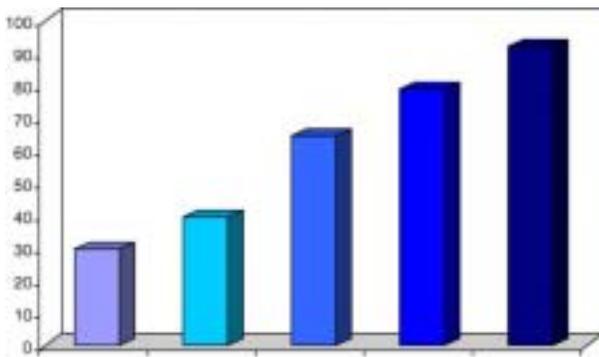


FIG. 1. Conformité (en pourcentage) aux normes ISO 17025 pour les analyses radiochimiques dans 12 laboratoires, 1999-2001.

Le nouveau catalogue 2002–2003 du Service de contrôle de la qualité des analyses (SCQA) des matières de référence a été publié au premier trimestre 2002. Au total, 3 000 exemplaires ont été distribués dans l'année. Le site web de ce service (<http://www.iaea.org/programmes/aqcs>), qui est devenu pleinement opérationnel en 2002, offre la possibilité aux États Membres de passer commande en ligne de matières de référence et d'obtenir des informations récentes. Il est consulté environ 500 fois par mois et reçoit de plus en plus de commandes en ligne de matières de référence.

Le SCQA organise des comparaisons interlaboratoires et des tests de compétence requis dans des projets de recherche et dans le programme de coopération technique. En 2002 par exemple, des tests de compétence ont servi à déterminer la présence de radionucléides émetteurs alpha, bêta et gamma dans une matrice de sol, d'échantillons dans deux matrices

différentes (sol et chou) et d'éléments traces dans une matrice de sol et de sédiments. Plus de 170 laboratoires dans le monde ont participé à ces analyses. En outre, environ 200 clients ont passé commande de produits SCQA pour un montant de 76 650 dollars.

## Radiotraitement, radiographie et applications des radiotraceurs

Profitant des progrès survenus dans le domaine du radiotraitement et de la technologie des faisceaux d'électrons et soucieuse de répondre aux demandes croissantes d'applications environnementales au service de la santé humaine et de la sécurité de l'eau, l'Agence a facilité le transfert de technologie aux États Membres par le biais d'un certain nombre de projets de coopération technique et d'un PRC. Les projets ont porté notamment sur les domaines suivants : production de pansements d'hydrogel à des fins médicales, fabrication de matières thermorétractables et modernisation des accélérateurs de faisceaux d'électrons, toutes deux pour des applications industrielles, enfin irradiation des boues d'épuration pour accroître la production végétale.

À l'occasion d'une série de réunions d'experts organisées par l'Agence, la production et l'utilisation de matériaux composites avancés, de biomatériaux et de nanomatériaux ainsi que le traitement des polymères naturels ont été présentés comme des technologies d'avenir. Les experts ont conclu que la technologie des rayonnements était tout particulièrement indiquée pour modifier les biomatériaux dans des domaines comme les tissus de substitution et les surfaces de cultures cellulaires sur polymère, et pour modifier également les surfaces à des échelles nanométriques pour des applications dans le domaine nouveau de la nanotechnologie, comme les biopuces. En outre, un rapport technique a été établi sur les nouvelles techniques d'analyse permettant de comprendre les effets des rayonnements sur les polymères. La possibilité de faire appel aux méthodes d'analyse pour évaluer les effets des rayonnements sur les polymères organiques a été étudiée des points de vue phénoménologiques suivants : variation du poids moléculaire, processus d'oxydation, additifs, produits de faible poids moléculaire et variations de poids. Le point a également été fait sur les nouveautés concernant le contrôle des effets de la dégradation dans le radiotraitement des polymères et l'utilisation des rayonnements ionisants dans le traitement des polymères naturels et synthétiques, et des applications de ces technologies en rapport avec la variation de poids moléculaire, les propriétés des matières en vrac et les modifications de surface ont été mises en évidence.

L'un des objectifs des programmes d'assistance technique de l'Agence est de promouvoir et d'appuyer

## Le radiotraitement et la dépollution de l'eau et des eaux résiduaires

Les activités industrielles et municipales peuvent entraîner la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines. Le radiotraitement ou la technologie des rayonnements associée aux procédés biologiques/chimiques/physiques traditionnels peut contribuer à la dépollution des eaux contaminées. Compte tenu de l'importance de la question, l'Agence a lancé un PRC auquel participent neuf États Membres. Les résultats présentés à la première réunion de coordination de la recherche ont montré que différents composés et contaminants biologiques peuvent être détruits moyennant des doses d'irradiation modérées.

la croissance industrielle durable dans les États Membres en développement. Un PRC a permis d'élaborer un produit-programme pédagogique sur la dynamique des fluides numérique pour modéliser plusieurs flux simples dans des unités de traitement industriel. Le logiciel intégré (dynamique des fluides numérique/distribution du temps de séjour) permettra aux groupes d'étude de traceurs industriels d'acquérir des informations plus fiables sur ces processus complexes en vue de mieux concevoir et d'optimiser les réacteurs dans le domaine du génie chimique.

Dans l'ensemble, une série de nouvelles propositions de projets de recherche-développement ont été faites en 2002 dans les domaines de la production de pétrole, de la tomographie industrielle et de la méthodologie radioanalytique. La technologie radio-isotopique en particulier a déjà donné de grands résultats dans le domaine de la production de pétrole. Au Vietnam par exemple, le gisement de pétrole de White Tiger a été analysé en y injectant des radiotraceurs pour pouvoir déterminer un modèle d'injection précis. L'optimisation de l'injection d'eau a permis d'améliorer de 3 à 5 % la récupération de pétrole et de réduire les coûts d'exploitation, générant ainsi un bénéfice net important pour le pays.

La formation et la certification du personnel dans le domaine des essais non destructifs sont indispensables pour la mise en place d'une infrastructure industrielle nationale. Une version mise à jour du document technique intitulé *Training Guidelines in*

*Non-destructive Testing Techniques, 1991 Edition (IAEA-TECDOC-628)* a été publiée en 2002 en vue de rationaliser et d'harmoniser les systèmes de formation et de certification dans les États Membres. En outre, plus de 15 projets nationaux de coopération technique ont bénéficié d'un appui pour la création de centres END, la formation de personnel et la fourniture de matériel.

Dans le domaine des techniques nucléaires pour le déminage humanitaire, un dispositif a donné des résultats positifs en laboratoire et a été retenu pour des essais sur le terrain dans le cadre d'un projet régional de coopération technique en Europe. Le dispositif, appelé PELAN (analyse des éléments par neutrons pulsés), a été mis au point par un laboratoire des États-Unis d'Amérique et pèse une vingtaine de kilos. Il analyse la concentration relative en carbone, oxygène, azote et autres éléments dans les anomalies décelées par un détecteur de métal et, ce faisant, détermine si des explosifs sont présents. Des essais sur le terrain dans un champ de mine factice en Croatie ont montré que le dispositif, à son stade de développement actuel, est capable de détecter des mines antipersonnel et des mines antichars. Il a été demandé à des groupes de recherche aux Pays-Bas et au Royaume-Uni d'étudier comment accroître la sensibilité de ce dispositif. Un autre projet de recherche de l'Agence montre que les systèmes portatifs basés sur la rétrodiffusion des neutrons, conçus aux Pays-Bas et en Afrique du Sud, offrent des perspectives prometteuses pour la détection des mines dans les terrains secs.

# Sûreté



# Sûreté des installations nucléaires

## Objectif

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

## Questions clés et points saillants

- Sept guides de sûreté ont été publiés et huit autres ont été approuvés et sont en cours de publication.
- La demande de services d'examen de la sûreté de l'Agence a été constante. Ces services ont révélé une amélioration générale de la sûreté des centrales nucléaires et de la mise en œuvre des mesures correctives, ainsi qu'un renforcement de l'efficacité et des capacités techniques des organismes de réglementation.
- Les travaux d'élaboration d'un code de conduite international sur la sûreté des réacteurs de recherche ont progressé.
- Une conférence internationale sur la culture de sûreté dans les installations nucléaires s'est tenue à Rio de Janeiro (Brésil).

## Infrastructure réglementaire de sûreté nucléaire

Quatre guides de sûreté portant sur divers aspects de l'infrastructure juridique et gouvernementale pour la sûreté des installations nucléaires ont été publiés. (Pour la liste de toutes les Normes de sûreté publiées en 2002, voir tableau A20 en annexe.) Ils renforcent les *Prescriptions de sûreté* sur l'infrastructure juridique et gouvernementale pour la sûreté, qui ont été publiées en 2000.

Le service IRRT (Équipe internationale d'examen de la réglementation) permet d'étudier l'efficacité des organismes de réglementation et d'échanger des informations et des données d'expérience. De récentes missions de suivi IRRT indiquent que ces organismes s'attachent sérieusement à résoudre les questions soulevées lors de missions antérieures. En 2002, les directives révisées IRRT ont été publiées ; elles prennent en compte les enseignements tirés de plusieurs années d'expérience des missions IRRT.

Le Système de notification des incidents (IRS), que l'Agence et l'AEN/OCDE exploitent conjointement, leur permet d'échanger des informations sur des

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 6 852 874

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 3 067 684



1. Infrastructure réglementaire de sûreté nucléaire : \$ 1 091 423
2. Élaboration de méthodes et d'outils d'évaluation de la sûreté : \$ 1 160 064
3. Sûreté de l'ingénierie des réacteurs de faible ou moyenne puissance et des centrales nucléaires nouvelles en construction : \$ 404 804
4. Sûreté de l'ingénierie des installations nucléaires existantes : \$ 807 928
5. Sûreté d'exploitation : \$ 1 789 308
6. Sûreté des réacteurs de recherche : \$ 525 794
7. Sûreté des installations du cycle du combustible : \$ 99 222
8. Promotion de l'harmonisation de la sûreté nucléaire : \$ 974 331

événements inhabituels survenus dans des centrales nucléaires et de sensibiliser davantage les intéressés aux problèmes de sûreté qui se posent ou qui pourraient se poser. Comme en 2000 et 2001, le nombre de rapports communiqués en 2002 a continué de baisser. Il ressort d'un questionnaire rempli par les coordonnateurs nationaux IRS que les États Membres consacrent moins de ressources à l'établissement de ces rapports.

## Élaboration de méthodes et d'outils d'évaluation de la sûreté

Les examens par des pairs d'une étude probabiliste de sûreté (EPS), tels qu'ils sont effectués dans le cadre des missions IPSART (Équipe internationale d'examen des études probabilistes de sûreté), peuvent améliorer la qualité des EPS et leur donner ainsi plus de poids pour accompagner les décisions concernant la sûreté. Lors d'une mission effectuée au réacteur de recherche HFR de Petten (Pays-Bas), « l'étude exploratoire des risques » conçue pour cette installation a fait appel aux techniques de l'EPS simplifiée, adaptées aux caractéristiques de conception et d'exploitation propres aux réacteurs de recherche.

Dans le cadre du programme extrabudgétaire intitulé « Analyse des accidents et programme de formation pour la tranche 1 (RBMK-1000) de la centrale nucléaire de Koursk », une étude a été publiée dans le but d'évaluer, de définir et de mettre en place à la centrale une infrastructure durable d'analyse des accidents. La phase 2 se poursuit avec la mise au point d'un Système intégré formation-analyse des accidents (ITAAS) en vue de fournir des capacités à la fois d'analyse de la sûreté et de formation au personnel de la centrale et à l'organisme de réglementation russe.

Un PRC visant à définir le cadre de l'Agence pour l'application des systèmes d'indicateurs de performance de la sûreté des centrales nucléaires a été mené à terme. D'un côté, il a permis aux centrales participantes d'adapter exactement le cadre de l'Agence à leurs besoins particuliers. De l'autre, les centrales ont informé l'Agence sur l'utilisation faite du cadre et sur les améliorations proposées.

### **Sûreté de l'ingénierie des réacteurs de faible ou moyenne puissance et des centrales nucléaires nouvelles en construction**

Un guide de sûreté, *Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants*, a été publié en 2002 ; c'est le troisième d'une série de guides étayant les nouvelles prescriptions de sûreté pour la conception, publiées en 2000. Trois autres guides sur la sûreté de la conception ont été approuvés et seront publiés en 2003. Enfin, l'élaboration de six nouveaux guides progresse bien.

Des missions sur la sûreté des centrales nucléaires ont été effectuées en Chine. Deux ont porté sur l'analyse des risques d'incendie et sur la conception du cœur et la gestion du combustible pour la centrale nucléaire en projet à Tianwan et les trois autres sur l'examen d'un projet d'impératifs de sûreté auxquels la compagnie d'électricité doit répondre pour des centrales nucléaires évolutionnaires.

À partir de l'assistance fournie à l'Afrique du Sud, l'Agence travaille à l'élaboration d'une méthode globale d'évaluation de la sûreté de conception pour les réacteurs avancés et innovants et, plus généralement, pour tous les réacteurs (y compris les réacteurs de recherche) dotés de caractéristiques autres que celles des REO. À cet égard, une nouvelle méthode a été élaborée pour évaluer la sûreté des réacteurs innovants basée sur le principe de la défense en profondeur.

### **Sûreté de l'ingénierie des installations nucléaires existantes**

À l'occasion d'une mission d'examen de la sûreté effectuée à Kozloduy (Bulgarie), les résultats de plus de dix ans d'améliorations et d'évaluations de la sûreté des tranches 3 et 4 ont été examinés, notamment une série de mesures recommandées par diverses équipes d'examen de l'Agence. Il a été conclu que la sûreté d'exploitation et de conception à Kozloduy correspondait à présent à celle d'autres centrales similaires où la sûreté a été améliorée. De nombreuses mesures de sûreté adoptées pour ces centrales, que ce soit au niveau de la conception, de l'exploitation ou de la sûreté sismique, sont supérieures à celles qui avaient été prévues.

L'Agence a depuis longtemps un projet d'assistance à la République islamique d'Iran pour la construction de la centrale nucléaire de Bushehr, notamment pour l'élaboration et l'examen du rapport préliminaire d'analyse de la sûreté (PSAR). Sept missions dans le domaine de la sûreté de conception ont été effectuées en 2002, certaines sur le site du réacteur, d'autres en Fédération de Russie, où se trouvent les concepteurs de la centrale. À l'occasion d'une grande mission effectuée en septembre, la suite donnée par le sous-traitant aux recommandations de l'Agence a été examinée. L'équipe de l'Agence a suggéré un dernier examen du PSAR en 2003.

Des missions de l'Agence se sont déroulées en 2002 à la centrale nucléaire arménienne, deux pour y procéder à une réévaluation sismique et la troisième pour y examiner le programme de gestion du vieillissement. L'appui fourni au programme de réévaluation sismique a surtout permis de faire le point sur les études géotechniques et sur l'évaluation de la capacité des structures et de produire une évaluation probabiliste des risques sismiques. L'appui fourni au programme de gestion du vieillissement comprenait notamment un examen, par des experts de l'Agence, des prescriptions réglementaires et des procédures élaborées pour la centrale par les organismes arméniens compétents.

Toujours sur le sujet de la gestion du vieillissement, un CD-ROM intitulé *IAEA Guidance on Ageing Management for Nuclear Power Plants* a été produit en 2002. Il rassemble toutes les Normes de sûreté et autres documents de l'Agence qui donnent des orientations en vue d'une gestion efficace du vieillissement physique des systèmes, des structures et des composants importants pour la sûreté des centrales nucléaires.

La fissuration par corrosion intergranulaire sous contrainte dans les tuyauteries en acier austénitique inoxydable des REB est depuis le début des années 70 un important sujet de préoccupation. Ce type de dégradation a été mis en évidence en 1997 dans la tuyauterie de réacteurs RBMK. Un programme extrabudgétaire entrepris en 2000 pour aider les pays exploitant des réacteurs RBMK à résoudre ce problème a été mené à bien en 2002 (voir [www.iaea.org/ns/nusafe/ebpigsc.htm](http://www.iaea.org/ns/nusafe/ebpigsc.htm)). Le programme a donné les résultats suivants : améliorations de la qualité et de la fiabilité des inspections en service ; comparaison des méthodes d'évaluation des défauts débouchant sur une série de recommandations sur les impératifs des inspections ; élaboration de meilleures techniques pour réparer ou atténuer les fissures et recommandations à cet égard d'autres stratégies fondées sur la chimie de l'eau.

## Sûreté d'exploitation

Quatre guides de sûreté publiés en 2002 ont étayé les Prescriptions de sûreté concernant l'exploitation des centrales nucléaires. Les nouveaux guides portent sur les questions suivantes : l'organisme exploitant, la gestion du cœur et la manutention du combustible, la maintenance, la surveillance et les inspections en service, enfin le recrutement, la qualification et la formation du personnel. L'élaboration de la suite des Normes de sûreté relatives à l'exploitation est pratiquement terminée ; ces normes serviront de base pour les services de l'Agence portant sur l'examen de la sûreté d'exploitation.

Les services d'examen de l'Agence sont souvent à l'origine de demandes de la part des États Membres concernés pour des activités supplémentaires en rapport avec les questions recensées lors des examens. En 2002, des ateliers ont été organisés sur la gestion de la mise à l'arrêt anticipée des centrales nucléaires et sur la gestion de la configuration. Des séminaires ont été organisés sur la sûreté d'exploitation pendant le déclassement et, pour les inspecteurs rattachés au Siège de l'organisme exploitant, sur la méthodologie OSART (Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation).

En 2002, trois missions OSART, cinq visites de suivi OSART et cinq réunions préparatoires ont également été organisées. En moyenne, le taux d'adoption et d'application des recommandations de l'Agence dans les missions de suivi a continué à s'améliorer au cours des cinq dernières années et a atteint 97 % en 2002. On a pu constater des améliorations dans les domaines suivants : gestion de la sûreté, sûreté industrielle, conditions matérielles de la centrale, critères pour l'établissement des rapports et analyse des événements de petite ampleur, normes pour les systèmes de gestion de la qualité et généralisation des indicateurs de performance de la sûreté.

L'Agence a organisé à Rio de Janeiro, en décembre 2002, une Conférence internationale sur la culture de sûreté dans les installations nucléaires. La Conférence a démontré que la culture de sûreté était désormais reconnue dans le monde comme un concept parvenu à maturité et comme un élément crucial de la sûreté nucléaire. Elle a conclu essentiellement qu'il importait de continuer de développer des modèles d'évaluation et de les utiliser comme indicateurs de la culture de sûreté, de concevoir des moyens plus efficaces de renforcement de cette culture et de mieux définir le rôle que doit jouer l'organisme de réglementation en rapport avec la culture de sûreté de l'organisme exploitant.

## Sûreté des réacteurs de recherche

En 2001, la Conférence générale a souscrit à la décision du Conseil des gouverneurs de demander au Secrétariat d'élaborer et de mettre en œuvre, avec les États Membres, un plan international de renforcement de la sûreté des réacteurs de recherche. Deux des tâches inscrites dans ce plan consistaient à établir un Code de conduite sur la sûreté des réacteurs de recherche et à mener une enquête sur la sûreté des réacteurs de recherche dans les États Membres.

Une réunion d'experts en décembre 2002 a approuvé le projet de code de conduite. L'objectif du code est d'atteindre et de maintenir un haut niveau de sûreté des réacteurs de recherche dans le monde grâce à l'amélioration des mesures nationales et de la coopération internationale. Le projet de code précise à cet égard le rôle respectif de l'État, de l'organisme de réglementation, de l'organisme exploitant et du Secrétariat de l'Agence.

Pour ce qui est de l'enquête, 55 des 67 États Membres possédant ou prévoyant de construire des réacteurs de recherche avaient répondu à la fin de 2002, mais la moitié d'entre eux seulement ont à ce jour communiqué des informations sur la totalité de leur parc de réacteurs de recherche. Sur ces 55 États, 41 ont déclaré avoir observé des normes identiques ou similaires aux normes de sûreté de l'Agence. L'un des principaux résultats de l'enquête est que la plupart des réacteurs mis en arrêt prolongé, mais pas tous, se trouvent dans des États Membres dotés de bons programmes de contrôle réglementaire.

Trois missions INSARR (Évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche) ont été effectuées en 2002 et une mission préparatoire s'est rendue au Viet Nam. L'Agence a également mené des missions d'experts sur la sûreté des réacteurs de recherche, une de ses responsabilités étant d'assurer le suivi de la sûreté des réacteurs de recherche faisant l'objet d'accords de fourniture et de projet. En 2002, des missions d'experts ont inspecté les réacteurs de

recherche de trois États et deux suivis de missions antérieures ont également été effectués.

## Sûreté des installations du cycle du combustible

À la demande de la Commission des normes de sûreté, le Secrétariat est en train d'élaborer un ensemble intégré de normes de sûreté concernant les installations du cycle du combustible nucléaire autres que les réacteurs. Des prescriptions de sûreté pour des installations du cycle du combustible nucléaire et de production d'isotopes sont en cours d'élaboration, ainsi que deux guides de sûreté sur les installations de fabrication de combustible à l'uranium et à mélange d'oxydes (MOX).

Pour compléter ces documents, un document technique a été publié sur les procédures EPS pour des installations autres que les réacteurs nucléaires. Il s'agit de promouvoir un cadre, une terminologie et un type de documentation normalisés pour la conduite de ces EPS. Il est précisé dans le rapport que l'exhaustivité de l'analyse est proportionnelle au risque lié à l'installation.

## Promotion de l'harmonisation de la sûreté nucléaire

L'Échelle internationale des événements nucléaires (INES), utilisée par 60 pays, permet de renseigner rapidement les médias et le public sur l'importance du point de vue de la sûreté des événements qui surviennent 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. Au total, 27 événements ont été notifiés en 2002, dont sept de niveau 1 (le plus bas des niveaux significatifs au plan de la sûreté), 13 de niveau 2 et trois de niveau 3 (Fig. 1).

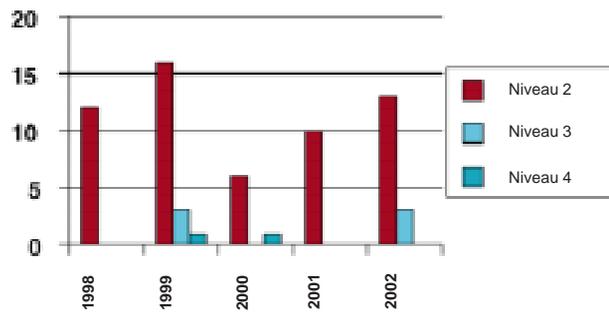


FIG. 1. Événements notifiés à INES, 1998–2002.

Le Système web d'information sur les événements nucléaires (NEWS), cogéré par l'Agence, l'AEN et WANO, est conçu pour communiquer rapidement des informations sûres sur l'apparition d'événements nucléaires. Après une période d'essai, NEWS a commencé à être utilisé pour l'échange de rapports et d'informations connexes communiqués par les États Membres dans le cadre du système INES. Au cours de l'année 2002, le nombre d'abonnés à NEWS a doublé et le nombre de consultations du site par mois a triplé. L'accès au système se fait à l'adresse [www-news.iaea.org/news/](http://www-news.iaea.org/news/).

Plus de 80 activités de formation de types divers ont été menées dans le domaine de la sûreté nucléaire en 2002 de sorte que les normes de sûreté nucléaire soient mieux connues, comprises et appliquées par les États Membres. Dans le cadre de son plan stratégique de formation théorique et pratique à la sûreté nucléaire, l'Agence a lancé un service d'examen et de consultation pour les programmes d'enseignement et de formation nationaux. Les quatre premières missions de ce type ont été menées en 2002 dans le cadre du programme extrabudgétaire sur la sûreté des installations nucléaires dans les régions d'Asie du Sud-Est, du Pacifique et d'Extrême-Orient.

# Sûreté radiologique

## Objectif

Instaurer une harmonisation à l'échelle mondiale et rehausser les niveaux de radioprotection des individus et de sûreté 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.

## Questions clés et points saillants

- Plus de 30 États Membres supplémentaires se sont associés au projet modèle de coopération technique de l'Agence sur le renforcement des infrastructures de radioprotection, ce qui porte à 87 le nombre des États participants.
- Les modifications apportées au Règlement de transport de l'Agence ont été approuvées en vue de l'édition de 2003 et incorporées dans le Règlement type de l'ONU.
- Deux missions TranSAS ont été effectuées - au Brésil et au Royaume-Uni - et trois autres sont programmées.
- Les résultats d'une conférence internationale sur la radioprotection professionnelle, tenue à Genève, serviront de base pour élaborer un plan d'action.
- Un plan d'action concernant la protection radiologique des patients a été adopté.
- Les travaux de révision du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives du système de catégorisation de ces sources ont progressé.
- Des prescriptions de sûreté concernant la préparation et l'intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique ont été publiées et le Plan commun interorganisations a été mis à jour.

## Normes de sûreté radiologique et dispositions en vue de leur application

Une part importante de l'aide de l'Agence en matière de sûreté radiologique et de sûreté des déchets est dispensée depuis plusieurs années dans le cadre d'un projet modèle de coopération technique sur le renforcement des infrastructures de sûreté radiologique (88 États participants à la fin de 2002), avec l'appui technique du programme de sûreté nucléaire de l'Agence. Dans le cadre de ce projet, des examens par des pairs de l'efficacité des infrastructures de

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 4 754 623

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 541 130



1. Normes de sûreté radiologique et dispositions en vue de leur application : \$ 1 158 001
2. Sûreté du transport des matières radioactives : \$ 678 155
3. Radioprotection professionnelle : \$ 717 909
4. Protection radiologique des patients : \$ 444 427
5. Sûreté des sources de rayonnements : \$ 744 045
6. Situations d'urgence nucléaire et radiologique : \$ 1 012 086

réglementation ont été effectués au Bangladesh, au Bélarus, en El Salvador, en Géorgie, en Ouzbékistan et en Turquie. À la fin de 2002, 33 des 52 États Membres qui participaient à l'origine au projet avaient fait l'objet d'un examen par des pairs. En outre, l'infrastructure de sûreté radiologique de neuf nouveaux pays participants a été examinée récemment dans le cadre d'autres programmes, notamment d'un projet en Amérique latine.

L'Agence a créé un comité directeur formé de représentants d'États Membres pour superviser la mise en oeuvre de son approche stratégique de la formation théorique et pratique dans les domaines de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets (approuvée par la résolution GC(45)/RES/10C). À sa première réunion, en novembre 2002, le comité a formulé des recommandations à l'intention du Secrétariat sur l'application de la stratégie, l'établissement de critères de sélection de formateurs internationaux et la mise en place d'un réseau basé sur le web reliant les différents centres.

Le cours de troisième cycle de l'Agence sur la sûreté radiologique et l'utilisation sûre des sources de rayonnements a été organisé pour les régions Afrique, Asie de l'Est et Pacifique, Europe, Amérique latine et Asie de l'Ouest. Il a été dispensé pour la première fois en français au Maroc, principalement à des étudiants venant d'États africains francophones. Il a aussi été

donné en arabe en République Arabe Syrienne, en anglais en Malaisie, en russe au Bélarus et en espagnol en Argentine. Le programme de ce cours, intitulé *Programme type du cours d'études supérieures sur la radioprotection et l'utilisation sûre des sources de rayonnements* a été publié dans sa version anglaise en 2002.

## Sûreté du transport des matières radioactives

Deux guides de sûreté complétant le *Règlement de transport des matières radioactives* (Règlement de transport) de l'Agence ont été publiés en 2002. Le premier, *Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*, qui doit être utilisé en conjonction avec le Règlement, a pour but de conseiller les utilisateurs quant aux méthodes éprouvées et acceptables pour se conformer au Règlement et pour en apporter la preuve. Le second, *Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material*, doit guider les pouvoirs publics, les expéditeurs, les transporteurs et les autorités chargées des interventions d'urgence à faire face, de manière efficace et sûre, à des accidents de transport mettant en jeu des matières radioactives.

En février, le Comité des normes de sûreté du transport de l'Agence a approuvé une série d'amendements à l'édition de 1996 du Règlement de transport. Le Règlement révisé sera publié en 2003. En décembre, le Sous-Comité d'experts des Nations Unies en matière de transport des marchandises dangereuses a adopté les modifications correspondantes de son *Règlement type pour le transport des marchandises dangereuses*, de sorte que les prescriptions modifiées pourront être incorporées dans les règlements modaux des autres organisations internationales – comme l'OACI (transport aérien), l'OMI (transport maritime) et la CEE/ONU (transport terrestre et fluvial) – avec effet à partir de 2005.

Le Service d'évaluation de la sûreté du transport (TranSAS) a effectué deux missions en 2002 pour évaluer comment le Brésil et le Royaume-Uni appliquent le Règlement de transport, et deux autres missions – au Panama et en Turquie – sont prévues en 2003. L'équipe d'évaluation qui s'est rendue au Royaume-Uni n'a pas trouvé de problèmes critiques pour la sûreté, mais elle a formulé un certain nombre de suggestions en vue de la rationalisation des pratiques réglementaires en matière de transport. Elle a également relevé des bonnes pratiques dans 15 domaines. Son rapport a été publié peu après la mission. Le rapport sur la mission au Brésil est en préparation.

## Radioprotection professionnelle

L'ensemble du personnel et des experts extérieurs susceptibles d'être exposés aux rayonnements dans le cadre de leur travail à l'Agence sont régulièrement soumis à une surveillance de l'exposition professionnelle. Au total, 543 fonctionnaires de l'Agence ont subi un contrôle de routine en 2002 et 1 221 autres personnes des contrôles *ad hoc*. Ce dernier groupe comprend des experts de la coopération technique et des participants aux cours et aux missions de l'Agence. Les doses individuelles mesurées allaient de 0,2 à 7 mSv, la moyenne étant d'environ 1 mSv, c'est-à-dire bien inférieure à la limite de 20 mSv fixée pour l'exposition professionnelle.

Un système de gestion de la qualité (SGQ) basé sur les normes ISO 9001 et 17025 a été mis au point pour tous les services opérationnels fournis dans les laboratoires de surveillance et de protection radiologiques de l'Agence. Ce système a commencé d'être appliqué en juin 2002 afin d'obtenir l'homologation pendant le cycle 2004-2005. Il a fait l'objet d'un audit interne au cours du dernier trimestre de 2002. Les domaines susceptibles d'être améliorés ont été identifiés et des mesures sont prises à cet effet. Le système a également été examiné du point de vue de la gestion afin d'analyser les résultats, les difficultés et les insuffisances de la mise en œuvre.

Conformément aux dispositions statutaires qui prescrivent à l'Agence d'appliquer ses normes de sûreté à ses propres activités, les règles et procédures de l'Agence en matière de radioprotection doivent être basées sur les normes de sûreté de l'Agence, et en particulier les *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements* (NFI) (collection Sécurité n° 115). Les règles et procédures ont été examinées de façon approfondie et une version révisée, qui sera finalisée et approuvée en 2003, a été élaborée.

En application de la résolution GC(43)/RES/13 de la Conférence générale, le Secrétariat organise à des fins de surveillance des exercices internationaux d'intercomparaison en vue d'aider les États Membres à respecter les limites de dose et à harmoniser l'utilisation des quantités internationalement convenues et des méthodes d'évaluation recommandées dans les normes de sûreté de l'Agence. Un de ces exercices, auquel ont participé 36 laboratoires, visait à déterminer l'activité d'émetteurs alpha dans des échantillons d'urine.

L'expérience acquise au cours des dix premières années d'exploitation du Système d'information AEN/OCDE-AIEA sur la radioexposition professionnelle (ISOE) a fait l'objet d'une publication. Une des principales conclusions est que la participation

active de nombreuses compagnies d'électricité à ce programme a contribué à réduire la radioexposition professionnelle dans les centrales nucléaires du monde entier.

Une conférence internationale intitulée « Radioprotection professionnelle : protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants », tenue en août à Genève, a été organisée conjointement par l'Agence et l'OIT et coparrainée par un certain nombre d'organismes internationaux. Tout en constatant le franc succès du principe d'optimisation (niveau aussi bas que raisonnablement possible), qui a contribué à réduire la radioexposition professionnelle, les participants ont relevé un certain nombre de domaines qui doivent être étudiés plus avant. Il s'agit notamment de l'harmonisation de la terminologie et des grandeurs, du contrôle de l'exposition professionnelle aux sources naturelles, de la protection du personnel médical en radiologie interventionnelle, de la prévention des accidents en radiographie industrielle et de la protection des travailleuses enceintes. L'accent a été mis également sur l'importance de la coopération entre les travailleurs, les employeurs et les responsables de la réglementation pour renforcer la radioprotection professionnelle. Les résultats ont été communiqués au Conseil des gouverneurs ainsi qu'à la Conférence générale ; ils servent de base à l'Agence et l'OIT pour l'élaboration d'un plan d'action dans ce domaine.

## **Protection radiologique des patients**

Un guide de sûreté sur la radioprotection lors d'expositions médicales aux rayonnements ionisants a été publié conjointement par l'AIEA, l'OMS et l'OPS. Il formule des recommandations quant à la façon d'appliquer les prescriptions de sûreté de sorte que, dans la pratique médicale, les patients et les personnes qui leur prodiguent des soins ou qui leur rendent visite soient protégés contre les rayonnements ionisants conformément aux NFI. Les recommandations portent plus particulièrement sur les niveaux indicatifs à établir pour les expositions aux fins du diagnostic médical, les procédures d'essai de réception du matériel radiologique, l'étalonnage des unités de radiothérapie et la notification de cas d'exposition médicale accidentelle.

Comme l'a recommandé la conférence de Málaga de 2001 sur la protection radiologique des patients en radiologie diagnostique et en radiologie d'intervention, en médecine nucléaire et en radiothérapie, l'Agence a formulé un plan d'action basé sur les résultats de la conférence. Le plan a été approuvé par le Conseil des gouverneurs en septembre 2002 et il est en cours d'application. Il met en avant des domaines comme la

formation théorique et pratique, l'échange d'informations, la fourniture de conseils et d'assistance aux États Membres en matière d'application des normes de sûreté, la recherche sur les doses de rayonnements en rapport avec les nouvelles technologies, et la collecte et la diffusion d'informations sur les expositions médicales accidentelles.

Quatre nouveaux PRC sur la protection radiologique des patients ont été lancés en 2002. Ils portent sur la possibilité d'établir des niveaux indicatifs en radiologie interventionnelle, les moyens d'éviter des doses inutiles aux patients dans le contexte du passage de la radiologie analogique à la radiologie numérique, l'évaluation quantitative et la promotion de méthodes de réduction des doses aux patients en radiologie interventionnelle, et la diminution des doses en tomographie informatisée tout en maintenant la fiabilité du diagnostic. Un autre PRC sur la qualité des images et l'optimisation des doses aux patientes en mammographie dans les pays d'Europe orientale s'est achevé en 2002 et le rapport final est en préparation.

## **Sûreté des sources de rayonnements**

En août 2002, des experts techniques de 17 États Membres et de deux organisations internationales ont élaboré un projet de code de conduite révisé sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives. Dans le cadre de ces travaux de révision, un nouveau système de catégorisation des sources a été mis au point sur la base d'un nombre accru de scénarios d'exposition possibles. Les catégories définies devraient donc être plus généralement applicables à la sûreté radiologique. Il est prévu de présenter ce système au Conseil des gouverneurs en septembre 2003, en même temps que le projet de code de conduite révisé.

Une initiative visant à localiser, récupérer, sécuriser et recycler les « sources orphelines » dans les États nouvellement indépendants a été lancée en 2002 avec la participation de la Fédération de Russie, des États-Unis d'Amérique et de l'Agence. Des missions ont été effectuées en République de Moldova et au Tadjikistan.

## **Situations d'urgence nucléaire et radiologique**

Une publication de la catégorie des Prescriptions de sûreté intitulée « *Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique* » (collection Normes de sûreté n° GS-R-2) a été élaborée conjointement par l'AEN/OCDE, l'AIEA, le BCAH, la FAO, l'OIT, l'OMS et l'OPS.

En réponse à des demandes d'assistance dans le cadre de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique, des missions ont été envoyées en Afghanistan, en Bolivie, en Ouganda et en République-Unie de Tanzanie. En Afghanistan, une puissante source au cobalt 60 provenant d'un ancien service de radiothérapie et plusieurs sources de moindre puissance, qui avaient été trouvées dans des laboratoires désaffectés, ont été récupérées et sécurisées. En Bolivie, la mission a aidé à analyser un événement concernant une source de radiographie à l'iridium 192 qui avait été transportée par inadvertance et sans protection pendant huit heures dans un autobus public. Pour ce qui est des deux missions en Afrique, il s'agissait d'apporter une aide pour faire en sorte que des matières radioactives qui, apparemment, avaient été introduites illicitement dans les pays en question et saisies par les autorités soient placées dans de bonnes conditions de sûreté et de sécurité.

Dans le cadre de l'assistance continue accordée à la Géorgie, l'Agence a fourni un appui pour des levés radiologiques dans certaines parties du pays. Pendant la première phase, en juin, on a essayé de récupérer, sans

y parvenir, deux autres sources au strontium 90 supposées être perdues dans une région précise. La seconde phase – destinée à aider les autorités géorgiennes à localiser et à récupérer d'autres sources orphelines connues ou supposées être dans le pays – s'est déroulée en septembre 2002, mais aucune source n'a été trouvée.

*Le Plan de gestion des situations d'urgence radiologique commun aux organisations internationales* (le « Plan commun ») et *le Manuel des opérations techniques de notification et d'assistance en cas d'urgence* (ENATOM) ont fait l'objet d'une nouvelle édition. Ces documents tiennent compte d'un certain nombre d'éléments nouveaux intervenus depuis l'édition de 2000, en particulier la publication du n°GS-R-2 de la collection Normes de sûreté, les résultats de la première réunion des autorités compétentes, les enseignements tirés des exercices et des événements, les recommandations du Comité interorganisations d'intervention à la suite d'accidents nucléaires et la prise de conscience grandissante que les situations d'urgence peuvent être provoquées aussi bien par des accidents que par des actes délibérés.

# 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.

## Questions clés et points saillants

- Des normes de sûreté sur la gestion des déchets provenant de l'extraction et du traitement des minerais radioactifs ont été publiées.
- Deux conférences internationales ont été organisées, l'une sur la sûreté du déclassement, à Berlin, l'autre sur les problèmes et les tendances de la gestion des déchets radioactifs, à Vienne.
- Des rapports sur les technologies de gestion et de stockage définitif des déchets et des sources retirées du service, et sur les aspects institutionnels, non techniques et relatifs à la sûreté du déclassement et de l'assainissement des sites ont été publiés.
- Un « indicateur de développement durable pour la gestion des déchets radioactifs » a été élaboré.
- Un registre de la gestion des déchets radioactifs a été constitué et le progiciel correspondant a été mis à la disposition des États Membres.

## Normes de sûreté des déchets radioactifs et dispositions en vue de leur application

La Conférence générale a prié le Secrétariat en 2000 d'élaborer des critères radiologiques pour les radionucléides à longue période dans les marchandises, en particulier les aliments et le bois. Il a été décidé de traiter cette question par une démarche plus générale englobant d'autres sujets connexes. Les experts des États Membres ont adopté, en février 2002, un projet de guide de sûreté comprenant un ensemble de critères qui représentent des niveaux au-dessous desquels les matières sont considérées comme sortant du champ d'application de la réglementation. Le Secrétariat a révisé ce projet en tenant compte des observations du Comité des normes de sûreté radiologique (RASSC) et du Comité des normes de sûreté des déchets (WASSC)

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 5 495 914

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 928 685



1. Normes de sûreté des déchets radioactifs et dispositions en vue de leur application : \$ 633 538
2. Sûreté des déchets radioactifs stockables : Gestion des matières radioactives non réutilisables et organisation de leur stockage définitif : \$ 678 106
3. Technologies pour la gestion des déchets radioactifs stockables : \$ 1 283 170
4. Sûreté des déchets radioactifs rejetables : Protection du public et de l'environnement : \$ 582 251
5. Sûreté des matières radioactives résiduelles : cessation de pratiques, déclassement d'installations et restauration de sites : \$ 714 573
6. Technologies pour le déclassement d'installations et la restauration de sites : \$ 490 163
7. Gestion des sources radioactives scellées retirées du service : \$ 291 620
8. Information concernant la gestion des déchets radioactifs : \$ 822 493

de l'Agence et de celles des États Membres, mais il n'y a pas encore eu d'accord sur la question.

De nouveaux progrès ont été faits en ce qui concerne les normes de sûreté du stockage définitif des déchets dans des formations géologiques, l'AEN/OCDE ayant accepté de coparrainer la publication de la catégorie Prescriptions de sûreté. En 2002, le WASSC a approuvé le cadre de principes directeurs sur les questions de sûreté et devrait approuver, en mars 2003, un projet de prescriptions de sûreté qui sera soumis aux États Membres.

## Sûreté des déchets radioactifs stockables : Gestion des matières radioactives non réutilisables et organisation de leur stockage définitif

Le programme de travail de l'Agence s'appuie sur les conclusions et les recommandations de la Conférence internationale sur la sûreté de la gestion des déchets

radioactifs tenue à Cordoue en 2000. Ce programme s'articule autour de sept mesures, dont l'évaluation des incidences de l'entreposage prolongé des déchets radioactifs sur la sûreté et l'élaboration d'un programme de travail destiné à prendre en compte la dimension sociétale. Un document sur l'entreposage à long terme a été achevé et sera publié en tant que « document d'information international » en 2003. Par ailleurs, des travaux sur l'évaluation de la sûreté générique de l'entreposage à long terme à l'aide de méthodes spécifiques ont débuté.

Une conférence internationale sur les problèmes et les tendances de la gestion des déchets radioactifs a été organisée à Vienne, en décembre, en coopération avec la Commission européenne et l'AEN/OCDE. La conférence a notamment abouti à une plus grande prise en compte de l'importance cruciale de l'acceptation par le public des pratiques de gestion des déchets et, par conséquent, à une augmentation de l'attention accordée aux questions non techniques et sociétales et au dialogue avec un grand nombre de parties prenantes. Les conclusions de cette conférence seront utilisées par l'Agence pour affiner le programme de travail décrit plus haut.

Le rapport final du PRC relatif au perfectionnement des méthodes d'évaluation de la sûreté pour les installations de stockage définitif de déchets radioactifs à faible profondeur (ISAM) a été achevé en 2002. Après avoir développé ces méthodes dans le cadre du projet ISAM, l'Agence a lancé un PRC de suivi sur l'application des méthodes d'évaluation de la sûreté aux installations de stockage définitif de déchets radioactifs à faible profondeur (ASAM). Ce projet portera sur la réévaluation de la sûreté et le stockage définitif des sources de rayonnements retirées du service et des déchets d'exploitation minière, ainsi que sur l'examen réglementaire des évaluations de la sûreté.

Des efforts considérables ont été déployés en ce qui concerne la sûreté du stockage définitif des sources scellées usées. Un document technique sur la sûreté du stockage définitif de ces sources dans des forages a été élaboré, et un rapport connexe examine l'utilisation de l'évaluation de la sûreté pour définir les critères d'acceptation des déchets dans les installations de stockage définitif à faible profondeur. En outre, un rapport de sûreté sur la surveillance et le contrôle des installations de stockage définitif à faible profondeur a été achevé.

Dix cours et ateliers sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs ont été organisés pendant l'année. La formation a couvert tous les aspects de la gestion et du stockage définitif des déchets, et certains cours ont porté spécifiquement sur l'évaluation de la sûreté des installations de stockage définitif.

## **Technologies pour la gestion des déchets radioactifs stockables**

En vue de favoriser la coopération internationale et de promouvoir un consensus sur le stockage définitif en formations géologiques, l'Agence a créé en 2001 un réseau de centres d'excellence offrant des activités de formation et de démonstration sur les technologies de stockage définitif des déchets dans des installations de recherche souterraines. Des discussions entre l'Agence, les membres du réseau et les utilisateurs potentiels des installations de recherche, en septembre 2002, ont conduit à l'élaboration d'une proposition et d'un plan de travail relatifs à un projet interrégional de coopération technique comprenant une formation sur les techniques de caractérisation des sites et des activités de recherche coordonnée.

Un rapport publié récemment décrit les dispositions institutionnelles et financières existant dans 20 États Membres envisageant différentes options pour la gestion à long terme des déchets de haute activité et/ou du combustible nucléaire usé. Ce document donne des informations sur la production escomptée de déchets de haute activité et de combustible nucléaire usé, ainsi que des prévisions concernant les sites de stockage géologique.

Pour promouvoir l'échange d'informations entre la communauté scientifique et le public, l'Agence a produit un CD-ROM multimédia qui présente les idées actuellement admises au niveau international sur le concept de stockage définitif des déchets radioactifs dans des formations géologiques. Ce CD-ROM est destiné aux autorités responsables, aux hommes politiques, aux guides d'opinion, au public et aux organisations des États Membres.

Un projet régional de coopération technique pour l'Asie de l'Est portant sur le stockage définitif à faible profondeur des déchets radioactifs provenant d'applications non énergétiques a été achevé et un rapport a été publié. Ce projet a aidé les États participants à définir des concepts de stockage adaptés à leurs programmes nationaux et a appuyé la mise en place d'un cadre régional d'échange de données d'expérience sur les méthodes d'évaluation de la sûreté dans ce domaine.

## **Sûreté des déchets radioactifs rejetables : Protection du public et de l'environnement**

Au cours des dernières années, l'intérêt accordé à la protection de l'environnement contre les rayonnements ionisants s'est rapidement accru au niveau mondial. Un document technique publié en 2002 présente les différents aspects éthiques de la protection de

l'environnement et les relie au contexte scientifique et juridique afin de renforcer les bases de l'élaboration de politiques relatives aux rayonnements et à l'environnement. Ce document de synthèse et les réactions qu'il suscitera contribueront à l'élaboration de normes de sûreté dans ce domaine.

En juillet, l'Agence a collaboré avec le Ministère australien de l'environnement et l'Agence australienne pour la protection radiologique et la sûreté nucléaire pour organiser à Darwin un colloque sur la protection de l'environnement contre les rayonnements ionisants. Il est ressorti des débats que les États Membres doivent adopter une approche internationale crédible et systématique en matière de protection de l'environnement afin de respecter leurs engagements. Ce mécanisme devrait en outre être transparent, souple et compatible avec les méthodes appliquées aux autres facteurs de perturbation de l'environnement, ainsi qu'avec les principes de radioprotection des êtres humains.

### **Sûreté des matières radioactives résiduelles : cessation de pratiques, déclasséement d'installations et restauration de sites**

Un guide de sûreté sur la gestion des déchets radioactifs résultant de l'extraction et du traitement de minerais a été publié. Les déchets en question ne contiennent que de faibles concentrations de matières radioactives, mais ils sont produits en grandes quantités par rapport aux déchets d'autres installations. Le guide donne des recommandations pour gérer ces déchets conformément à la publication de 1999 de la catégorie Prescriptions de sûreté sur le stockage en surface des déchets radioactifs. Un rapport de sûreté qui explicite les recommandations faites dans le guide de sûreté sur le suivi et la surveillance des résidus provenant de l'extraction et du traitement de l'uranium et du thorium a également été publié en 2002.

Le déclasséement d'un grand nombre d'installations nucléaires dans le monde est actuellement envisagé. L'Agence a publié un rapport de sûreté sur la mise en attente sûre des installations nucléaires en cas de démantèlement différé, pour aider les États Membres à faire en sorte qu'une installation nucléaire qui sera ou a été placée en « mise en attente sûre » soit maintenue dans un état sûr jusqu'à ce que l'on procède au démantèlement final et que l'installation ou le site soit libéré du contrôle réglementaire.

Cette question a également été abordée à la Conférence internationale sur la sûreté du déclasséement, organisée à Berlin en octobre 2002. Trois des principales conclusions de cette conférence soulignent

l'importance d'une planification précoce et systématique et d'un financement adéquat du déclasséement, ainsi que l'absence de critères acceptés au niveau international pour la levée du contrôle réglementaire des matières et des sites au cours du déclasséement.

En février, à la demande du Gouvernement koweïtien et en coopération avec le PNUE et l'OMS, l'Agence a organisé une campagne d'échantillonnage au Koweït sur 11 sites identifiés en 2001 comme ayant été contaminés par des résidus d'uranium appauvri. Le rapport sur les résultats de cette campagne devrait être achevé en 2003.

### **Technologies pour le déclasséement d'installations et la restauration de sites**

Un rapport publié en 2002 examine les aspects relatifs à la tenue de dossiers du déclasséement des installations nucléaires. Les informations et les recommandations publiées sur ces aspects sont relativement rares par rapport au traitement des aspects technologiques. Une attention insuffisante accordée à la tenue des dossiers peut engendrer un gaspillage des ressources de même que des problèmes de sûreté.

L'expérience montre que les progrès dans le domaine de l'assainissement des sites contaminés par des activités d'extraction et de traitement, des pratiques antérieures ou des accidents dépendent souvent des conditions sociétales. Ce problème a été traité dans un rapport, publié en 2002, sur les facteurs non techniques qui influencent les décisions concernant l'assainissement de l'environnement. Les facteurs qui doivent être pris en compte sont notamment le contexte socio-culturel et socio-économique, les sources de financement et la disponibilité des fonds, l'opinion publique et les questions impliquant les parties prenantes.

Un projet de coopération technique récemment achevé en Ukraine portait sur l'élaboration de plans et la création d'infrastructures en vue du déclasséement des centrales VVER ukrainiennes. La mise en place d'un mécanisme financier permettant de rassembler les fonds nécessaires au déclasséement est particulièrement importante. Les principaux résultats du projet sont la création d'un réseau national regroupant toutes les parties qui interviennent dans la planification du déclasséement et la production d'un document formulant des avis à l'intention des responsables ukrainiens sur les stratégies de déclasséement viables.

Un autre projet de coopération technique mené en Lettonie a permis de franchir une étape importante avec les essais et la mise en service d'une installation de cimentation de déchets liquides dans le cadre du projet

de démantèlement du réacteur de recherche de Salaspils, près de Riga.

### **Gestion des sources radioactives scellées retirées du service**

Les sources radioactives scellées retirées du service posent un problème important de gestion des déchets dans de nombreux États Membres en développement. En 2002, l'Agence a aidé la Colombie, le Koweït, le Maroc, la République Dominicaine et Singapour à sécuriser les stocks nationaux de sources au radium usées. En outre, une opération spéciale a été menée en Thaïlande où une source au cobalt 60 de haute activité avait été conditionnée en vue d'un entreposage à long terme sans utiliser de cellule chaude. Une autre opération de conditionnement concernant une source à l'américium 241 utilisée comme éliminateur d'électricité statique a été menée en Éthiopie.

En vue d'aider les États Membres à renforcer leurs capacités, l'Agence a publié un rapport sur la gestion des sources usées de haute activité et est en train de finaliser un document sur le conditionnement des sources radioactives scellées à longue période. Des procédures techniques génériques pour le conditionnement des sources de haute activité et à longue période ont également été mises au point en 2002.

L'évaluation des options en matière de stockage définitif des sources radioactives retirées du service constitue une activité importante. Pour les pays en développement qui ne recourent qu'à un nombre limité d'applications nucléaires, et ont donc relativement peu de sources scellées, le coût du stockage définitif de ces sources peut s'avérer prohibitif. Un projet régional de coopération technique entrepris en Afrique a démontré la faisabilité technique du stockage définitif des sources de rayonnements retirées du service dans des puits forés. Il pourrait s'agir d'une solution sûre et rentable pour les pays en développement.

### **Information concernant la gestion des déchets radioactifs**

Une nouvelle page web permet au public d'accéder aux rapports de la base de données sur la gestion des

déchets accessible sur Internet (NEWMDB) de l'Agence, aux rapports unifiés sur les inventaires des déchets radioactifs et à la série *Radioactive Waste Management : Status and Trends*. Cette page fait aussi office de portail d'accès aux documents et aux rapports de l'Agence dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs (voir <http://www.newmdb.iaea.org/reports.asp>).

En février 2002, l'élaboration d'un indicateur de développement durable pour la gestion des déchets radioactifs a été achevée. Il permet de mesurer à la fois l'état de la gestion des déchets dans un État Membre et les progrès réalisés en ce qui concerne la durabilité de la gestion. Il peut s'appliquer aussi bien au niveau national qu'à un secteur particulier, comme le domaine médical ou industriel. Il a été présenté à l'ONU au mois de novembre en vue d'être ajouté à la liste des indicateurs de base. Des informations sur l'élaboration et l'utilisation de l'indicateur peuvent être obtenues par courrier électronique ([ISD-RW@iaea.org](mailto:ISD-RW@iaea.org)).

Le catalogue international des sources radioactives scellées et des dispositifs connexes de l'Agence a été étoffé et contient désormais les données techniques de base, les caractéristiques de conception et les illustrations de plus de 2 800 modèles de sources radioactives et de 400 dispositifs, ainsi que les adresses et l'historique des sociétés de plus de 990 fabricants et distributeurs. Il a servi à répondre à un certain nombre de demandes d'États Membres relatives à l'identification de sources.

Un registre de la gestion des déchets radioactifs a été constitué et le progiciel correspondant est fourni sur demande aux États Membres. Cet outil de gestion permet d'enregistrer et d'examiner des données sur tous les types de déchets radioactifs, de la production au stockage définitif, et donne un aperçu général des différentes étapes de la gestion des déchets.

Un nouveau projet sur la gestion des déchets radioactifs permet aux États Membres de bénéficier d'une formation pratique sur diverses procédures et pratiques d'assurance de la qualité intégrées à des systèmes de gestion des déchets. Le premier stage de formation a eu lieu à l'Institut malaisien de recherche en technologie nucléaire en août. Une formation similaire sera assurée ultérieurement pour les régions Amérique latine et Europe.

# Vérification et sécurité



# Garanties

## Objectif

Donner à la communauté internationale, de la façon la plus efficace et la plus efficiente possible, des assurances crédibles que les États respectent leurs engagements en matière de garanties.

## Déclaration d'ensemble pour 2002

Dans l'exécution des obligations de l'Agence en matière de garanties en 2002, le Secrétariat - après avoir évalué toutes les informations recueillies pendant la mise en application des accords de garanties et toutes les autres informations dont l'Agence dispose - n'a décelé aucune indication de détournement de matières nucléaires soumises aux garanties, ou d'utilisation abusive d'installations, d'équipements ou de matières non nucléaires soumis aux garanties. Il en a conclu qu'en 2002, à l'exception des matières nucléaires se trouvant en République populaire démocratique de Corée (RPDC), les matières nucléaires et les autres articles qui avaient été soumis aux garanties sont restés affectés à des activités nucléaires pacifiques ou qu'il en a été dûment rendu compte par ailleurs.

La RPDC ayant pris des mesures unilatérales, pour perturber le fonctionnement ou enlever du matériel de confinement et de surveillance de l'Agence placé dans ses installations nucléaires, et pour expulser les inspecteurs de l'Agence, à la fin de 2002, le Secrétariat n'a pas été en mesure de vérifier qu'aucune matière nucléaire soumise aux garanties dans ce pays n'avait été détournée. La RPDC a continué de ne pas respecter l'accord de garanties qu'elle a conclu dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP).

Le 27 novembre 2002, l'Agence a repris les inspections en Iraq en application des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité de l'Organisation des Nations Unies, auxquelles s'ajoute désormais la résolution 1441 (8 novembre 2002). Depuis, les activités de contrôle menées par l'Agence en Iraq en vertu de l'accord de garanties TNP s'inscrivent de nouveau dans le cadre des activités prévues par lesdites résolutions. À la fin de 2002, aucune conclusion n'avait été tirée en ce qui concerne le mandat donné par le Conseil de sécurité de l'ONU, dans l'attente d'autres activités de vérification, bien qu'aucun indice d'activités nucléaires ou liées au nucléaire interdites n'ait été trouvé. L'Agence a vérifié la présence des matières nucléaires qui sont restées soumises aux garanties.

*Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 75 886 681*

*Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 19 674 902*

*Crédit spécial pour l'achat de matériel des garanties (non inclus dans le graphique) : \$ 1 830 875*



1. Opérations : \$ 58 196 095

2. Études et appui : \$ 17 690 586

En 2002, les garanties ont été mises en œuvre dans 28 États ayant un accord de garanties généralisées et un protocole additionnel en vigueur ou appliqué à titre provisoire. C'est uniquement pour ces États que l'Agence est en mesure de donner une assurance crédible quant à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées. En 2002, pour 13 d'entre eux, le Secrétariat - ayant évalué toutes les informations obtenues par le biais des activités exécutées dans le cadre de leurs accords de garanties généralisées et de leurs protocoles additionnels, ainsi que les autres informations à la disposition de l'Agence - n'a trouvé aucune indication de la présence de matières ou d'activités nucléaires non déclarées. Sur cette base, et compte tenu de la conclusion mentionnée au premier paragraphe de la présente déclaration, le Secrétariat a conclu que toutes les matières nucléaires se trouvant dans ces États ou placées sous leur juridiction ou sous leur contrôle avaient été soumises aux garanties et étaient restées affectées à des activités nucléaires pacifiques, ou qu'il en a été dûment rendu compte par ailleurs. Pour les 15 autres États qui ont un accord de garanties généralisées et un protocole additionnel en vigueur, les évaluations du Secrétariat visant à tirer une telle conclusion se poursuivent.

## Questions clés et points saillants

### ● **Approbation, signature et ratification d'accords de garanties et de protocoles additionnels.**

— En 2002, l'Agence a redoublé d'efforts pour encourager et faciliter la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels sur la base du plan d'action du Secrétariat, de la *stratégie à moyen*

terme et des résolutions pertinentes de la Conférence générale. À cet égard, elle a organisé en juin un séminaire régional à l'intention des États africains et des séminaires d'information ont eu lieu au Kazakhstan et en Estonie. Par ailleurs, des consultations ont été tenues avec de nombreux États.

— Le Conseil des gouverneurs de l'Agence a approuvé les accords de garanties généralisées conclus avec le Mali, le Tadjikistan et les Émirats arabes unis. Le Mali, le Niger et les Émirats arabes unis ont signé leur accord. Des accords assortis d'un protocole relatif aux petites quantités de matières sont entrés en vigueur dans l'ex-République yougoslave de Macédoine, au Koweït, au Mali et au Yémen. Il a été confirmé par un échange de lettres que l'accord de garanties généralisées *sui generis* conclu avec l'Albanie satisfait aux exigences du TNP.

— En 2002, des protocoles additionnels aux accords de garanties sont entrés en vigueur en Afrique du Sud, en Chine, au Mali et en République tchèque, ce qui porte à 28 le nombre des protocoles en vigueur<sup>1</sup>. Au Ghana, un protocole additionnel a continué d'être appliqué à titre provisoire en attendant l'entrée en vigueur et les mesures prévues dans le modèle de protocole additionnel ont été mises en œuvre à Taiwan (Chine) (Fig.1).

— Le Conseil a approuvé les protocoles additionnels pour l'Afrique du Sud, le Chili, El Salvador, Haïti, la Jamaïque, Kiribati, le Koweït, le Mali, Malte, le Nicaragua, le Paraguay, la République démocratique du Congo et le Tadjikistan ; l'Afrique du Sud, le Chili, Haïti, le Koweït, le Mali et le Nicaragua ont signé leur protocole. À la fin de 2002, le Conseil avait approuvé des protocoles additionnels pour 74 États, et 67 avaient signé le leur.

● **Évaluations au niveau de l'État.**

— L'Agence a continué d'allouer des ressources importantes pour faire face à la charge de travail croissante liée aux activités de collecte, d'analyse et d'évaluation des informations, telles que l'examen des déclarations<sup>2</sup> en vertu des protocoles additionnels et l'examen de rapports d'évaluation au niveau de l'État (Fig. 2). L'évaluation, aux fins des garanties, d'informations sur le programme nucléaire d'un État fait partie intégrante du processus d'établissement de conclusions en la matière ; elle joue un rôle déterminant car elle permet à l'Agence de formuler et de confirmer des conclusions quant au non-

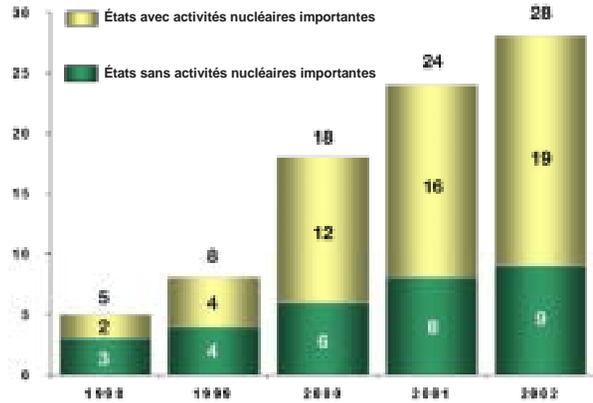


FIG. 1. Nombre de protocoles additionnels en vigueur. (Les chiffres excluent le Ghana, où un protocole additionnel est appliqué à titre provisoire. Des mesures prévues par le modèle de protocole additionnel étaient aussi appliquées à Taiwan (Chine)).

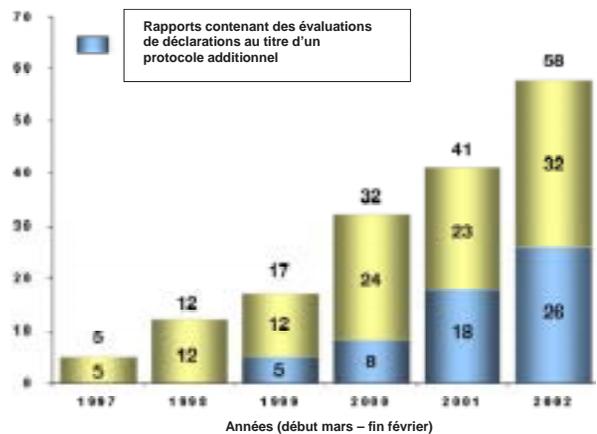


FIG. 2. Rapports d'évaluation au niveau de l'État (achevés et examinés).

détournement de matières nucléaires déclarées et à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées. Tirer une telle conclusion pour un État dans son ensemble est une condition essentielle à la mise en œuvre de garanties intégrées dans cet État. Cinquante-huit rapports d'évaluation au niveau de l'État ont été établis et examinés, dont 26 ont été considérés comme des déclarations soumises par les États au titre d'un protocole additionnel<sup>3</sup>.

● **Progrès réalisés dans l'application des garanties intégrées.**

— Le cadre conceptuel des garanties intégrées a été achevé et présenté au Conseil des gouverneurs en mars 2002. Il doit servir de guide pour la mise en œuvre des garanties dans les États ayant un accord de

<sup>1</sup> Afrique du Sud, Australie, Azerbaïdjan, Bangladesh, Bulgarie, Canada, Chine, Croatie, Équateur, Hongrie, Indonésie, Japon, Jordanie, Lettonie, Lituanie, Mali, Monaco, Norvège, Nouvelle-Zélande, Ouzbékistan, Panama, Pérou, Pologne, République tchèque, Roumanie, Saint-Siège, Slovaquie et Turquie.

<sup>2</sup> Le modèle de protocole additionnel à l'accord (aux accords) entre un État (des États) et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif(s) à l'application de garanties (INFCIRC/540 (corrigé)), approuvé par le Conseil des gouverneurs en mai 1997, prévoit qu'un État doit communiquer à l'Agence, dans une déclaration, des informations sur toutes ses activités liées à l'utilisation de matières nucléaires. Il prévoit en outre un accès physique plus étendu (*accès complémentaire*) des inspecteurs de l'Agence pour confirmer les déclarations des États.

<sup>3</sup> Une évaluation a aussi été faite pour Taiwan (Chine).

garanties généralisées et un protocole additionnel en vigueur et où les conclusions requises en matière de garanties ont été tirées. En 2002, on s'est efforcé d'affiner les directives concernant les inspections inopinées et à court délai de préavis, de préciser les critères d'application pour les réacteurs de recherche et les installations d'entreposage de combustible usé, et d'élaborer une méthodologie pour l'estimation des coûts d'application.

— La mise en œuvre des garanties intégrées en Australie s'est poursuivie pendant toute l'année de manière satisfaisante. Une méthode de contrôle intégrée au niveau de l'État a été approuvée provisoirement pour la Norvège; elle prévoit notamment une procédure d'inspection inopinée d'une installation dotée d'un réacteur de recherche. Par ailleurs, les procédures relatives aux inspections inopinées ont été mises à l'essai dans deux installations.

— Dans le cadre des travaux préparatoires pour l'application des garanties intégrées en Indonésie, la méthode de contrôle et les procédures relatives aux inspections aléatoires à court délai de préavis ont été élaborées.

- **Résistance à la prolifération.**

— Une réunion technique tenue en octobre a permis d'élaborer par consensus un document sur les définitions et les aspects fondamentaux des systèmes d'énergie nucléaire résistant à la prolifération et sur les éléments à prendre en compte dans la mise au point d'une méthodologie permettant d'évaluer cette résistance. Publié sous forme de rapport technique sur les garanties, ce document donne des indications sur la mise au point de systèmes futurs d'énergie nucléaire et fournit une base pour prendre en compte la résistance à la prolifération dans l'application actuelle et future des garanties. Il contribue en outre au Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) et à d'autres initiatives connexes.

- **Initiative multilatérale pour le retrait de l'UHE neuf du réacteur de recherche de Vinča.**

— À la suite d'un accord conclu en août 2002 entre la République fédérale de Yougoslavie (devenue la Serbie et Monténégro), la Fédération de Russie et les États-Unis, quelque 50 kilogrammes de combustible neuf à l'UHE ont été transportés par avion d'un réacteur de recherche à l'arrêt à l'Institut des sciences nucléaires de Vinča et expédiés dans un centre de recherche nucléaire en Fédération de Russie. Les inspecteurs des garanties de l'Agence ont surveillé l'emballage de plus de 5 000 petits éléments

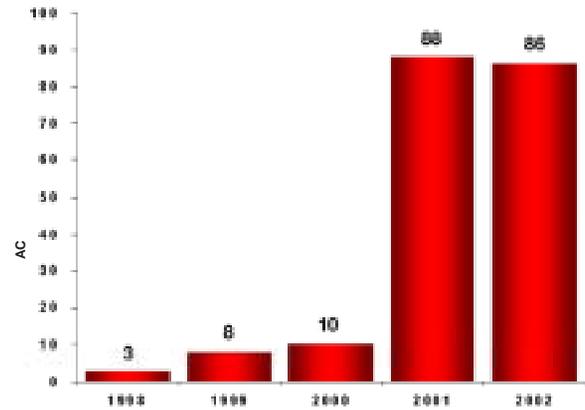


FIG. 3. Accès complémentaire (AC), 1998–2002.

combustibles à l'UHE dans des conteneurs et ont vérifié les matières avant de sceller les conteneurs. Ces opérations ont été effectuées sous haute sécurité.

- **Budget des garanties.**

— Le programme des garanties a continué de fonctionner dans le cadre d'une croissance réelle nulle. Les dépenses totales au titre du budget ordinaire, y compris l'allocation spéciale pour l'achat de matériel des garanties, se sont élevées à 78,5 millions de dollars au taux de change en vigueur au moment des décaissements (ce qui équivaut à 88,7 millions de dollars au taux de 0,9229 euro pour 1 dollar). Le sous-financement chronique de ce programme a pesé sur les ressources humaines existantes étant donné l'augmentation de la charge de travail, et il a entraîné une dépendance excessive à l'égard des ressources extrabudgétaires.

## Opérations

Au cours de l'année, des inspections ont été effectuées au titre des garanties dans 603 emplacements situés dans 69 États ayant des activités nucléaires importantes (et à Taiwan (Chine)). L'encadré à la page suivante décrit les principaux aspects du système des garanties renforcées.

**Application des protocoles additionnels.** En 2002, des déclarations initiales soumises au titre de protocoles additionnels ont été reçues du Bangladesh, de l'Équateur, de la Lettonie, du Pérou, de la République tchèque et de la Turquie. La Chine a été le premier État doté d'armes nucléaires à soumettre une déclaration en vertu de l'article 2 de son protocole additionnel. Le droit d'accès complémentaire a été exercé dans 17 États (Fig. 3)<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Le droit d'accès complémentaire a également été exercé à Taiwan (Chine).

## Le système des garanties renforcées – Application des garanties à l'État dans son ensemble

Les événements survenus au début des années 90, dont la découverte du programme nucléaire clandestin de l'Iraq, ont mis en lumière l'importance que revêtait le renforcement des garanties, et notamment de la capacité de l'Agence de détecter des matières et des activités nucléaires non déclarées dans les États ayant des accords de garanties généralisées. Passer du niveau de l'installation à celui de l'État dans son ensemble, telle a été l'idée force qui a sous-tendu la mise en œuvre des garanties renforcées. Le passage d'une démarche fondée sur l'évaluation des activités de vérification quantitative dans les différentes installations à une approche qui consiste à utiliser ces évaluations pour les intégrer aux informations qualitatives afin de tirer des conclusions concernant un État dans son ensemble marque un profond changement dans la manière dont l'Agence applique les garanties.

Les informations proviennent de multiples sources : des États eux-mêmes, des inspecteurs des garanties de l'Agence qui font des inspections sur place et mènent d'autres activités de vérification, des sources librement accessibles comme les médias, les revues spécialisées et l'imagerie satellitaire commerciale, et de toutes les autres sources de renseignements concernant les garanties dont dispose l'Agence.

Pour formuler des conclusions en matière de garanties, les résultats des activités de vérification des matières nucléaires sont évalués, en particulier lorsque les objectifs des inspections n'ont pas été atteints, et leur importance pour les garanties est examinée. Ces résultats sont analysés à la lumière de toutes les informations intéressant les garanties pour l'État considéré et permettent de cibler les activités de contrôle en fonction des installations, et d'élaborer et d'évaluer les méthodes de contrôle<sup>5</sup> au niveau de l'État de manière que des activités suffisantes (mais pas excessives) soient menées pour pouvoir tirer et confirmer des conclusions crédibles en matière de garanties. Cela vaut en particulier pour les méthodes de contrôle intégrées concernant les États pour lesquels l'Agence peut conclure à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées.

La cohérence des informations est évaluée pour chaque étape du cycle du combustible nucléaire de l'État. Par ailleurs, les informations sont évaluées pour l'ensemble de l'État afin de se faire une idée de son programme nucléaire et de déterminer si les informations concernant ce programme et les activités futures correspondent bien aux activités de R-D menées par cet État dans le domaine nucléaire. L'importance que pourraient avoir des incohérences ou un manque d'informations en ce qui concerne les activités du cycle du combustible de l'État sont évaluées dans le contexte des voies possibles d'acquisition de matières nucléaires de qualité militaire.

C'est pourquoi les conclusions d'ensemble pour un État ne sont pas fondées uniquement sur les résultats concernant les installations nucléaires mais sur une évaluation structurée des informations tant qualitatives que quantitatives et de leur importance du point de vue des garanties.

**Vérification du combustible usé.** Des ressources importantes (12 % du total des activités d'inspection) ont été nécessaires pour la vérification du transfert de combustible usé dans des installations d'entreposage à sec. Ces activités nécessitent des méthodes de vérification améliorées. Des mesures de référencement de tous les conteneurs d'une installation au Kazakhstan ont été effectuées en 2002 à l'aide d'un dispositif de vérification des attributs du combustible usé. Elles serviront à l'avenir à vérifier de nouveau le combustible usé placé en fûts et difficile d'accès.

On a achevé par ailleurs la conception du système de surveillance pour l'installation de conditionnement de combustible usé de Tchernobyl. Il est actuellement soumis à des essais de longue durée avant d'être installé.

**Télesurveillance<sup>6</sup>.** L'installation et l'utilisation de systèmes de télesurveillance a permis de réduire les activités d'inspection sur le terrain. Cependant, le rapport coût-efficacité de ces systèmes dépend de plusieurs facteurs tels que les coûts d'installation du matériel, de maintenance et des communications. En 2002, des systèmes de télesurveillance supplémentaires ont été mis en place dans des installations en Lituanie et en République de Corée et modernisés en Afrique du Sud et en Suisse. À Taiwan (Chine), des systèmes de surveillance numériques ont été installés dans des centrales nucléaires en vue de l'introduction de la télesurveillance. À la fin de 2002, 39 systèmes de surveillance fonctionnaient en mode télesurveillance dans six États.

<sup>5</sup> Une **méthode de contrôle** d'une installation est un ensemble de mesures techniques (comme les mesures de vérification et les dispositifs de confinement/surveillance) choisies pour appliquer les garanties dans cette installation. Elle prend en compte les particularités de l'installation et devrait permettre de détecter le détournement et la production non déclarée de matières nucléaires. Une **méthode de contrôle** au niveau de l'État concerne toutes les installations et autres emplacements liés au nucléaire de cet État, et précise comment les mesures et les activités à mener dans le cadre des garanties doivent se combiner de manière à pouvoir tirer des conclusions pour l'État dans son ensemble.

<sup>6</sup> Il s'agit de systèmes permettant la télétransmission de données de vérification des installations aux bureaux régionaux ou au Siège.

Tableau I. **Activités de vérification**

	2000	2001	2002
Journées d'inspection	10 264	10 314	10 084
Nombre d'arrangements subsidiaires nouveaux ou révisés négociés			
— Partie générale	2	9	3
— Formules types	26	10	12
<b>Mesures de contrôle comptable des matières nucléaires</b>			
Nombre d'échantillons de matières nucléaires et d'eau lourde analysés	621	831	736
Nombre de résultats d'analyses de matières nucléaires et d'eau lourde communiqués	1 401	1 747	1 593
Nombre d'échantillons de l'environnement analysés	224	263	317
<b>Matières nucléaires soumises aux garanties</b> (en tonnes)			
Plutonium contenu dans du combustible irradié (y compris le plutonium recyclé se trouvant dans des éléments combustibles dans le cœur de réacteurs)	654	690	731,6
Plutonium séparé se trouvant hors du cœur de réacteurs	72,2	77,5	82,0
Uranium hautement enrichi	21,8	20,9	31,8
Uranium faiblement enrichi	48 974	50 079	51 226
Matières brutes	91 686	94 940	96 410

**Surveillance automatique.** Dans les installations nucléaires complexes qui fonctionnent en mode automatique, les méthodes de contrôle intègrent des techniques d'essai et de surveillance sans intervention humaine. Un système de surveillance automatique utilise principalement des instruments de détection des rayonnements pour repérer le passage de matières nucléaires à des endroits clés dans les zones de traitement des installations. On compte actuellement 81 systèmes de ce type dans 40 installations de 21 États.

**Laboratoires et capacités d'analyse pour les garanties.** En 2002, le Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) et le Réseau de laboratoires d'analyse (NWAL) ont analysé 736 échantillons de matières nucléaires et 12 échantillons d'eau lourde, et ils ont communiqué 1 593 résultats concernant la vérification de la comptabilité matières contenue dans des déclarations d'exploitants d'installations. Par ailleurs, 28 échantillons recueillis au titre de l'accès complémentaire ont été reçus pour analyse. La salle blanche du LAG a analysé 317 échantillons de l'environnement, 97 échantillons d'air prélevés au cours d'essais sur le terrain et 12 échantillons spéciaux provenant du Bureau de la vérification nucléaire en Iraq de l'Agence (Tableau I).

**Coopération accrue avec les organisations régionales et les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC).** Parmi les exemples de coopération accrue en 2002, on peut mentionner une réunion technique tenue en mai avec la participation de représentants de 19 SNCC nationaux et régionaux pour identifier les moyens

d'intensifier la collaboration entre l'Agence et les SNCC, la mise en place d'activités conjointes de vérification du combustible utilisé au Japon, la mise au point de plus de 20 procédures d'utilisation commune du matériel des garanties avec l'ABACC, et l'application intégrale de l'Accord de coopération renforcée (2001) avec la République de Corée.

**État d'avancement du projet JNFL.** En 2002, l'élaboration et la mise en œuvre d'une méthode de contrôle pour l'usine de retraitement de Rokkasho (Japon) se sont déroulées conformément au calendrier fixé. Les résultats les plus importants sont l'installation de l'infrastructure de laboratoire sur le site, y compris les cellules chaudes, les boîtes à gants et les services essentiels, la mise au point et l'installation du système de mesure et de surveillance des solutions, l'élaboration d'un logiciel pour le système de collecte et d'évaluation des données, et la vérification des renseignements descriptifs pendant la phase de construction.

## Études et appui

**Standardisation et interchangeabilité.** L'Agence continue de standardiser le matériel portatif utilisé pour les garanties afin de rationaliser les procédures de maintenance et de réduire le nombre d'appareils qui nécessitent une formation des inspecteurs. Trois instruments de surveillance radiologique et d'analyse spectrale pour les rayons gamma ont donc été choisis aux fins des inspections, chacun répondant à des exigences précises en matière de fonctionnalité et de capacité de mesure.

**Surveillance numérique.** La fiabilité des systèmes de surveillance numérique de l'Agence s'est considérablement accrue lorsque les appareils de surveillance sont devenus moins sensibles aux rayonnements grâce à l'utilisation de composants plus résistants. Le remplacement des systèmes analogiques par des systèmes numériques, qui avait pris du retard, progresse donc désormais. En outre, 89 systèmes numériques recueillant les données provenant de 144 caméras de surveillance ont été installés et 489 caméras reliées à 293 systèmes de surveillance numérique sont en fonctionnement.

**Appui aux activités de vérification.** L'Agence a modernisé le matériel utilisé dans les systèmes de mesure et de surveillance des solutions qui permettent de vérifier les matières nucléaires sous forme de solution. Des procédures d'étalonnage standardisées et des programmes d'estimation des erreurs pour les données relatives à l'étalonnage des cuves ont été intégrés dans le logiciel, ce qui permet de faire une évaluation approfondie, précise et rapide des données. Dans le cadre des activités essentielles de vérification des renseignements descriptifs, les données d'étalonnage recueillies dans les usines de retraitement japonaises ont été évaluées à l'aide de ce logiciel avancé.

**Appui aux évaluations au niveau de l'État.** Des logiciels spécifiques ont été mis au point pour analyser les données et les renseignements relatifs à l'application des protocoles additionnels, y compris les données obtenues au titre de l'accès complémentaire. Il est désormais plus facile de rassembler, gérer et retrouver la multitude de données obtenues en application des protocoles additionnels, ce qui accroît l'efficacité de l'examen et de l'analyse des informations.

Non seulement l'Agence consulte régulièrement de nombreuses bases de données pour obtenir des informations pertinentes, mais elle est maintenant abonnée à six bases de données commerciales supplémentaires qui lui fournissent un plus large éventail de renseignements sur les activités et les programmes des États Membres. Le système concernant les sources d'information librement accessibles s'étend désormais à plus de 5,3 millions de documents.

En même temps que les informations librement accessibles, on peut utiliser les données obtenues par l'analyse de l'imagerie satellitaire commerciale pour les activités de vérification et d'évaluation. Par le biais des programmes d'appui des États Membres (PAEM), les activités de collecte et d'analyse des informations librement accessibles ont bénéficié de compétences techniques, de données et de services de formation. En particulier, des États Membres ont fourni 46 semaines

d'appui technique pour l'analyse de l'imagerie satellitaire.

**Gestion des informations déclarées par les États.** Des liaisons sécurisées permettant de communiquer les rapports comptables sur les matières nucléaires ont été étendues à la Lettonie, la République de Corée et la République tchèque. Au total, 26 États Membres transmettent désormais leurs informations comptables à l'Agence au moyen de messages électroniques chiffrés.

Suite à la recommandation du Conseil des gouverneurs concernant le risque de prolifération du neptunium et de l'américium (GOV/1999/19/Rev.2), un logiciel de notification a été élaboré et mis en place pour le traitement des informations que les États fourniront au sujet de ces éléments.

**Formation.** Les cours à l'intention du personnel des États Membres ont été accrus et étendus à d'autres régions. Leur contenu a été amélioré pour aider les États Membres à remplir leurs obligations au titre des accords de garanties et des protocoles additionnels. Onze cours régionaux et interrégionaux ont été dispensés dans neuf pays.

Les cours destinés aux inspecteurs de l'Agence ont été mis à jour et étoffés. Il s'agit notamment de deux cours d'initiation aux garanties de l'Agence organisés pour 30 nouveaux inspecteurs et de cours portant sur des sujets spécialisés : techniques de vérification du plutonium, échantillonnage de l'environnement, indicateurs de cycle du combustible nucléaire et de prolifération, évaluations au niveau de l'État, accès complémentaire et cycle du combustible nucléaire (cours destiné aux responsables de pays).

**Glossaire des garanties.** Une édition révisée du glossaire des garanties de l'AIEA (*IAEA Safeguards Glossary*) est parue en 2002 ; elle contient les termes modifiés et nouvellement créés à la suite des progrès accomplis dans le renforcement du système des garanties de l'Agence depuis la dernière mise à jour de cette publication, en 1987. Le glossaire devrait permettre à la communauté internationale de mieux comprendre la terminologie spécialisée des garanties. Plus de 400 termes sont définis et traduits dans les cinq autres langues officielles de l'Agence, ainsi qu'en allemand et en japonais.

**Appui fourni par les États Membres.** Comme les années précédentes, des contributions importantes ont été faites par l'intermédiaire des PAEM au programme des garanties de l'Agence. Au 31 décembre 2002, les États et organismes ayant des programmes d'appui officiels étaient les suivants : Allemagne, Argentine, Australie, Belgique, Canada, Commission européenne, États-Unis, Fédération de Russie, Finlande, France,

Hongrie, Japon, Pays-Bas, République de Corée, Royaume-Uni et Suède.

Au début de 2002, 246 tâches répondant à des besoins recensés par le Secrétariat étaient en cours d'exécution dans le cadre de PAEM, dont 80 ont été achevées en cours d'année. Quarante-cinq nouvelles tâches ont été lancées. Sur les 211 tâches en cours d'exécution en décembre 2002, 34 % concernaient la mise au point de matériel, 17 % la formation, 19 % la technologie de l'information, 18 % l'analyse destructive et 13 % les concepts liés aux garanties.

**Système d'information relatif aux garanties de l'AIEA (SIG).** Après avoir constaté que le SIG était technologiquement dépassé, difficile à utiliser et d'une gestion coûteuse, ce qui limitait la capacité de l'Agence de mettre au point des applications informatiques nouvelles et plus efficaces, un projet de reconfiguration du SIG a été mis sur pied en 2002. Un plan a été établi pour la mise en œuvre de ce projet par étapes sur environ quatre ans. Les travaux de

reconfiguration sont prévus sur une période allant de 2003 à 2006 et devraient avoir une incidence importante sur le budget de l'Agence pour le cycle 2004–2005.

**Initiative trilatérale.** Cette initiative, qui concerne l'Agence, les États-Unis et la Fédération de Russie, a été lancée en 1996 afin d'examiner les questions techniques, juridiques, et financières qui se poseraient si l'on demandait à l'Agence d'assumer de nouvelles fonctions de vérification en rapport avec la réduction des armes nucléaires aux États-Unis et en Fédération de Russie. Les trois parties ont estimé que les travaux concernant la première tâche, qui avaient été confiés à un groupe de travail conjoint, ont été achevés en septembre 2002. Si besoin est, l'Agence est prête à tout moment à envisager d'assumer de nouvelles responsabilités dans le cadre trilatéral, notamment de reprendre des travaux de vérification tels que prévus dans l'accord bilatéral existant sur la gestion et la neutralisation du plutonium conclu entre les États-Unis et la Fédération de Russie.

# Sécurité des matières

## Objectif

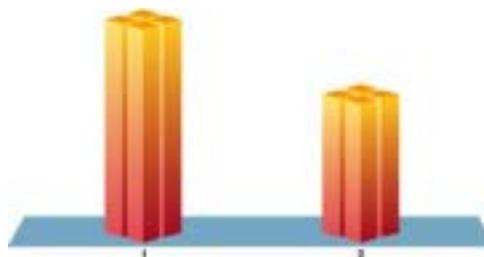
Accroître la sensibilisation et les capacités des États Membres en matière de contrôle et de comptabilisation des matières nucléaires, de protection des matières nucléaires et autres matières radioactives contre les actes de terrorisme infranational<sup>1</sup> ou d'autres activités illégales, et de détection de tels incidents et d'intervention en cas de besoin.

## Questions clés et points saillants

- En réponse à une résolution de la Conférence générale, l'Agence a passé en revue ses activités relatives à la protection contre le terrorisme nucléaire et a établi un plan d'activités conçu pour renforcer cette protection. Le plan a été approuvé, en principe, par le Conseil des gouverneurs en mars 2002. Sa mise en œuvre progresse bien comme en témoignent l'élaboration ou la révision de recommandations, principes directeurs et méthodologies, la multiplication sensible des missions d'évaluation destinées aux États Membres et des cours, ainsi que la mise à jour ou l'étude de nouveaux produits de formation et d'évaluation.
- Le plan d'activités sur la sécurité nucléaire est largement financé par des contributions extrabudgétaires transmises par l'intermédiaire du Fonds pour la sécurité nucléaire. À ce jour, les États Membres ont promis d'alimenter ce fonds à hauteur de plus de 12 millions de dollars et de fournir une assistance en nature importante.
- Le Groupe consultatif sur la sécurité nucléaire (AdSec), créé par le Directeur général, a donné des conseils utiles et formulé des recommandations sur les activités et programmes de l'Agence liés à la sécurité nucléaire.
- Un groupe d'experts juridiques et techniques à participation non limitée chargé d'établir un projet d'amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires s'est réuni à plusieurs reprises. Le projet d'amendement a beaucoup progressé.

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 725 039

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$1 851 406



1. Dispositions techniques, administratives et réglementaires dans les États Membres pour la protection et le contrôle des matières nucléaires : \$ 440 513
2. Lutte contre des activités illégales mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives : \$ 284 526

## Dispositions techniques, administratives et réglementaires dans les États Membres pour la protection et le contrôle des matières nucléaires

L'Agence a effectué des missions IPPAS (Service consultatif international sur la protection physique) en Bulgarie, en Lituanie, en République tchèque et en Roumanie afin d'aider les États Membres à évaluer leur système national de protection physique. Des recommandations ont été faites aux autorités gouvernementales de ces pays en vue d'améliorer la protection physique et d'appliquer les bonnes pratiques en vigueur. D'autres missions de ce type ont été menées en Afrique du Sud et en Pologne.

Comme les États se rendent compte de plus en plus que, pour que leur système de protection physique des matières et installations nucléaires soit efficace et efficient, il importe qu'il soit fondé sur une « menace de référence », l'Agence a organisé là-dessus des ateliers en Arménie, en Fédération de Russie, en Indonésie, en Slovénie et en Ukraine. Il s'agissait d'aider les autorités nationales à élaborer et à maintenir

<sup>1</sup> Dans le présent document, le terme *infranational* désigne des activités illicites menées à l'intérieur d'un pays.

à niveau une menace de référence nationale qui servirait de base à des mesures de protection physique nationale. On a entrepris l'élaboration d'un guide donnant des exemples sur la méthodologie à adopter pour mettre au point la menace de référence.

D'autres cours nationaux, régionaux et internationaux destinés à relever le niveau de protection physique des matières et des installations nucléaires se sont tenus en Chine, en Égypte, aux États-Unis d'Amérique, en Fédération de Russie, au Pakistan, en République de Corée, en République islamique d'Iran et en Roumanie. Certaines de ces activités ont été menées en partenariat avec des experts de sûreté nucléaire de l'Agence afin de tirer profit des synergies entre les questions de sécurité et de sûreté dans les installations nucléaires (Fig. 1). À cet égard, l'Agence a entrepris l'élaboration d'une méthodologie pour aider les États à recenser « les zones vitales » dans les installations nucléaires.

Les activités destinées à aider les États Membres à élaborer et à appliquer les normes et guides relatifs à la comptabilité et au contrôle des matières nucléaires ont continué de contribuer largement à la protection physique des matières nucléaires. Un système national efficace de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC) sert à la fois de moyen de dissuasion contre le vol de matières et d'avertissement rapide en cas de vol. Outre les cours et ateliers, des recommandations en faveur d'un système consultatif SNCC et une méthodologie d'auto-évaluation ont été élaborées.

### **Lutte contre des activités illégales mettant en jeu des matières nucléaires et autres matières radioactives**

Le trafic illicite est la conséquence de l'absence de mesures de contrôle et de protection des matières nucléaires et autres matières radioactives ou de leur inefficacité. Afin de renforcer la « seconde ligne de défense », l'Agence aide les États Membres à renforcer leurs capacités de détection des mouvements illicites de ces matières. Cette assistance a été fournie sous forme de cours, d'exercices et d'ateliers destinés aux douaniers et autres agents travaillant « en première ligne » dans un certain nombre de pays. En outre, des cours ont été dispensés sur la chimie légale nucléaire et sur l'utilisation des équipements de détection destinés aux services des forces de l'ordre.

La base de données sur le trafic illicite (ITDB), alimentée par les États Membres qui communiquent des informations sur les incidents et les saisies de matières, a continué de s'étoffer. Elle s'est étendue à deux États Membres supplémentaires en 2002 et des rapports sur les événements marquants et les tendances



*FIG. 1. Exemple de système extérieur de protection physique servant à repérer des intrus tentant de s'introduire dans une installation nucléaire.*

observés dans le domaine du trafic illicite ont été régulièrement publiés. Au total, 45 cas de trafic confirmés par des États Membres ont été entrés dans cette base de données en 2002. L'analyse des informations a permis de mettre en évidence des tendances et des constantes dans les cas de trafic signalés. Les figures 2 et 3 contiennent des informations sur les cas signalés entre janvier 1993 et juin 2002.

Les informations de l'ITDB servent à mieux informer le public sur les menaces dirigées contre la sécurité des matières nucléaires et autres matières radioactives. Cette base de données est très sollicitée. C'est ainsi que, dans la période de 12 mois allant de la mi-2001 à la mi-2002, les demandes externes d'informations adressées à l'ITDB ont plus que quintuplé.

Dans son Forum scientifique en septembre, la Conférence générale de l'Agence a présenté plusieurs sujets d'actualité, dont un sur la sécurité nucléaire. Les orateurs principaux ont traité les questions de l'évaluation des risques, du contrôle des sources radioactives et des approches nouvelles de la protection des matières et des installations nucléaires. On y a fait observer que la sécurité n'était pas une préoccupation nouvelle pour l'industrie nucléaire, laquelle a considéré

depuis longtemps le risque de vol de certaines matières nucléaires et le risque de sabotage. En outre, les centrales nucléaires disposent des moyens de défense les plus puissants que l'on puisse trouver dans un environnement industriel, dès lors que le concept de défense intrinsèque a été forgé pour résister à des événements extrêmes. Néanmoins, le forum a conclu que des mesures supplémentaires s'imposaient pour améliorer les mesures de sécurité, déceler les points faibles pour en atténuer la vulnérabilité et affiner l'évaluation de menaces possibles. Le risque que les sources radiologiques puissent être utilisées à des fins terroristes comme engins de dispersion radiologique (appelés RDD ou « bombes sales ») a été reconnu et la priorité a été accordée à l'instauration de mesures de sécurité applicables à ces sources, lesquelles constituent la plus grande menace.

L'Agence a envoyé des missions d'experts en Bolivie et en République-Unie de Tanzanie, à la demande de ces États, afin d'aider les autorités nationales à évaluer les risques et les conséquences de saisies de sources radioactives, et afin de déterminer les mesures à prendre. Dans les deux cas, il s'agissait apparemment de trafic illicite.

La réponse aux saisies de matières nucléaires et autres matières radioactives justifie une enquête approfondie

sur les matières et leur origine. La chimie légale nucléaire s'appuie sur une analyse scientifique des informations disponibles et aide à retracer l'histoire des matières concernées, ce qui permet d'en établir l'origine. Une conférence de l'Agence sur les progrès de l'analyse destructive et non destructive pour la surveillance de l'environnement et la chimie légale nucléaire, tenue en octobre à Karlsruhe (Allemagne), a étudié la possibilité de rendre les techniques de chimie légale nucléaire plus accessibles et de les intégrer dans les enquêtes policières sur les cas de trafic.

Un nouveau PRC, sur l'amélioration des mesures techniques de détection des cas de trafic illicite de matières nucléaires et autres matières radioactives et d'intervention correspondante, a été mis sur pied pour permettre une meilleure caractérisation des matières radioactives saisies par les États. Il s'agit de coordonner la recherche-développement en vue d'améliorer la capacité de détection et les performances des dispositifs de mesure isotopique portatifs, de normaliser les procédures de détection et d'examen des colis suspects et d'évaluer le danger que présentent les matières confisquées. En outre, le PRC facilitera l'établissement d'un réseau de laboratoires d'analyse, qui permettra aux États Membres de bénéficier de l'appui requis pour effectuer les analyses de chimie légale nucléaire.

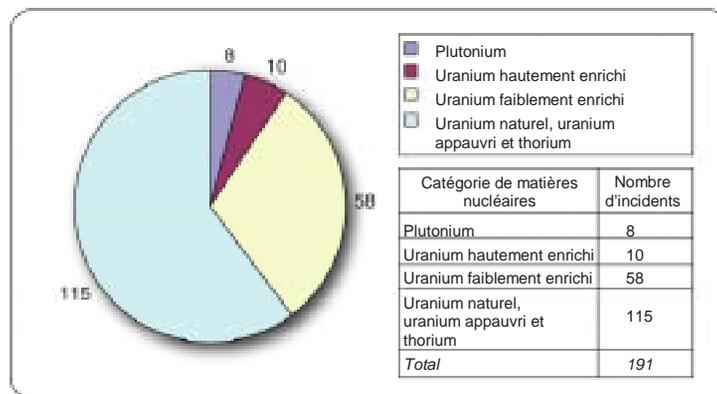


FIG. 2. Répartition des cas de trafic illicite mettant en jeu des matières nucléaires (janvier 1993– juin 2002).

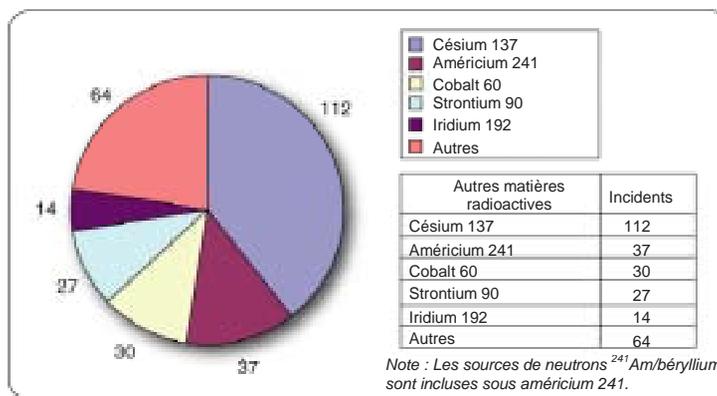


FIG. 3. Répartition des cas de trafic illicite mettant en jeu d'autres matières radioactives (janvier 1993– juin 2002).

# 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.

## Questions clés et points saillants

- Après l'adoption de la résolution 1409 (liste d'articles sujets à examen) en mai 2002, l'Agence a entrepris d'examiner et d'évaluer tous les contrats d'exportation de biens en Iraq dans le contexte du programme « Pétrole contre nourriture » de l'ONU.
- À la suite d'une série de pourparlers entre l'Iraq et l'Organisation des Nations Unies et de l'adoption, par le Conseil de sécurité, de la résolution 1441, le 8 novembre 2002, l'Agence a pu reprendre les activités qu'elle est chargée de mener en Iraq le 27 novembre 2002, après une interruption de près de quatre ans (Fig. 1).
- En 2002, les dépenses extrabudgétaires se sont élevées à 2 746 110 dollars.

## Opérations

Après la reprise des inspections en Iraq, les principaux objectifs étaient de : rétablir rapidement la base de connaissances de l'Agence sur les capacités nucléaires de l'Iraq ; s'assurer que les installations essentielles n'avaient pas été remises en service ; vérifier l'emplacement des matières nucléaires et des matières non nucléaires pertinentes ; identifier et commencer d'interroger les membres clés du personnel iraquien.

Pendant le premier mois, le rétablissement de la base de connaissances sur la capacité nucléaire de l'Iraq a bien progressé, l'essentiel des 80 inspections concernant des installations industrielles publiques ou privées, des centres de recherche et des universités.

Pour les inspections sur place, les inspecteurs de l'Agence ont utilisé divers outils. Tirant parti de la « signature » des matières radioactives, ils ont étudié les cours d'eau, les canaux et les lacs iraqiens pour détecter la présence de certains radio-isotopes. En outre, une vaste gamme d'échantillons de l'environnement et de frottis de surfaces ont été prélevés. Les levés gamma en véhicule et à pied ont été rétablis pour la détection de matières nucléaires non déclarées.



FIG. 1. Pourparlers entre l'Agence, la COCOVINU et l'Iraq au Siège de l'Agence, à Vienne.

La résolution 1441 donne clairement pouvoir à l'Agence et à la COCOVINU de choisir les modalités et les lieux des entretiens avec les représentants officiels de l'Iraq et d'autres personnes. Dans ce contexte, des scientifiques, des gestionnaires et des techniciens ont été interrogés, principalement sur les lieux de travail et lors d'inspections inopinées et de réunions convenues à l'avance. Les informations recueillies pendant les inspections ont permis d'évaluer l'exhaustivité et l'exactitude de la déclaration par l'Iraq.

## **Analyse**

Comme les années précédentes, les activités d'analyse de l'Agence ont continué de comporter des analyses approfondies de la documentation volumineuse recueillie grâce aux inspections. Ceci a permis d'affiner – sans le modifier – le tableau techniquement cohérent que l'Agence avait de l'ancien programme nucléaire clandestin et des capacités liées au nucléaire de l'Iraq en décembre 1998.

L'Agence a aussi examiné et évalué toutes les informations disponibles sur la période postérieure à 1998 (par exemple, publications par des États Membres, informations librement accessibles et imagerie satellitaire commerciale à haute résolution). Après que l'Iraq eut soumis sa déclaration semestrielle au début d'octobre 2002 et sa

« déclaration à jour, exacte et complète » au début de décembre 2002, les activités d'analyse ont porté sur ces déclarations, combinées avec tous les résultats d'inspection, afin d'accélérer l'évaluation de la menace nucléaire iraquienne et d'adapter le programme d'inspection aux priorités recensées.

## **Opérations concernant les exportations/importations**

Dans la résolution 1409 (2002), le Conseil de sécurité a demandé à l'Agence d'évaluer les demandes concernant l'exportation de produits et de marchandises vers l'Iraq soumises au Bureau chargé du Programme Iraq (BPI). L'Agence est chargée de recenser les articles relevant du domaine nucléaire visés au paragraphe 24 de la résolution 687 (1991) ou dans la section D (Nucléaire) de la liste d'articles sujets à examen<sup>1</sup>, en vue de déterminer si ces articles sont soit interdits, soit soumis à l'accord préalable du Comité du Conseil de sécurité créé par la résolution 661 (1990) (ou « Comité des sanctions »). Une coordination étroite des efforts avec ceux de la COCOVINU et du BPI a permis de mettre en place un mécanisme efficace pour l'accomplissement de cette tâche. L'Agence doit achever l'évaluation de chaque demande en dix jours. Plus de 6 700 demandes ont été traitées entre mai et décembre 2002.

---

<sup>1</sup> La liste d'articles sujets à examen (S/2002/515) est mentionnée dans la résolution 1409 (2002). La section D de la liste énumère les articles relevant du domaine nucléaire pertinents. Elle reprend la liste des articles relevant du domaine nucléaire auxquels s'applique le mécanisme de contrôle des exportations et des importations que le Conseil de sécurité a approuvé par sa résolution 1051 (1996), liste qui constitue également l'annexe 3 du plan de contrôle et de vérification continus de l'Agence que le Conseil de sécurité a approuvé par sa résolution 715 (1991), et qui a été mis à jour en 2001 (S/2001/561).

# Renforcement d'audience et services d'appui liés à l'information

## Objectif

Faire en sorte que les États Membres, la communauté scientifique, les organisations non gouvernementales et le public aient plus facilement accès à l'information sur le rôle et les activités de l'Agence et la comprennent mieux, et répondre aux besoins en matière d'échange d'informations au sein du Secrétariat et avec les États Membres en mettant en place une infrastructure TI adéquate, des systèmes d'information et des sources d'information de tous genres.

## Questions clés et points saillants

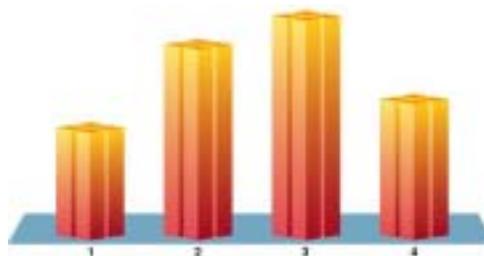
- Les événements de portée mondiale survenus en Iraq et en République populaire démocratique de Corée (RPDC), et l'approche plus active adoptée par le Secrétariat ont augmenté rapidement l'intérêt du public et des médias pour le travail de l'Agence (y compris ses activités liées aux applications nucléaires) et les questions nucléaires internationales.
- L'intérêt accru suscité par le travail de l'Agence s'est aussi reflété par une plus large diffusion de ses publications et une participation accrue aux réunions.
- Des efforts de plus en plus importants ont été déployés pour assurer en permanence la sécurité de l'infrastructure TI de l'Agence compte tenu de son utilisation accrue et du nombre croissant de tentatives d'intrusion et d'attaques de virus.

## Information du public

L'année écoulée a été marquée par une progression rapide de l'intérêt porté aux questions nucléaires internationales. La reprise des inspections spéciales de l'ONU en Iraq, les préoccupations concernant la sûreté et la sécurité des matières nucléaires ou radioactives et la question des garanties en RPDC ont toutes ensemble contribué à propulser l'Agence au premier plan dans la presse écrite et les éditions Internet des journaux et magazines, et dans les émissions de télévision. En réponse à des demandes croissantes des médias, des milliers d'enquêtes ont été effectuées sur le terrain et des centaines d'interviews ont été accordées à la presse à travers le monde, avec comme conséquence une large couverture des politiques et des activités de l'Agence. Par ailleurs, le site Internet *WorldAtom* a attiré une

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 17 151 060

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire  
(non incluses dans le graphique) : \$ 803 030



1. Information du public : \$ 2 827 946
2. Infrastructure et services de technologie de l'information : \$ 5 013 439
3. Sources d'information nucléaire : \$ 5 763 166
4. Services de conférence, de traduction et de publication : \$ 3 546 509

attention sans cesse accrue avec le développement de son contenu, et son audience a presque triplé pour dépasser cinq millions de consultations par mois en provenance d'un peu moins de 100 pays.

Grâce à des fonds extrabudgétaires fournis par les États-Unis d'Amérique, des campagnes de presse ont été lancées sur l'éradication de la mouche tsé-tsé et la sécurisation des sources radioactives et ont fait l'objet d'une large couverture médiatique à travers le monde. Un troisième message d'intérêt général axé sur la vérification a été élaboré et diffusé sur CNN. Des versions imprimée et électronique de *La science au service des gens* (<http://www.iaea.org/worldatom/Press/Booklets/Ssp/>), qui présentent de façon détaillée les avantages et l'impact des projets et programmes de l'Agence pour les populations de l'ensemble du monde en développement, ont été produites. Par ailleurs, des séminaires d'information ont été organisés au Brésil, en Pologne et au Viet Nam pour faire connaître le travail de l'Agence.

## Infrastructure et services de technologie de l'information

Des mesures ont été prises pour promouvoir l'efficacité de la collecte et de la diffusion de l'information des bases de données scientifiques et techniques de l'Agence, y compris notamment :

- L'utilisation accrue d'Internet pour permettre l'accès direct aux données dans les États Membres ;
- La production d'un catalogue d'information pour mieux faire connaître les bases de données de l'Agence ;
- La création d'un service d'information pour aider le personnel de l'Agence à localiser les données faisant autorité.

Le projet « Desktop 2000 » a été achevé et a permis de normaliser la configuration de tous les ordinateurs personnels. Outre le renforcement de la sécurité, ce projet a également permis d'acquérir des outils de travail plus fiables et de réduire les risques d'incompatibilité lors de l'échange de documents au sein de l'Agence ou avec les États Membres. Un système de gestion de documents et de fichiers et d'activités concertées a aussi été sélectionné comme norme pour l'Agence, et une stratégie à moyen terme de gestion de l'information/de TI a été approuvée au cours de l'année.

La technologie du réseau privé virtuel (RPV) a été introduite comme mode d'accès aux services de TI du Siège afin d'améliorer la sécurité d'utilisation de ces services par le personnel à partir de l'extérieur de l'Agence. La sécurité du réseau a été régulièrement renforcée et aucune violation n'a été déplorée malgré le doublement des tentatives d'intrusion et un certain nombre d'attaques de virus. L'« ossature » du réseau a été renforcée en prévision de la modernisation et de la normalisation de l'ensemble du réseau interne pendant le projet de désamiantage du VIC.

Des efforts considérables ont été déployés pour fournir une assistance au cours des négociations entre l'ONU et l'Iraq et pour concevoir et mettre en place une infrastructure de technologie de communication pour le Bureau de la vérification nucléaire de l'Agence en Iraq avant et après la reprise des inspections.

Les travaux de mise au point de logiciels pour des activités spécifiques de programme ont notamment débouché sur :

- Un système pour un registre de gestion des déchets radioactifs ;
- Un système d'acquisition de données pour le Système d'information sur les réacteurs de puissance (PRIS) de l'Agence basé sur Internet ;
- Un système pour la mise à jour et la publication du Manuel des garanties ;
- Des améliorations de la base de données sur la gestion des déchets accessible sur Internet ;
- Un prototype d'un système de réseau de sûreté nucléaire en Asie ;
- Un système simple pour l'élaboration des programmes de l'Agence ;

- Un nouveau site web sur la notification rapide d'un accident nucléaire et l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique.

## Sources d'information nucléaire

### Système international d'information nucléaire

Le Système international d'information nucléaire (INIS) a réussi à augmenter le niveau et à maintenir la qualité des données introduites dans la base de données INIS. Celle-ci a enregistré 71 276 entrées supplémentaires, soit une augmentation de 2,7 % par rapport à 2001 et de 8,4 % par rapport à 2000. Ce chiffre comprend 3 839 données bibliographiques constituant les contributions volontaires des membres d'INIS (soit une hausse de 93 % par rapport à 2001) et 11 428 entrées constituant les contributions volontaires de l'Agence (soit une augmentation de 173 % par rapport à 2001). À la fin de 2002, la base de données INIS contenait 2 347 302 entrées.

L'Agence a signé un accord avec l'Institut américain de physique pour l'acquisition de notices bibliographiques électroniques. Par ailleurs, des négociations étaient en cours pour des accords analogues avec trois autres éditeurs, à savoir Springer-Verlag, John Wiley & Sons et Thomson ISI, et les recherches se poursuivaient pour identifier d'autres sources de notices électroniques.

À la fin de 2002, la base de données INIS accessible sur Internet comptait 270 062 utilisateurs autorisés, ce qui représente une hausse notable par rapport à l'année écoulée. Quatre-vingt-quinze universités et établissements d'enseignement de 27 États Membres bénéficiaient d'un accès gratuit à cette base et le processus d'autorisation était en cours pour 128 autres universités. Le nombre total d'abonnements payants et gratuits à la base de données INIS sur CD-ROM s'élevait à 406.

La coopération entre l'Agence et la Banque de données de l'AEN/OCDE s'est poursuivie. En 2002, 913 programmes informatiques (sur 4664) ont été distribués aux utilisateurs dans des pays membres d'INIS qui ne sont pas membres de l'OCDE, soit une hausse notable par rapport à l'année précédente. Par ailleurs, neuf programmes informatiques (sur 107) ont été fournis par des États Membres qui ne sont pas membres de l'OCDE.

Un nouveau module d'enseignement électronique a été lancé dans le cadre du programme de téléformation à INIS intitulé « How to Search the INIS Bibliographic Database » destiné à faciliter les recherches dans la base de données bibliographiques INIS. Ce module, qui est aussi disponible sur CD-ROM, donne des orientations sur la manière d'accéder à l'information

disponible dans la base de données INIS, aussi bien sur Internet que sur CD-ROM.

Deux nouveaux projets nationaux INIS ont été évalués en 2002 et leur mise en œuvre devrait commencer en 2003. Trois demandes de bourse ont aussi été évaluées. Un membre du personnel du Centre INIS de Chine a visité le Secrétariat d'INIS en 2003 pour coordonner un projet de traduction du Thésaurus INIS en chinois.

En ce qui concerne les travaux d'imagerie et d'archivage, l'Organe centralisateur d'INIS a traité 11 221 documents non commercialisés et produit 24 CD-ROM. Les délais de production ont été améliorés de 60 %. Par ailleurs, un centre de numérisation des microfiches a été établi et un projet de numérisation a été lancé. Plus de 12 000 documents non commercialisés ont été numérisés au cours de l'année.

Les travaux de mise au point de systèmes effectués comprennent l'élaboration d'un nouveau système d'imagerie d'INIS. Des systèmes de conversion de données ont été mis au point pour convertir et gérer des ressources reçues d'Elsevier Science BV, de l'Institute of Physics Publishing (IOPP), de l'Institut américain de physique et du service « Rolling Window » en format US-DC.

Le Secrétariat d'INIS a poursuivi son assistance aux agents de liaison dans leurs activités promotionnelles, en leur fournissant des informations sur les réunions et conférences organisées dans leurs pays, et en leur envoyant des documents d'information à utiliser au cours de ces manifestations. Au total, il a répondu à

145 demandes de documents promotionnels provenant de 54 membres d'INIS.

D'importants efforts ont été déployés pour promouvoir INIS au cours de la 46<sup>e</sup> Conférence générale de l'Agence. Pour la première fois, deux manifestations ont été organisées en marge de cette conférence pour faire connaître ce système par les responsables et montrer ses avantages.

La 30<sup>e</sup> réunion consultative annuelle des agents de liaison INIS a été accueillie à Sofia en mai 2002 par le Comité sur l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques (Bulgarie).

### Services de bibliothèque

En 2002, la Bibliothèque du CIV a réorienté ses activités suite à l'interruption, le 31 mars, des services communs de bibliothèque fournis aux organisations sises au CIV. Un programme conjoint a été exécuté pour séparer sans heurts les services de bibliothèque de l'Agence et de l'Office des Nations Unies à Vienne (ONU), et concentrer les ressources humaines et d'information sur la fourniture de services à l'Agence et aux missions permanentes à Vienne (tableau I). Après l'interruption des services communs de la bibliothèque, la Bibliothèque du CIV a été rebaptisée Bibliothèque de l'AIEA.

Dans le cadre des efforts visant à recentrer les activités de la bibliothèque sur les besoins de l'Agence dans le domaine de l'information, le site *VICLNet* a été réorganisé et développé. Un nouveau système de bibliothèque et d'information basé sur Intranet et appelé *LISNet* a été lancé en septembre 2002. Ses principales caractéristiques comprennent : une navigation améliorée et l'organisation des sources d'information selon le plan de classification d'INIS, une meilleure fonction de recherche permettant de chercher les sources d'informations imprimées et électroniques, et de nouveaux services électroniques.

Une collaboration plus étroite entre la bibliothèque et INIS a permis d'accroître le volume des ressources relatives au nucléaire, lesquelles sont toutes disponibles sur *LISNet*. À travers ce système, le personnel de l'Agence a accès à 193 revues électroniques par abonnement, 208 revues Internet gratuites, 24 bases de données et six services commerciaux d'information électronique. Les services de bibliothèque fournis aux États Membres en 2002 comprennent un accès à distance à *LISNet* et la fourniture de documents aux missions permanentes et à une série d'établissements dans les États Membres.

Le programme habituel de formation pour les utilisateurs de la bibliothèque avait pour objectif de promouvoir les services d'information électronique et

**Tableau I. Services fournis par la Bibliothèque de l'AIEA**

Service	Nombre
Réponses aux demandes des utilisateurs	6 564
Recherches dans les bases de données externes	863
Prêts	6 065
Acheminement de revues aux utilisateurs	7 231 (à 481 utilisateurs)
Réponses aux demandes des fournisseurs commerciaux	1 044
Prêts interbibliothèques	2 357
Salle de lecture de la bibliothèque	80 revues ; 13 journaux

de permettre aux participants de mieux les utiliser : au total, 71 stages de formation ont été organisés. Par ailleurs, des visites guidées de la bibliothèque ont été organisées à l'intention d'hôtes officiels et d'autres visiteurs.

### **Service de conférence, de traduction et de publication**

L'Agence a fourni des installations d'appui pour la réunion d'une convention et quatre réunions préparatoires, ainsi que pour la Conférence générale, cinq réunions du Conseil des gouverneurs et deux réunions de ses comités. Neuf conférences et colloques, qui ont réuni 2 536 participants, ont été organisés en 2002. Un appui a été fourni pour huit stages de formation, auxquels ont participé 396 personnes.

Par rapport à 2001, le nombre total de pages traduites a augmenté de 10 % en 2002, et le nombre de pages traduites au sein du Secrétariat a progressé de 3 %. À la fin de l'année, un logiciel d'aide à la traduction était régulièrement utilisé pour toutes les langues officielles, et un logiciel de reconnaissance vocale était aussi utilisé pour certaines de ces langues. Afin de normaliser l'utilisation des termes techniques au sein de l'organisation, les travaux de mise en place d'une

base de données terminologiques centralisée ont été accélérés.

Les activités de publication menées comprennent la production de 198 ouvrages, rapports, numéros de revues, CD-ROM, bulletins d'information et brochures. En outre, le texte intégral de tous les documents publiés au cours de l'année a été posté et est disponible gratuitement sur le site *WorldAtom* de l'Agence à l'adresse <http://www.iaea.org/worldatom/Books/>. Et pourtant, les recettes de la vente des publications imprimées ont augmenté de 16 % au cours de l'année, et le nombre d'exemplaires distribués a progressé de 20 %. En collaboration avec de l'Institute of Physics Publishing du Royaume-Uni (qui publie la revue *Fusion nucléaire* pour le compte de l'Agence), les numéros passés de cette revue jusqu'en 1992 ont été archivés en ligne sur le site <http://www.iopp.org>.

L'Agence a encore participé à la Foire internationale du livre de Francfort. Par ailleurs, elle était aussi présente au Rendez-vous international sur le nucléaire (ENC2002) organisé par l'European Nuclear Conference à Lille (France), ainsi qu'à la réunion annuelle de la Fédération internationale des associations de bibliothécaires et des bibliothèques tenue à Glasgow (Royaume-Uni).

# Gestion



# Gestion de la coopération technique pour le développement

## Objectif

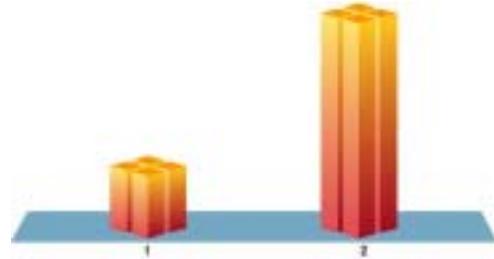
Renforcer encore le programme de coopération technique et faire en sorte qu'il soit pertinent, transparent, efficace et efficient afin d'apporter des avantages socio-économiques tangibles aux États Membres et de contribuer à leur progrès scientifique.

## Questions clés et points saillants

- Un examen de la *Stratégie de coopération technique* effectué en 2002 a conduit à une analyse détaillée du processus d'approbation du programme. Lorsqu'il est devenu évident que ce processus ne pouvait être examiné de façon isolée, les stades pertinents de l'ensemble du cycle de programmation ont été analysés, ce qui a permis d'identifier les problèmes spécifiques. Des mesures correctives ont été prévues pour 2003.
- Une question assez préoccupante concerne la difficulté rencontrée pour mettre en œuvre certains projets en raison des problèmes liés au transport des matières radioactives. Les transporteurs refusent de transporter les matières dangereuses, ou les soumettent à des taxes élevées. Ce problème a déjà entraîné des retards dans certains projets. Les solutions possibles seront examinées à la Conférence internationale de l'Agence sur la sûreté du transport des matières radioactives en 2003.
- Une nouvelle brochure, *La science au service des gens*, et un site associé montrent comment l'Agence aide à utiliser la science et la technologie nucléaires pour promouvoir le développement et affronter les problèmes de la rareté de l'eau, de l'insécurité alimentaire, de la malnutrition, du paludisme et de la dégradation de l'environnement.
- Le budget du programme de coopération technique a augmenté pour atteindre le niveau record de 98,1 millions de dollars. Cependant, le niveau des ressources nouvelles pour 2002 était le plus bas depuis 1998. Les versements au titre du Fonds de coopération technique (FCT) étaient de 57,6 millions de dollars, soit 78,9 % de l'objectif du FCT, un chiffre inférieur au taux de réalisation de 85 % fixé pour 2002 par la Conférence générale. Les recettes au titre des dépenses de

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 12 413 592\*

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire (non incluses dans le graphique) : \$ 243 644



1. Planification et coordination du programme : \$ 2 424 540\*\*
2. Formulation et mise en œuvre du programme : \$ 9 989 052

programme recouvrables étaient inférieures au montant calculé pour 2001, ce qui a entraîné une augmentation nette des arriérés. Les recettes au titre des ressources extrabudgétaires ont aussi diminué, mais de nouveaux accords de partenariats pour des activités extrabudgétaires devraient permettre de renverser cette tendance en 2003.

- Les organisations non gouvernementales (ONG) constituent une source nouvelle de contributions extrabudgétaires pour le programme de coopération technique. Un accord a été conclu avec la Nuclear Threat Initiative pour appuyer les projets de l'Agence concernant le déclassement du réacteur de recherche RA de Vinča (Serbie et Monténégro, ex-République fédérale de Yougoslavie).

## Planification et coordination du programme

L'examen de la *stratégie de coopération technique*, des demandes d'États Membres et une meilleure application de la méthode de programmation et de budgétisation basée sur les résultats de l'Agence ont tous contribué à donner une impulsion pour l'élaboration d'un système d'analyse de l'exécution du programme et d'établissement de rapports. Actuellement en préparation, ce système sera testé en 2004 et devrait être pleinement opérationnel en 2005. Entre autres atouts, il permettra de détecter

\* Non compris le montant de 475 253 dépensé sous Gestion et coordination globales et activités communes et qui est inclus dans Politiques et direction générale.

\*\* Non compris les dépenses effectuées sous Gestion et coordination globales et activités communes.

rapidement les problèmes potentiels et d'identifier les tendances. Par ailleurs, ce système facilitera non seulement l'introduction de mesures correctives pour assurer la durabilité des effets des projets, mais aussi le respect des prescriptions relatives à l'établissement de rapports multiples pour le programme.

L'Agence poursuit ses efforts pour accroître l'efficacité de son programme de coopération technique et améliorer ses services aux États Membres. C'est ainsi qu'a été mis en place un système Intranet pour l'élaboration électronique de demandes d'achat. Ce système, qui permet d'approuver électroniquement les demandes, donne des orientations pour le processus de préparation et valide les informations fournies dans les demandes, fait gagner du temps et améliore la qualité des données. Les rapports sur la gestion des projets élaborés grâce au système de diffusion d'informations sur les projets de coopération technique (TC-PRIDE) disponible sur le web ont aussi été améliorés. La fourniture de données financières détaillées permet aux responsables de projets d'avoir accès en permanence à des informations pertinentes. Des améliorations ont aussi été apportées au site web de la CT <http://www-tc.iaea.org/tcweb/default.asp> utilisé aussi bien par l'Agence que par les États Membres. Par exemple, un nouveau lien pour les rapports de planification thématique a été ajouté à ce site.

Le budget du programme a poursuivi sa progression en 2002, atteignant le niveau record de 98,1 millions de dollars. Les nouveaux engagements nets, les plus élevées jamais enregistrés, se chiffraient à 74,6 millions de dollars et les décaissements totaux s'élevaient à 74,8 millions de dollars. Cependant, la tendance générale des ressources était à la baisse, avec comme conséquence le niveau de ressources nouvelles nettes le plus faible des cinq dernières années. La nature imprévisible des ressources du FCT a une fois encore été mise en évidence par la décision d'un des principaux donateurs de diminuer sa contribution promise de 1 million de dollars, et par des pertes au change qui ont entraîné une réduction de plus de 750 000 dollars.

## **Formulation et mise en œuvre du programme**

La deuxième réunion du troisième groupe consultatif permanent sur l'assistance et la coopération techniques (SAGTAC III), tenue en mars 2002, a aidé à affiner la *stratégie de coopération technique*. Quatre nouveaux objectifs stratégiques ont été introduits, à savoir : 1) renforcer les partenariats stratégiques, 2) mettre un accent accru sur la durabilité grâce à l'engagement des gouvernements, 3) promouvoir la mobilisation de fonds et 4) améliorer l'autonomie des organismes nucléaires grâce à l'élaboration des programmes. Ces objectifs, qui ont guidé l'élaboration du volet coopération

technique du programme et budget de l'Agence pour 2003-2005, ont été soulignés lors de la mise au point définitive du programme pour 2003-2004.

L'un des outils fondamentaux définis dans le document *Stratégie de coopération technique : examen 2002* est le « critère central », c'est-à-dire l'engagement des gouvernements, lequel constitue un facteur clé pour assurer la durabilité des avantages et de l'impact des projets. Un projet qui bénéficie d'un engagement et d'un appui fermes du gouvernement et vise à répondre à des besoins réels sur lesquels il existe un programme national a de meilleures chances de succès. Le critère central a été appliqué systématiquement pour la sélection des projets au cours de la préparation du cycle 2003-2004. À la demande du Conseil des gouverneurs, le processus de programmation avait comme objectif de concevoir un programme plus ciblé, avec des projets moins nombreux mais mieux formulés. En conséquence, pour 2003-2004, le programme comptera 606 projets contre 697 pour la biennie précédente. Cela représente une diminution du nombre de projets – en baisse de 13 % – mais pas du volume des activités de coopération technique. Par ailleurs, tous les descriptifs de projets contiendront des indicateurs de performance.

Les aperçus de programmes de pays (APP) ont joué un rôle important au cours de l'année en facilitant l'élaboration d'un programme de coopération technique reflétant les besoins prioritaires des pays bénéficiaires. Au cours de cette biennie (2001-2002), un nombre accru de pays ont commencé ou achevé l'élaboration d'APP, lesquels ont servi à cibler la planification des projets sur les priorités de développement des gouvernements et les besoins nationaux identifiés. Jusqu'ici, 46 pays bénéficiaires ont approuvé des APP et 33 autres ont des projets d'APP.

Les priorités du programme de coopération technique ont changé (figure 1) pour refléter celles des États Membres telles qu'elles ont été déterminées au cours de l'année. Ainsi, les activités liées à la santé humaine absorberont une proportion des ressources du programme plus élevée que celle des projets ayant trait à la sûreté. L'alimentation et l'agriculture viendront en troisième position. Par ailleurs, 11 % des ressources du programme seront consacrés à la mise en valeur des ressources humaines et à la création de capacités. Ce domaine d'activité couvre la programmation au niveau des pays et les missions préparatoires des projets ainsi que la mise en valeur des ressources humaines et l'appui en matière de technologie nucléaire. Les activités relatives à la sécurité nucléaire occuperont une place relativement limitée dans le programme et seront séparées de celles ayant trait à la sûreté pour permettre d'avoir une base de comparaison avec la programmation future.

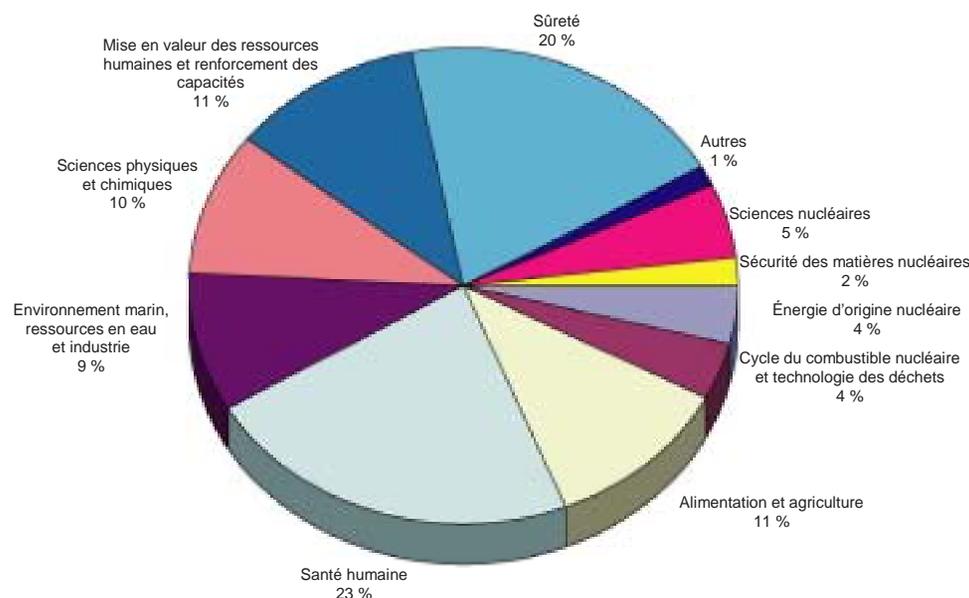


FIG. 1. Répartition du budget prévisionnel du programme de coopération technique de l'Agence pour la biennie 2003-2004 par domaine d'activité.

La santé humaine est le plus grand domaine d'activité du programme de coopération technique de l'Agence en Afrique. L'un des problèmes les plus importants aujourd'hui est celui de la pandémie du VIH/SIDA, qui suscite beaucoup d'intérêt sur le plan politique et est l'objet d'une attention considérable au sein du système des Nations Unies. L'Agence a effectué un important travail en amont en 2002 pour répondre au désir des États Membres d'utiliser les technologies et les ressources de coopération technique pour appuyer les efforts concertés dirigés par l'ONUSIDA/l'OMS. Un nouveau projet régional a été formulé pour le programme 2003-2004. Il sera centré sur la création de capacités techniques et la mise en valeur de ressources humaines nécessaires pour permettre à l'Afrique d'entreprendre un programme de recherche et d'essais sur les vaccins. Un autre projet régional lié vise à améliorer la capacité des États Membres de réduire toutes les formes de malnutrition au sein des groupes les plus vulnérables, notamment les personnes infectées par le VIH/SIDA, grâce à l'utilisation d'isotopes stables dans l'évaluation et le suivi des programmes présents et futurs d'intervention nutritionnelle. Le travail de l'Agence visera à appuyer les initiatives de la Banque mondiale, de la FAO, du FNUAP/IPAA, de l'OMS, de l'ONUSIDA, du PAM, du PNUD et de l'UNICEF dans le domaine de la lutte contre la malnutrition et la pauvreté, aujourd'hui exacerbées et compliquées par le VIH/SIDA.

La collaboration avec des organisations extérieures au système des Nations Unies est aussi bénéfique pour la recherche de solutions aux autres problèmes de santé humaine. En 2002, les projets de l'Agence dans le domaine des banques de tissus ont rassemblé des

participants de pays d'Amérique latine, d'Asie de l'Est et du Pacifique, d'Europe et d'Afrique. Des mémorandums d'accord ont été signés entre l'Agence et les établissements suivants :

- La *Musculo-Skeletal Transplant Foundation (MTF)* aux États-Unis : ce mémorandum permettra de former des chirurgiens orthopédistes et des coordonnateurs d'opérations de greffe des programmes des États Membres grâce aux installations et aux hôpitaux associés à la MTF, la plus grande banque de tissus des États-Unis.
- *L'université nationale de Singapour* : ce mémorandum transformera la structure en place à Singapour, où 22 stagiaires venus de quatre régions suivent actuellement un cours interrégional, en centre international de formation d'opérateurs, de responsables et de médecins pour les banques de tissus des pays participants de toutes les régions.
- *L'université de Buenos Aires et la Commission argentine de l'énergie atomique* : dans le cadre de ce mémorandum, la structure en place à Buenos Aires, où 13 participants venus de sept pays d'Amérique latine suivent actuellement un cours, sera transformée en centre régional de formation d'opérateurs, de responsables et de médecins pour les banques de tissus de la région de l'Amérique latine.
- *Le Centre international d'agriculture biosaline (CIAB) aux Émirats arabes unis* : pour permettre de promouvoir la diffusion de l'information relative à l'utilisation des eaux salines pour l'irrigation, l'Agence a signé un mémorandum d'accord avec le CIAB.

Les contributions extrabudgétaires au programme de coopération technique revêtent des formes très variées. Une nouvelle tendance observée dans ce domaine est le financement de ces activités par les ONG. En août 2002, l'Agence a achevé des négociations avec la Nuclear Threat Initiative (NTI) basée aux États-Unis qui a promis une subvention de 5 millions de dollars pour les activités extrabudgétaires des projets nationaux de coopération technique en Serbie et Monténégro. Ceux-ci portent essentiellement sur la gestion du combustible nucléaire usé et d'autres déchets radioactifs du réacteur de recherche RA de Vinča. La NTI a versé 500 000 dollars de cette promesse de contribution en 2002. Il s'agit là d'un bon exemple d'harmonisation et de coordination efficaces d'activités internationales. C'est aussi un exemple d'efforts visant à atteindre un objectif majeur de la *stratégie de coopération technique*, à savoir « accroître le niveau de financement des activités de coopération technique, en particulier par des sources non traditionnelles ... »

Le succès des projets de coopération technique de l'Agence peut conduire les gouvernements à accroître leur engagement. Un exemple de succès concerne la réalisation d'études d'hydrologie isotopique pour appuyer des programmes visant à promouvoir l'utilisation productive des eaux souterraines salines et des terres improductives en agriculture. Les résultats d'un projet interrégional de démonstration couvrant neuf pays ont été positifs, montrant qu'il est possible de cultiver des plantes spécialement sélectionnées ayant

une valeur alimentaire et fourragère en utilisant de l'eau saline pour l'irrigation. Ces résultats ont attiré l'attention des gouvernements, compte tenu de leurs importantes conséquences pour les pays ayant de vastes régions de terres salines. Ces programmes peuvent être étendus à un coût relativement faible pour aider les paysans les plus démunis comme ceux qui vivent dans des environnements difficiles, permettant ainsi de lutter efficacement contre la désertification. Par exemple, le Gouvernement pakistanais a alloué 3 millions de dollars pour l'extension de ce projet au cours des cinq prochaines années. Au cours de la première phase, celui-ci couvrira plus de 30 000 hectares de terres, et cette superficie augmentera plus tard pour atteindre presque 500 000 hectares. Le Gouvernement égyptien a alloué 2 millions de dollars pour étendre les résultats déjà obtenus à de nouvelles régions du pays. Les gouvernements de plusieurs autres pays ont approuvé l'élaboration de projets nationaux pour étendre les zones cultivées et aider les paysans à acquérir de l'expérience dans la culture des plantes sélectionnées.

En Amérique latine, un projet régional qui rassemble plus de 30 établissements du secteur de l'eau vise à résoudre les problèmes de pénurie d'eau et à promouvoir la gestion durable des eaux souterraines. Dans l'avenir, l'Agence coopérera avec l'Organisation des États américains, le Fonds pour l'environnement mondial et la Banque mondiale dans le cadre d'un vaste projet pour la gestion de l'aquifère de Guarani, le plus grand aquifère d'eau douce d'Amérique latine.



FIG. 2. États Membres en développement participant au projet sur le renforcement des infrastructures de radioprotection.

Un projet de l'Agence sur le renforcement des infrastructures de radioprotection dans les États Membres, qui rassemblait 52 États participants entre 1995 et 1999, en comptait 88 à la fin de 2002 (figure 2). Au cours de l'année écoulée, plusieurs États participants ont annoncé qu'ils avaient franchi les cinq étapes du projet (c'est-à-dire la mise en place 1) d'un cadre réglementaire, 2) d'un contrôle des expositions professionnelles, 3) d'un contrôle des expositions

médicales, 4) d'un contrôle des expositions du public et 5) de capacités de préparation et d'intervention en cas d'urgence) et demandé des évaluations indépendantes pour vérifier ces résultats. Ces efforts de grande envergure ont aussi permis de promouvoir la sécurité physique des matières radioactives en aidant les États Membres à créer ou à renforcer leurs systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle de ces matières.

# Politiques et gestion générale

## Objectif

Faire en sorte que tous les programmes et les travaux de l'Agence soient gérés de façon appropriée, transparente, efficace et efficiente.

## Questions clés et points saillants

- 2002 a été la première année d'un cycle complet (2002–2003) de programme et budget faisant appel à l'approche basée sur les résultats. Le Rapport sur l'exécution du programme et du budget pour 2001 comprenait notamment une première tentative d'évaluation de la performance fondée sur les indicateurs spécifiés dans le budget pour l'année correspondante.
- Fintrack, le nouveau système de suivi financier devant permettre aux responsables de projets et de programmes de rationaliser le contrôle des fonds, a été lancé à la fin de l'année.
- Le projet de désamiantage du CIV a été différé et les plans de déménagement du personnel dans des locaux temporaires ont donc été suspendus.
- Un accord entre l'Agence et la municipalité de Vienne a été signé au sujet du jardin d'enfants du CIV.

## Direction générale, élaboration des politiques et coordination

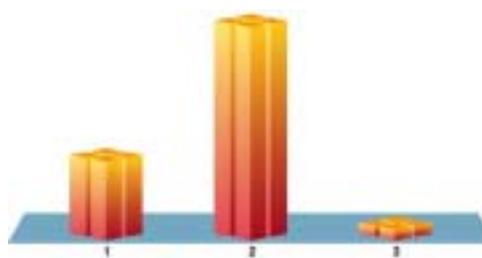
L'approche basée sur les résultats a été pleinement appliquée dans l'établissement du programme et budget pour 2004–2005. De plus, des consultations approfondies ont été menées avec les États Membres pour recenser leurs besoins et priorités les plus urgents.

### Activités juridiques

Dans le cadre de l'appui aux États Membres pour l'élaboration d'une législation nucléaire nationale régissant la radioprotection, la sûreté nucléaire et radiologique, la responsabilité nucléaire, les garanties et la protection physique, l'Agence a communiqué par

Dépenses au titre du budget ordinaire : \$ 46 495 047\*

Dépenses au titre du programme extrabudgétaire  
(non incluses dans le graphique) :  
\$ 725 247\*\*



1. Direction générale, élaboration des politiques et coordination : \$ 14 414 183\*
2. Administration et services généraux : \$ 30 596 686
3. Supervision et évaluation : \$ 1 484 178

écrit à dix États Membres des conseils ou observations sur les textes de loi que ceux-ci lui ont soumis pour examen. En outre, à la demande de 14 États Membres, elle a également dispensé une formation individuelle sur des questions relatives à la législation nucléaire. Les participants de neuf de ces pays ont suivi, au Siège de l'Agence, un cours de deux semaines portant sur les questions juridiques et techniques à résoudre lors de l'élaboration d'un cadre juridique régissant les applications sûres et pacifiques de l'énergie nucléaire et le rôle de l'Agence à cet égard.

Les États Membres ayant mieux pris conscience du besoin de renforcer leur législation nationale en matière de sécurité, l'Agence insiste tout particulièrement, dans ses conseils sur l'élaboration d'une législation nucléaire, sur les aspects ayant trait à la protection des matières nucléaires ou d'autres matières radioactives.

Comme les années précédentes et suite aux décisions prises par le Conseil des gouverneurs (à ses réunions de décembre 1999 et novembre 2001) concernant la mise en œuvre du projet de coopération technique sur le renforcement de l'infrastructure de radioprotection,

\* Y compris les montants ci-après alloués à la gestion et la coordination globales et aux activités communes pour les domaines d'activité suivants : Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires (\$ 593 409) ; Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement (\$ 591 394) ; Sûreté nucléaire et protection contre les rayonnements (\$ 692 713) ; Vérification nucléaire et sécurité des matières (\$ 768 795) ; Gestion de la coopération technique pour le développement (\$ 475 253).

\*\* Y compris le montant ci-après alloué à la gestion et coordination globales et aux activités communes pour les domaines d'activité suivants : Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement et pour Vérification nucléaire et sécurité des matières (\$ 278 919).

l'Agence a continué de procurer une assistance juridique aux États Membres devant encore instituer un cadre législatif et réglementaire qui leur permette d'appliquer les normes adéquates de santé et de sûreté pour l'exécution des différents projets de l'Agence. Les travaux ont porté notamment sur la promulgation de lois et réglementations et sur la désignation et l'habilitation d'une autorité nationale de réglementation. En outre, dans le cadre de ce projet, des conseils juridiques ont été donnés lors de cinq ateliers nationaux en vue d'instaurer un cadre juridique pour la préparation et l'intervention face aux situations d'urgence radiologique.

Des avis ont également été fournis aux États Membres sur les aspects suivants :

- Élaboration d'un cadre juridique régissant la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, la protection physique des matières nucléaires et le transport des matières radioactives (pays d'Amérique latine) ;
- Élaboration d'une législation nationale aux fins du respect des obligations souscrites par les États en vertu du modèle de protocole additionnel aux accords de garanties (pays baltes) ;
- Mise en place d'un cadre juridique régissant la radioprotection, la sûreté des sources de rayonnements et la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (pays africains francophones) ;
- Élaboration d'un cadre juridique régissant la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et le transport des matières radioactives (pays africains anglophones) ;
- Élaboration d'une législation nucléaire pour des États Membres.

Un *manuel sur le droit nucléaire* a été définitivement mis au point en 2002. Il présente le droit nucléaire dans son ensemble et la manière dont il est élaboré et appliqué. Son objet est d'aider les législateurs, les responsables gouvernementaux, les experts techniques, les juristes et les utilisateurs de la technologie nucléaire en général dans leurs travaux en rapport avec l'élaboration d'une législation nucléaire.

Le groupe d'experts juridiques et techniques à participation non limitée convoqué par le Directeur général travaille depuis décembre 2001 à l'élaboration d'un projet d'amendement visant à renforcer la Convention sur la protection physique des matières nucléaires. Il a tenu cinq réunions au total mais, malgré les progrès importants qu'il a accomplis, il n'a pas encore pu achever ses travaux. La Conférence générale a, dans sa résolution GC/46/RES/13, noté avec préoccupation l'absence de progrès dans les travaux du groupe et demandé que les négociations relatives à ce projet d'amendement soient rapidement conclues.

Le texte du projet d'amendement est pratiquement finalisé, mais certaines questions ne sont toujours pas résolues. Dans ces circonstances, le groupe a décidé à sa réunion de novembre de se réunir une nouvelle fois en vue de conclure ses travaux. Il a reconnu que s'il voulait mener efficacement ses travaux à bonne fin, il lui faudrait, avant la réunion suivante, avancer sur les six questions en suspens. En conséquence, il a été convenu de nommer des coordinateurs de 43 États Membres participants pour diriger des sous-groupes sur ces questions. Les points à régler ont trait aux sujets suivants : objectifs et portée de l'amendement ; texte introductif visant à incorporer les principes fondamentaux de protection physique ; coopération et assistance en cas de sabotage ou de menace de sabotage ; présentation d'une nouvelle infraction liée au sabotage ; dispositions supplémentaires relatives à l'extradition. Afin de tirer parti des progrès accomplis entre les réunions, un ordre du jour provisoire et une méthodologie de base à suivre par le groupe ont été établis de manière à ce que les questions soient examinées systématiquement et que, une fois adoptées, elles soient définitivement closes. Après des travaux importants, les sous-groupes ont proposé des textes à examiner à la dernière réunion, en mars 2003.

Après cette dernière réunion qui se tiendra du 3 au 14 mars 2003, les États parties réexamineront le projet final d'amendement pour déterminer si, conformément aux dispositions de l'article 20 de la CPPMN, le Directeur général devrait être prié de réunir une conférence, avant la fin de 2003, afin d'étudier et d'adopter ledit amendement.

## **Administration et services généraux**

### **Gestion financière**

Pour 2002, la Conférence générale avait ouvert des crédits d'un montant de 245,1 millions de dollars pour le budget ordinaire de l'Agence sur la base d'un taux de change de 0,9229 euro pour 1 dollar des États-Unis, dont 238,7 millions concernaient les programmes de l'Agence, 4,6 millions les travaux remboursables pour d'autres organismes et 1,8 million le crédit spécial pour l'achat de matériel des garanties. Le budget de 238,7 millions de dollars approuvé par la Conférence générale pour les programmes de l'Agence a été ramené à 211,7 millions pour tenir compte du taux de change moyen des Nations Unies effectivement enregistré pendant l'année (1,0724 euro pour 1 dollar des États-Unis).

Le budget ordinaire pour 2002, au taux de change moyen des Nations Unies de 1,0724 euro pour 1 dollar des États-Unis, s'élevait à 217,5 millions de dollars, dont 207,6 millions devaient être financés par des contributions des États Membres calculées selon le barème des quotes-parts fixé par la Conférence

générale dans la résolution GC(45)/RES/8, 4 millions par des recettes correspondant aux travaux remboursables pour d'autres organismes, 4,1 millions par d'autres recettes diverses et 1,8 million - représentant le crédit spécial pour l'achat de matériel des garanties - par une partie de l'excédent de caisse de 1999.

Les dépenses effectuées en 2002 au titre du budget ordinaire de l'Agence se sont élevées à 214,1 millions de dollars, dont 212,3 millions concernaient les programmes de l'Agence et les travaux remboursables pour d'autres organismes et 1,8 million le Crédit spécial pour l'achat de matériel des garanties. Le solde non utilisé des programmes de l'Agence et du Crédit spécial s'est élevé à 2,3 millions de dollars, tandis que le niveau des travaux remboursables pour d'autres organismes affichait 1,1 million de dollars de moins que le niveau prévisionnel. Le budget non utilisé de 2,3 millions de dollars correspond au solde non engagé des crédits ouverts à reporter en 2003 pour que se poursuive la mise en œuvre des programmes approuvés pour 2002-2003. Le report des ressources de programmes non utilisées a été effectué conformément à la décision du Conseil des gouverneurs d'approuver les mesures recommandées dans le document GOV/1999/23 intitulé *Proposition de modification du processus d'établissement du programme et budget de l'Agence en vue du passage à une programmation biennale*.

L'objectif pour les contributions volontaires au Fonds de coopération technique pour 2002 était fixé à 73 millions de dollars, dont 58,3 millions ont été promis par les États Membres.

Des ressources extrabudgétaires d'un montant total de 67,3 millions de dollars ont été effectivement disponibles pour les programmes de l'Agence. Ce montant total se composait du solde non utilisé de 24,1 millions de dollars reporté de 2001 et de contributions extrabudgétaires supplémentaires versées en 2002 (43,2 millions de dollars). Les dépenses de 2002 se sont élevées à 34,7 millions de dollars, dont 60 % provenaient de contributions des États-Unis et étaient principalement destinées à appuyer le programme d'assistance technique aux activités de garanties. Environ 13 % provenaient de fonds fournis par le Japon et ont servi surtout à financer des travaux concernant la sûreté d'installations nucléaires dans des pays d'Asie du Sud-Est, du Pacifique et d'Extrême-Orient. Par ailleurs, 7 % de ces dépenses ont été financées par des fonds fournis par des États Membres de l'Union européenne, essentiellement pour les programmes d'appui aux garanties de l'Agence. Les 20 % restants des dépenses de 2002 ont été couverts par des fonds fournis par d'autres donateurs et ont été utilisés principalement pour des travaux dans le

domaine de l'alimentation et l'agriculture et pour des activités de vérification en Iraq.

Dans la perspective de l'adoption de la budgétisation biennale intégrale, un document simplifié de mise à jour du budget a été introduit pour 2003, les propositions budgétaires pour cette année-là ayant déjà été largement prises en compte dans le *programme et budget de l'Agence pour 2002-2003* (GC(45)/8). Cette mise à jour du budget 2003 a porté uniquement sur les ajustements pour hausse des prix pour cette année-là et sur les amendements résultant de l'approbation en principe du plan d'action pour la protection contre le terrorisme nucléaire. Illustrant encore le passage à la budgétisation basée sur les résultats et aux procédures pertinentes d'évaluation du programme, le *Rapport sur l'exécution du programme et du budget en 2001*, préparé en 2002, rend compte du premier essai d'évaluation de la performance à partir des indicateurs de performance précisés dans le programme et budget pour 2001.

En 2002, diverses mesures ont été adoptées pour améliorer l'efficacité des opérations financières de l'Agence, y compris l'amélioration des systèmes automatisés utilisés pour les voyages et pour les procédures de paiement au PNUD. Malgré ces gains d'efficacité, la demande de services a continué d'augmenter, du fait de l'accroissement des activités de l'Agence dans des domaines comme la coopération technique, la sécurité nucléaire et les activités de vérification en Iraq. Fintrack, le nouveau système de suivi financier inauguré en 2002, vise à rationaliser les procédures de contrôle des ressources financières en permettant aux responsables de projets et de programmes d'accéder directement aux informations financières.

### **Gestion du personnel**

À la fin de 2002, le Secrétariat employait 2 229 personnes - 1 000 administrateurs et fonctionnaires de rang supérieur et 1 229 agents des services généraux. Ces chiffres sont ventilés comme suit : 1 654 postes permanents, 313 postes temporaires et 161 postes extrabudgétaires, ainsi que 66 experts détachés à titre gracieux et 35 consultants. Quatre-vingt-dix neuf nationalités étaient représentées parmi les 725 membres du personnel occupant des postes soumis à répartition géographique. Au cours de 2002, les mouvements d'effectifs ont été comme suit : environ 550 nominations, 470 engagements de consultants sous contrat et 140 départs. Le nombre de nationalités représentées parmi les fonctionnaires soumis à la répartition géographique a également augmenté.

Le Secrétariat a procédé au premier réexamen complet du Statut provisoire et du Règlement du personnel de l'Agence dans le but de les clarifier, de les rationaliser

et de les simplifier mais aussi d'y incorporer les pratiques optimales en vigueur dans le régime commun des Nations Unies. Le Conseil des gouverneurs a approuvé en juin les amendements audit statut, y compris la suppression de l'adjectif « provisoire » dans le titre.

Compte tenu du nombre toujours faible de candidatures de femmes très qualifiées, on a entrepris de créer un site web soulignant l'intérêt d'une participation à égalité des femmes au secteur du nucléaire en général et aux activités de l'Agence en particulier. Un objectif majeur est de mettre en évidence les programmes en faveur de la promotion de la qualité de vie des femmes et des enfants dans les États Membres.

Des mesures de prévention du harcèlement ont été adoptées et des directives précises ont été publiées en vue d'améliorer la communication entre le personnel et la direction. Une politique de mobilité du personnel a également été adoptée en vue de favoriser les échanges de compétences au sein du Secrétariat et d'encourager les promotions professionnelles.

### Services généraux

Pendant l'année, 550 « mètres » de dossiers (c'est-à-dire la longueur en mètres de rayons remplis de dossiers et documents) ont été transférés dans un dépôt d'archives intermédiaire, ce qui porte la longueur totale de ce dernier à 3 kilomètres. En outre, 85 mètres de dossiers de valeur historique ont été ajoutés aux archives de l'Agence, ce qui donne au total 5 kilomètres d'archives historiques consultables par les États Membres.

Le projet de désamiantage du CIV a fait quelques progrès. En début d'année, une structure temporaire – le Bâtiment M – a été achevée pour servir d'espace de bureaux. En outre, le processus d'appels d'offres pour le projet a démarré en novembre.

Des procédures d'appels d'offres ont été entreprises afin de renouveler ou d'établir plus de 40 accords à long terme concernant une vaste gamme de matériel, de fournitures et de services standardisés. Ces accords permettent de réduire les délais d'exécution des commandes et le nombre de commandes portant sur de petits achats. La procédure d'appels d'offres,

d'évaluations techniques et de commandes en 2002 (plus de 3 800 commandes et contrats pour une valeur globale de 36 millions de dollars) a été de même ampleur qu'en 2001 mais elle a bénéficié de l'amélioration et la modernisation des systèmes informatiques et de l'introduction d'un système de passation de commandes électronique.

Un accord entre l'Agence et la municipalité de Vienne a été signé en août au sujet de l'exploitation du nouveau jardin d'enfants du CIV, qui a été agrandi. Ce nouveau centre a pu être construit grâce à un prêt du Gouvernement fédéral autrichien et au Fonds de prévoyance pour le personnel de l'Agence, de l'UNIDO, de l'ONUSD et de l'OTICE. L'ONUDI était chargée de la conception et la mise en œuvre du projet et l'Agence de son administration et de sa gestion. Prévu au départ pour 32 enfants, le jardin d'enfants a été agrandi pour en accueillir 148, de trois mois à six ans.

### Supervision et évaluation

Des moyens de rendre compte des résultats des programmes ont été présentés et acceptés par les États Membres. Il s'agit notamment du « Rapport à mi-parcours », du « Rapport sur l'exécution du programme » (contenant l'évaluation des effets à partir des indicateurs de performance) et des évaluations menées pour certaines activités inscrites au programme de l'Agence.

Le nouveau Bureau des services de supervision interne s'est attaché à regrouper entièrement les services d'évaluation et de gestion en une fonction indépendante couvrant les activités à la fois du budget ordinaire et de la coopération technique. Les importantes tâches suivantes ont été réalisées en 2002 :

- 24 audits, examens et évaluations comprenant 175 recommandations d'amélioration adressées aux directeurs ;
- Formation des responsables de programmes aux techniques d'auto-évaluation ;
- Coordination d'un examen externe de la gestion de l'Agence réalisé par la société de consultants Mannet.

# **Annexe**

Tableau A1. État récapitulatif des allocations de ressources au titre du budget ordinaire et de leur utilisation en 2002

Programme	2002 Budget GC(45)/8 (au taux de € 0,9229) (1)	2002 Budget ajusté (au taux de € 1,0724) (2)	2002 Dépenses totales		Budget non utilisé (Dépassement) (2) – (3) (5)	Solde (2) – (3) – (5) (6)
			Montant (3)	% du budget ajusté (3) / (2) (4)		
Gestion et coordination globales et activités communes	662 000	586 000	593 409	101,26 %	( 7 409)	0
Énergie d'origine nucléaire	4 664 000	4 166 427	4 128 142	99,08 %	38 285	0
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	2 271 000	2 035 000	2 035 258	100,01 %	( 258)	0
Analyse pour le développement énergétique durable	2 664 000	2 383 000	2 382 938	100,00 %	62	0
Sciences nucléaires	8 158 000	7 516 614	7 390 084	98,32 %	126 530	0
<b>Total partiel</b>	<b>18 419 000</b>	<b>16 687 041</b>	<b>16 529 831</b>	<b>99,06 %</b>	<b>157 210</b>	<b>0</b>
Gestion et coordination globales et activités communes	659 000	581 970	591 394	101,62 %	( 9 424)	0
Alimentation et agriculture	11 006 000	9 964 000	10 033 871	100,70 %	( 69 871)	0
Santé humaine	6 232 000	5 667 140	5 447 756	96,13 %	219 384	0
Ressources en eau	2 969 000	2 657 852	2 695 023	101,40 %	( 37 171)	0
Protection des environnements marin et terrestre	3 685 000	3 251 000	3 238 961	99,63 %	12 039	0
Applications physiques et chimiques	2 519 000	2 273 762	2 253 170	99,09 %	20 592	0
<b>Total partiel</b>	<b>27 070 000</b>	<b>24 395 724</b>	<b>24 260 175</b>	<b>99,44 %</b>	<b>135 549</b>	<b>0</b>
Gestion et coordination globales et activités communes	764 000	680 000	692 713	101,87 %	( 12 713)	0
Sûreté des installations nucléaires	7 804 000	6 928 000	6 852 874	98,92 %	75 126	0
Sûreté radiologique	5 189 000	4 693 124	4 754 623	101,31 %	( 61 499)	0
Gestion des déchets radioactifs	6 159 000	5 495 000	5 495 914	100,02 %	( 914)	0
<b>Total partiel</b>	<b>19 916 000</b>	<b>17 796 124</b>	<b>17 796 124</b>	<b>100,00 %</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Gestion et coordination globales et activités communes	994 000	870 761	768 795	88,29 %	101 966	0
Garanties	86 052 000	76 159 223	75 886 681	99,64 %	272 542	0
Sécurité des matières	860 000	763 004	725 039	95,02 %	37 965	0
Vérification en Iraq (résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU) (fonds extrabudgétaires seulement)						
<b>Total partiel</b>	<b>87 906 000</b>	<b>77 792 988</b>	<b>77 380 515</b>	<b>99,47 %</b>	<b>412 473</b>	<b>0</b>
Renforcement d'audience et services d'appui liés à l'information						
Information du public	3 207 000	2 828 000	2 827 946	100,00 %	54	0
Infrastructure et services de technologie de l'information	5 746 000	5 028 731	5 013 439	99,70 %	15 292	0
Sources d'information nucléaire	6 522 000	5 782 659	5 763 166	99,66 %	19 493	0
Services de conférence, de traduction et de publication	4 018 000	3 531 000	3 546 509	100,44 %	( 15 509)	0
<b>Total partiel</b>	<b>19 493 000</b>	<b>17 170 390</b>	<b>17 151 060</b>	<b>99,89 %</b>	<b>19 330</b>	<b>0</b>
Gestion de la coopération technique pour le développement	14 690 000	12 902 567	12 888 845	99,89 %	13 722	0
<b>Total partiel</b>	<b>14 690 000</b>	<b>12 902 567</b>	<b>12 888 845</b>	<b>99,89 %</b>	<b>13 722</b>	<b>0</b>
Politiques et gestion générale						
Direction générale, élaboration des politiques et coordination	13 598 000	12 113 302	11 292 619	93,22 %	820 683	0
Administration et service généraux	35 702 000	31 159 678	30 596 686	98,19 %	562 992	0
Supervision et évaluation	1 914 000	1 680 186	1 484 178	88,33 %	196 008	0
<b>Total partiel</b>	<b>51 214 000</b>	<b>44 953 166</b>	<b>43 373 483</b>	<b>96,49 %</b>	<b>1 579 683</b>	<b>0</b>
<b>Total – Programmes de l'Agence</b>	<b>238 708 000</b>	<b>211 698 000</b>	<b>209 380 033</b>	<b>98,91 %</b>	<b>2 317 967</b>	<b>0</b>
Travaux remboursables pour d'autres organisations	4 552 000	4 018 000	2 906 362	72,33 %	0	1 111 638
<b>Total</b>	<b>243 260 000</b>	<b>215 716 000</b>	<b>212 286 395</b>	<b>98,41 %</b>	<b>2 317 967</b>	<b>1 111 638</b>
Crédit spécial pour l'achat de matériel des garanties	1 847 000	1 847 000	1 830 875	99,13 %	16 125	0
	<b>245 107 000</b>	<b>217 563 000</b>	<b>214 117 270</b>	<b>98,42 %</b>	<b>2 334 092</b>	<b>1 111 638</b>

<sup>a</sup> Sur la base du document GOV/1999/15 du Conseil des gouverneurs, un montant de 73 124 dollars a été viré au domaine de la sûreté nucléaire pour couvrir le coût de l'assistance d'urgence fournie à l'Afghanistan, à la Bolivie, à la Géorgie, à l'Ouganda et à la Pologne. Les soldes non utilisés en fin d'exercice ont servi à rembourser cette avance.

Tableau A2. Ressources extrabudgétaires en 2002

Programme	Ressources escomptées GC(45)/8  (1)	Ressources			Ressources totales au 31 déc. 2002 (2)+(3)+(4) (5)	Dépenses au 31 déc. 2002 (6)	Solde non utilisé au 31 déc. 2002 (5)-(6) (7)
		Solde non utilisé au 1 <sup>er</sup> janv. 2002 (2)	Ressources reçues <sup>a</sup> au 31 déc. 2002 (3)	Ajustements au 31 déc. 2002 (4)			
Gestion et coordination globales et activités communes	110 000	0	0	0	0	0	0
Énergie d'origine nucléaire	1 681 000	651 356	1 637 305	4 528	2 293 189	1 198 032	1 095 157
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	432 000	264 227	254 470	108	518 805	235 128	283 677
Analyse pour le développement énergétique durable	20 000	0	0	0	0	0	0
Sciences nucléaires	13 000	52 307	265 957	0	318 264	21 518	296 746
<b>Total</b>	<b>2 256 000</b>	<b>967 890</b>	<b>2 157 732</b>	<b>4 636</b>	<b>3 130 258</b>	<b>1 454 678</b>	<b>1 675 580</b>
Gestion et coordination globales et activités communes	0	0	278 812	0	278 812	116 296	162 516
Alimentation et agriculture (non compris la FAO)	241 000	465 484	122 610	992	589 086	263 532	325 554
FAO	2 834 000 <sup>b</sup>	0	2 150 000	0	2 150 000	1 846 321	303 679
<b>Total</b>	<b>3 075 000</b>	<b>465 484</b>	<b>2 272 610</b>	<b>992</b>	<b>2 739 086</b>	<b>2 109 853</b>	<b>629 233</b>
Santé humaine	0	192 257	0	4 500	196 757	81 693	115 064
Ressources en eau	0	0	0	0	0	0	0
Protection des environnements marin et terrestre	630 000	591 219	564 154	23 179	1 178 552	644 790	533 762
Applications physiques et chimiques	0	8 500	0	0	8 500	0	8 500
<b>Total</b>	<b>3 705 000</b>	<b>1 257 460</b>	<b>3 115 576</b>	<b>28 671</b>	<b>4 401 707</b>	<b>2 952 632</b>	<b>1 449 075</b>
Sûreté des installations nucléaires	3 137 000	3 546 235	3 529 500	7 472	7 083 207	3 067 684	4 015 523
Sûreté radiologique	248 000	488 057	3 589 991	0	4 078 048	541 130	3 536 918
Gestion des déchets radioactifs	256 000	652 708	784 795	0	1 437 503	928 685	508 818
<b>Total</b>	<b>3 641 000</b>	<b>4 687 000</b>	<b>7 904 286</b>	<b>7 472</b>	<b>12 598 758</b>	<b>4 537 499</b>	<b>8 061 259</b>
Gestion et coordination globales et activités communes	0	3 154	0	(3 047)	107	107	0
Garanties	7 423 000	15 213 817	19 427 402	(60 274)	34 580 945	19 674 902	14 906 043
Sécurité des matières	197 000	1 022 543	5 542 722	396 666	6 961 931	1 851 406	5 110 525
Vérification en Iraq (résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU)	10 650 000	15 288	2 737 230	1 696	2 754 214	2 746 110	8 104
<b>Total</b>	<b>18 270 000</b>	<b>16 254 802</b>	<b>27 707 354</b>	<b>335 041</b>	<b>44 297 197</b>	<b>24 272 525</b>	<b>20 024 672</b>
Information du public	740 000	809 826	894 568	14 119	1 718 513	759 032	959 481
Infrastructure et services de technologie de l'information	0	0	30 000	0	30 000	11 722	18 278
Sources d'information nucléaire	12 000	500	32 293	212	33 005	32 276	729
Services de conférence, de traduction et de publication	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>752 000</b>	<b>810 326</b>	<b>956 861</b>	<b>14 331</b>	<b>1 781 518</b>	<b>803 030</b>	<b>978 488</b>
Gestion de la coopération technique pour le développement	300 000	132 433	337 016	0	469 449	243 644	225 805
<b>Total</b>	<b>300 000</b>	<b>132 433</b>	<b>337 016</b>	<b>0</b>	<b>469 449</b>	<b>243 644</b>	<b>225 805</b>
Politique et gestion générale							
Direction générale, élaboration des politiques et coordination	0	60 400	459 700	0	520 100	325 285	194 815
Administration et services généraux	0	930	0	0	930	930	0
Supervision et évaluation	100 000	0	150 000	0	150 000	120 113	29 887
<b>Total</b>	<b>100 000</b>	<b>61 330</b>	<b>609 700</b>	<b>0</b>	<b>671 030</b>	<b>446 328</b>	<b>224 702</b>
<b>Total - Ressources extrabudgétaires</b>	<b>29 024 000</b>	<b>24 171 241</b>	<b>42 788 525</b>	<b>390 151</b>	<b>67 349 917</b>	<b>34 710 336</b>	<b>32 639 581</b>

<sup>a</sup> La colonne « Ressources reçues » comprend les contributions en espèces reçues, ainsi que les montants dus par la FAO, le PNUE et l'UNOPS au titre d'activités approuvées.

<sup>b</sup> Le budget de la FAO comprend un montant estimatif de 1 057 176 dollars pour les administrateurs de la FAO travaillant à la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture. Les traitements de ces fonctionnaires sont payés par la FAO et ne sont pas inclus dans les colonnes ressources et dépenses de l'Agence.

**Tableau A3. Décaissements au titre de la coopération technique par programme de l'Agence et par région en 2002** (en milliers de dollars)

Programme	Afrique	Asie de l'Est et Pacifique	Europe	Amérique latine	Asie de l'Ouest	Projets inter-régionaux/hors projets	Total
Énergie d'origine nucléaire	240,5	378,2	1 566,2	621,9	996,7	58,4	3 861,9
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	189,7	92,8	294,0	276,0	5,2	0,0	857,9
Analyse pour le développement énergétique durable	128,9	151,1	218,6	48,8	44,5	0,0	592,0
Sciences nucléaires	1 560,8	963,3	539,7	932,5	1 293,1	304,7	5 594,2
Alimentation et agriculture	5 427,9	1 968,1	730,4	2 345,5	1 309,0	609,6	12 390,5
Santé humaine	5 879,7	2 646,1	2 860,6	3 112,9	988,0	324,4	15 811,6
Ressources en eau	1 708,1	1 286,7	125,6	1 057,3	285,4	0,0	4 463,1
Protection des environnements marin et terrestre	218,7	127,4	974,0	200,7	192,1	42,4	1 755,2
Applications physiques et chimiques	1 672,0	1 683,9	2 007,9	1 480,1	1 138,3	0,0	7 982,1
Sûreté des installations nucléaires	252,8	608,4	2 198,1	343,1	410,6	0,0	3 812,9
Sûreté radiologique	1 245,4	943,9	2 452,3	1 584,9	972,1	0,0	7 198,6
Gestion des déchets radioactifs	521,4	80,2	1 793,9	458,0	158,7	189,1	3 201,2
Garanties	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	22,2
Sécurité des matières	138,5	52,9	1 036,5	106,4	0,0	9,2	1 343,5
Information du public	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	21,4	25,7
Infrastructure et services de technologie de l'information	5,3	37,9	0,0	1,6	0,0	0,0	44,8
Gestion de la coopération technique pour le développement	771,8	756,5	532,2	1 563,8	124,1	1 798,7	5 547,1
Direction générale, élaboration des politiques et coordination	164,6	43,6	111,1	11,7	0,0	0,0	331,0
<b>Total</b>	<b>20 126,2</b>	<b>11 820,9</b>	<b>17 463,3</b>	<b>14 149,4</b>	<b>7 917,9</b>	<b>3 357,8</b>	<b>74 835,5</b>

Tableau A4. **Missions de l'Équipe internationale d'examen de la réglementation (IRRT)**

Type	Emplacement	Pays
Mission de suivi IRRT à part entière	Bucarest	Roumanie
Mission IRRT à part entière	Erevan	Arménie
Mission de suivi IRRT	Bratislava	Slovaquie
Réunion préparatoire	Villigen	Suisse
Réunion préparatoire	Budapest	Hongrie
Réunion préparatoire	Islamabad	Pakistan

Tableau A5. **Examens par des pairs de l'infrastructure de sûreté radiologique**

Portée	Pays	Projet
Mise en œuvre des NFI <sup>a</sup>	Slovaquie	Projet modèle
Mise en œuvre des NFI <sup>a</sup>	El Salvador	Projet modèle
Infrastructure réglementaire	Bélarus	Projet national de coopération technique
Infrastructure réglementaire	Ouzbékistan	Projet modèle
Infrastructure réglementaire	Géorgie	Projet modèle
Infrastructure réglementaire	Bangladesh	Projet modèle
Infrastructure réglementaire	Turquie	Projet modèle

<sup>a</sup> NFI : *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements*, collection Sécurité n<sup>o</sup> 115.

Tableau A6. **Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART)**

Type	Centrale et type de réacteur	Pays
OSART	Tricastin REP	France
OSART	Santa Maria de Garoña REP	Espagne
Mission OSART de suivi	Gösgen REP	Suisse
Mission OSART de suivi	North Anna REP	États-Unis d'Amérique
Réunion préparatoire	Krško REP	Slovénie
Mission OSART de suivi	Bellemeville REP	France
Réunion préparatoire	Civaux REP	France
Mission OSART de suivi	Muehleberg REB	Suisse
Réunion préparatoire	Rovno VVER	Ukraine
Réunion préparatoire	Tianwan VVER	Chine
Réunion préparatoire	Bushehr VVER	Iran, République islamique d'
OSART	Angra 2 REP	Brésil
Mission OSART de suivi	Lingao REP	Chine

Tableau A7. **Examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER)**

Type	Centrale/emplacement	Pays
Séminaire PROSPER	Armenia-1	Arménie
Séminaire sur la gestion de la sûreté lors de modifications	Cernavoda	Roumanie
Groupe des utilisateurs de processus relatifs à l'expérience d'exploitation	AIEA	
Atelier sur l'analyse d'événements	Kori	Corée, Rép. de

Tableau A8. **Missions au titre du programme de renforcement de la culture de sûreté**

Type	Centrale/emplacement	Pays
Examen par des pairs du processus d'évaluation à l'INB	Rio, Angra	Brésil
Évaluation de la gestion de la sûreté et de la culture de sûreté	Petten HFR	Pays-Bas (en coordination avec une mission INSARR)

Tableau A9. **Missions de l'Équipe internationale d'examen des EPS (IPSART)**

Type	Type de centrale nucléaire et de réacteur	Pays
Niveau 1, y compris risques internes et externes	Bohunice V1 VVER	Slovaquie
Niveaux 2 et 3, suivi de niveau 1	Petten HFR (réacteur de recherché)	Pays-Bas
Suivi de niveau 1	Tianwan VVER	Chine
Niveau 1	Bushehr VVER	Iran, R.I. d'

Tableau A10. **Missions du service d'examen de la sûreté de l'ingénierie**

Type	Centrale/Site	Pays d'exécution
Examen PSAR	Bushehr-1	Fédération de Russie
Examen sismique/des fondations	Bushehr-2	Fédération de Russie
Mission préparatoire pour un examen final PSAR	Bushehr-1	Iran, Rép. islamique d'
Mission d'expert sur le renforcement du rôle du propriétaire	Bushehr	Fédération de Russie
Mission d'expert sur la réévaluation sismique	Armenia-1	Arménie
Mission d'expert sur la mise en service et le démarrage	Bushehr-1	Iran, Rép. islamique d'
Examen d'un rapport sur l'environnement	Bushehr	Iran, Rép. islamique d'
Mission d'examen sur l'homologation des exploitants	Bushehr-1	Iran, Rép. islamique d'
Mission d'expert à l'appui d'un examen réglementaire PSAR	Bushehr-1	Iran, Rép. islamique d'
Mission d'examen de la sûreté	Kozloduy 3 et 4	Bulgarie
Mission d'expert sur la conception du cœur et la gestion du combustible	Tianwan	Chine

Tableau A10 (suite). **Missions du service d'examen de la sûreté de l'ingénierie**

Type	Centrale/Site	Pays
Mission d'expert sur les questions de sûreté relatives au PSAR	Bushehr-1	Iran, Rép. islamique d'
Réunion préparatoire AMAT	Borssele	Pays-Bas
Mission d'expert sur les prescriptions de sûreté pour des modèles évolutifs de centrales nucléaires (3 missions)	Beijing	Chine
Mission d'expert sur l'analyse des risques d'incendie	Tianwan	Fédération de Russie
Examen du programme de gestion du vieillissement	Armenia-1	Arménie
Mission d'expert sur la réévaluation sismique	Armenia-1	Arménie

Tableau A11. **Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR)**

Type	Emplacement/Réacteur	Pays
Mission préparatoire INSARR	Petten HFR	Pays-Bas
Mission de suivi INSARR	Delft HOR	Pays-Bas
INSARR	Petten HFR	Pays-Bas
Mission de suivi	Tachkent VVR-CM	Ouzbékistan
INSARR	Pitesti TRIGA II	Roumanie
Mission d'expert/Mise à jour du rapport de sûreté	Serpong	Indonésie
Suivi de l'examen du rapport de sûreté	Djakarta RSG-GAS	Indonésie
Examen du rapport de sûreté révisé	Dhaka TRIGA II	Bangladesh
INSARR	Santiago RECH-1	Chili
Mission préparatoire INSARR	Dalat DRR-1	Viet Nam
Mission d'examen	Kinshasa TRICO II	République démocratique du Congo

Tableau A12. **Missions du service d'évaluation de la sûreté du transport (TranSAS)**

Type	Pays
Mission TranSAS	Brésil
Mission TranSAS	Royaume-Uni
Réunion préparatoire TranSAS	Panama

Tableau A13. **Situation concernant la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels** <sup>a, b</sup> (au 31 décembre 2002)

État <sup>c</sup>	PPQM <sup>d</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
Afghanistan	X	En vigueur : 20 février 1978	257	
Afrique du Sud		En vigueur : 16 septembre 1991	394	En vigueur : 13 septembre 2002
Albanie		En vigueur : 25 mars 1988 <sup>1</sup>	359	
Algérie		En vigueur : 7 janvier 1997	531	
Allemagne		En vigueur : 21 février 1977 <sup>15</sup>	193	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
<i>Andorre</i>	X	<i>Signé le : 9 janvier 2001</i>		Signé le : 9 janvier 2001
<i>Angola</i>				
Antigua-et-Barbuda	X	En vigueur : 9 septembre 1996 <sup>2</sup>	528	
<i>Arabie Saoudite</i>				
Argentine		En vigueur : 4 mars 1994 <sup>3</sup>	435/Mod.1	
Arménie		En vigueur : 5 mai 1994	455	Signé le : 29 septembre 1997
Australie		En vigueur : 10 juillet 1974	217	En vigueur : 12 décembre 1997
Autriche		Adhésion : 31 juillet 1996 <sup>4</sup>	193	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
Azerbaïdjan	X	En vigueur : 29 avril 1999	580	En vigueur : 29 novembre 2000
Bahamas	X	En vigueur : 12 septembre 1997 <sup>2</sup>	544	
<i>Bahreïn</i>				
Bangladesh		En vigueur : 11 juin 1982	301	En vigueur : 30 mars 2001
Barbade	X	En vigueur : 14 août 1996 <sup>2</sup>	527	
Bélarus		En vigueur : 2 août 1995	495	
Belgique		En vigueur : 21 février 1977	193	Signé le : 22 septembre 1998
Belize	X	En vigueur : 21 janvier 1997 <sup>2</sup>	532	
<i>Bénin</i>				
Bhoutan	X	En vigueur : 24 octobre 1989	371	
Bolivie	X	En vigueur : 6 février 1995 <sup>2</sup>	465	
Bosnie-Herzégovine		En vigueur : 28 décembre 1973 <sup>6</sup>	204	
<i>Botswana</i>				
Brésil		En vigueur : 4 mars 1994 <sup>7</sup>	435	
Brunei Darussalam	X	En vigueur : 4 novembre 1987	365	
Bulgarie		En vigueur : 29 février 1972	178	En vigueur : 10 octobre 2000
<i>Burkina Faso</i>				
<i>Burundi</i>				

<sup>a</sup> La présente annexe n'a pas pour objet d'énumérer tous les accords de garanties que l'Agence a conclus. Ne sont pas inclus les accords dont la mise en œuvre a été suspendue du fait de l'application de garanties en vertu d'accords de garanties généralisées.

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

<sup>c</sup> Les États 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 ceux qui sont parties au TNP mais n'ont pas conclu un accord de garanties dans le cadre du Traité ; les accords mentionnés sont des accords de garanties généralisées conclus dans le cadre du TNP, sauf indication contraire. L'astérisque indique les accords de soumission volontaire.

<sup>d</sup> Protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM) : les États ayant l'obligation juridique de conclure un accord de garanties généralisées 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 PPQM dont l'effet est de suspendre l'application de la plupart des dispositions détaillées énoncées dans la partie II d'un accord de garanties généralisées tant que dure cette situation. Six États sont susceptibles de conclure un PPQM mais ne l'ont pas fait : Albanie, Bosnie-Herzégovine, Côte d'Ivoire, Liechtenstein, Sri Lanka et Tunisie.

Tableau A13. (suite)

État <sup>c</sup>	PPQM <sup>d</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
Cambodge	X	En vigueur : 17 décembre 1999	586	
<i>Cameroun</i>	X	<i>Signé le : 21 mai 1992</i>		
Canada		En vigueur : 21 février 1972	164	En vigueur : 8 septembre 2000
<i>Cap-Vert</i>				
Chili		En vigueur : 5 avril 1995 <sup>8</sup>	476	Signé le : 19 septembre 2002
Chine		En vigueur : 18 septembre 1989	369 <sup>(*)</sup>	En vigueur : 28 mars 2002
Chypre	X	En vigueur : 26 janvier 1973	189	Signé le : 29 juillet 1999
Colombie		En vigueur : 22 décembre 1982 <sup>8</sup>	306	
<i>Comores</i>				
<i>Congo, République du</i>				
Corée, République de		En vigueur : 14 novembre 1975	236	Signé le : 21 juin 1999
Costa Rica	X	En vigueur : 22 novembre 1979 <sup>2</sup>	278	Signé le : 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
<i>Cuba</i>		<i>En vigueur : 5 mai 1980 <sup>9</sup></i>	<i>281</i>	<i>Signé le : 15 octobre 1999</i>
		<i>En vigueur : 7 octobre 1983 <sup>9</sup></i>	<i>311</i>	
Danemark		En vigueur : 21 février 1977 <sup>11</sup>	193	Signé le : 22 septembre 1998
<i>Djibouti</i>				
Dominique	X	En vigueur : 3 mai 1996 <sup>12</sup>	513	
Égypte		En vigueur : 30 juin 1982	302	
El Salvador	X	En vigueur : 22 avril 1975 <sup>2</sup>	232	Approuvé le : 23 septembre 2002
<i>Émirats arabes unis</i>	X	<i>Signé le : 15 décembre 2002</i>		
Équateur	X	En vigueur : 10 mars 1975 <sup>2</sup>	231	En vigueur : 24 octobre 2001
<i>Érythrée</i>				
Espagne		Adhésion : 5 avril 1989	193	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
Estonie		En vigueur : 24 novembre 1997	547	Signé le : 13 avril 2000
États-Unis d'Amérique		En vigueur : 9 décembre 1980	288 <sup>(*)</sup>	Signé le : 12 juin 1998
		En vigueur : 6 avril 1989 <sup>1</sup>	366	
Éthiopie	X	En vigueur : 2 décembre 1977	261	
Fédération de Russie		En vigueur : 10 juin 1985	327*	Signé le : 22 mars 2000
Fidji	X	En vigueur : 22 mars 1973	192	
Finlande		Adhésion : 1 <sup>er</sup> octobre 1995 <sup>13</sup>	193	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
France		En vigueur : 12 septembre 1981	290 <sup>(*)</sup>	Signé le : 22 septembre 1998
		Signé le : 26 septembre 2000 <sup>14</sup>		
<i>Gabon</i>	X	<i>Signé le : 3 décembre 1979</i>		
Gambie	X	En vigueur : 8 août 1978	277	
<i>Géorgie</i>		<i>Signé le : 29 septembre 1997</i>		Signé le : 29 septembre 1997
Ghana		En vigueur : 17 février 1975	226	Signé le : 12 juin 1998 <sup>16/</sup>
Grèce		Adhésion : 17 décembre 1981 <sup>17</sup>	193	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
Grenade	X	En vigueur : 23 juillet 1996 <sup>2</sup>	525	
Guatemala	X	En vigueur : 1 <sup>er</sup> février 1982 <sup>2</sup>	299	Signé le : 14 décembre 2001
<i>Guinée</i>				
<i>Guinée équatoriale</i>		<i>Approuvé le : 13 juin 1986</i>		
<i>Guinée-Bissau</i>				
Guyana	X	En vigueur : 23 mai 1997 <sup>2</sup>	543	

Tableau A13. (suite)

État <sup>c</sup>	PPQM <sup>d</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
<i>Haïti</i>	X	<i>Signé le : 6 janvier 1975</i> <sup>2</sup>		Signé le : 10 juillet 2002
Honduras	X	En vigueur : 18 avril 1975 <sup>2</sup>	235	
Hongrie		En vigueur : 30 mars 1972	174	En vigueur : 4 avril 2000
<i>Îles Marshall</i>				
Îles Salomon	X	En vigueur : 17 juin 1993	420	
<b>Inde</b>		En vigueur : 30 septembre 1971	211	
		En vigueur : 17 novembre 1977	260	
		En vigueur : 27 septembre 1988	360	
		En vigueur : 11 octobre 1989	374	
		En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 1994	433	
Indonésie		En vigueur : 14 juillet 1980	283	En vigueur : 29 septembre 1999
Iran, République islamique d'		En vigueur : 15 mai 1974	214	
Iraq		En vigueur : 29 février 1972	172	
Irlande		En vigueur : 21 février 1977	193	Signé le : 22 septembre 1998
Islande	X	En vigueur : 16 octobre 1974	215	
<b>Israël</b>		En vigueur : 4 avril 1975	249/Add.1	
Italie		En vigueur : 21 février 1977	193	Signé le : 22 septembre 1998
Jamahiriya Arabe Libyenne		En vigueur : 8 juillet 1980	282	
Jamaïque		En vigueur : 6 novembre 1978 <sup>2</sup>	265	Approuvé le : 12 juin 2002
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	
<i>Kenya</i>				
<i>Kirghizistan</i>	X	<i>Signé le : 18 mars 1998</i>		
Kiribati	X	En vigueur : 19 décembre 1990	390	Approuvé le : 10 septembre 2002
Koweït	X	En vigueur : 7 mars 2002	607	Signé le : 19 juin 2002
L'ex-République yougoslave de Macédoine	X	En vigueur : 16 avril 2002	610	
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	
Lituanie		En vigueur : 15 octobre 1992	413	En vigueur : 5 juillet 2000
Luxembourg		En vigueur : 21 février 1977	193	Signé le : 22 septembre 1998
Madagascar	X	En vigueur : 14 juin 1973	200	
Malaisie		En vigueur : 29 février 1972	182	
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	Approuvé le : 28 novembre 2002
Maroc	X	En vigueur : 18 février 1975	228	
Maurice	X	En vigueur : 31 janvier 1973	190	
<i>Mauritanie</i>				
Mexique		En vigueur : 14 septembre 1973 <sup>18</sup>	197	

Tableau A13. (suite)

État <sup>c</sup>	PPQM <sup>d</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
<i>Micronésie,</i>				
<i>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	Signé le : 5 décembre 2001
<i>Mozambique</i>				
Myanmar	X	En vigueur : 20 avril 1995	477	
Namibie	X	En vigueur : 15 avril 1998	551	Signé le : 22 mars 2000
Nauru	X	En vigueur : 13 avril 1984	317	
Népal	X	En vigueur : 22 juin 1972	186	
Nicaragua	X	En vigueur : 29 décembre 1976 <sup>2</sup>	246	Signé le : 18 juillet 2002
<i>Niger</i>				
Nigeria	X	En vigueur : 29 février 1988	358	Signé le : 20 septembre 2001
Norvège		En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 1972	177	En vigueur : 16 mai 2000
Nouvelle-Zélande	X	En vigueur : 29 février 1972	185	En vigueur : 24 septembre 1998 <sup>19</sup>
<i>Oman</i>				
Ouganda	X	Signé le : 28 juin 2001		
Ouzbékistan		En vigueur : 8 octobre 1994	508	En vigueur : 21 décembre 1998
<b>Pakistan</b>				
		En vigueur : 5 mars 1962	34	
		En vigueur : 17 juin 1968	116	
		En vigueur : 17 octobre 1969	135	
		En vigueur : 18 mars 1976	239	
		En vigueur : 2 mars 1977	248	
		En vigueur : 10 septembre 1991	393	
		En vigueur : 24 février 1993	418	
<i>Palau, République de</i>				
Panama	X	En vigueur : 23 mars 1984 <sup>20</sup>	316	En vigueur : 11 décembre 2001
Papouasie-Nouvelle-Guinée	X	En vigueur : 13 octobre 1983	312	
Paraguay	X	En vigueur : 20 mars 1979 <sup>2</sup>	279	Approuvé le : 12 juin 2002
<i>Pays-Bas</i>				
		En vigueur : 5 juin 1975 <sup>14</sup>	229	
		En vigueur : 21 février 1977	193	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
Pérou		En vigueur : 1 <sup>er</sup> août 1979 <sup>2</sup>	273	En vigueur : 23 juillet 2001
Philippines		En vigueur : 16 octobre 1974	216	Signé le : 30 septembre 1997
Pologne		En vigueur : 11 octobre 1972	179	En vigueur : 5 mai 2000
Portugal		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 1986 <sup>21</sup>	193	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
<i>Qatar</i>				
République Arabe Syrienne		En vigueur : 18 mai 1992	407	
<i>République centrafricaine</i>				
<i>République de Moldova</i>				
République démocratique du Congo	X	Signé le : 14 juin 1996		
République démocratique populaire lao		En vigueur : 9 novembre 1972	183	Approuvé le : 28 novembre 2002
République démocratique populaire lao	X	En vigueur : 5 avril 2001	599	
République Dominicaine	X	En vigueur : 11 octobre 1973 <sup>2</sup>	201	
République populaire démocratique de Corée		En vigueur : 10 avril 1992	403	

Tableau A13. (suite)

État <sup>c</sup>	PPQM <sup>d</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
République tchèque		En vigueur : 11 septembre 1997 <sup>10</sup>	541	En vigueur : 1 <sup>er</sup> juillet 2002
<i>République-Unie de Tanzanie</i>	X	<i>Signé le : 26 août 1992</i>		
Roumanie		En vigueur : 27 octobre 1972	180	En vigueur : 7 juillet 2000
Royaume-Uni		En vigueur : 14 décembre 1972	175 <sup>24</sup>	
		En vigueur : 14 août 1978	263 <sup>(1)</sup>	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
		Approuvé : septembre 1992 <sup>14</sup>		
<i>Rwanda</i>				
Sainte-Lucie	X	En vigueur : 2 février 1990 <sup>12</sup>	379	
Saint-Kitts-et-Nevis	X	En vigueur : 7 mai 1996 <sup>12</sup>	514	
Saint-Marin	X	En vigueur : 21 septembre 1998	575	
Saint-Siège	X	En vigueur : 1 <sup>er</sup> août 1972	187	En vigueur : 24 septembre 1998
Saint-Vincent et Grenadines	X	En vigueur : 8 janvier 1992 <sup>12</sup>	400	
Samoa	X	En vigueur : 22 janvier 1979	268	
<i>São Tome-et-Principe</i>				
Sénégal	X	En vigueur : 14 janvier 1980	276	
<i>Seychelles</i>				
<i>Sierra Leone</i>	X	<i>Signé le : 10 novembre 1977</i>		
Singapour	X	En vigueur : 18 octobre 1977	259	
Slovaquie		En vigueur : 3 mars 1972 <sup>22</sup>	173	Signé le : 27 septembre 1999
Slovénie		En vigueur : 1 <sup>er</sup> 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		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juin 1995 <sup>23</sup>	193	Signé le : 22 septembre 1998 <sup>5</sup>
Suisse		En vigueur : 6 septembre 1978	264	Signé le : 16 juin 2000
Suriname	X	En vigueur : 2 février 1979 <sup>2</sup>	269	
Swaziland	X	En vigueur : 28 juillet 1975	227	
<i>Tadjikistan</i>		Approuvé le : 12 juin 2002		Approuvé le : 12 juin 2002
<i>Tchad</i>				
Thaïlande		En vigueur : 16 mai 1974	241	
<i>Togo</i>	X	<i>Signé le : 29 novembre 1990</i>		
Tonga	X	En vigueur : 18 novembre 1993	426	
Trinité-et-Tobago	X	En vigueur : 4 novembre 1992 <sup>2</sup>	414	
Tunisie		En vigueur : 13 mars 1990	381	
<i>Turkménistan</i>				
Turquie		En vigueur : 1 <sup>er</sup> septembre 1981	295	En vigueur : 17 juillet 2001
Tuvalu	X	En vigueur : 15 mars 1991	391	
Ukraine		En vigueur : 22 janvier 1998	550	Signé le : 15 août 2000
Uruguay		En vigueur : 17 septembre 1976 <sup>2</sup>	157	Signé le : 29 septembre 1997
<i>Vanuatu</i>				
Venezuela		En vigueur : 11 mars 1982 <sup>2</sup>	300	
Vietnam		En vigueur : 23 février 1990	376	

Tableau A13. (suite)

État <sup>c</sup>	PPQM <sup>d</sup>	Accord(s) de garanties	INFCIRC	Protocole additionnel
Yémen, République de	X	En vigueur : 14 août 2002	614	
Yougoslavie, République fédérale de		En vigueur : 28 décembre 1973 <sup>25</sup>	204	
Zambie	X	En vigueur : 22 septembre 1994	456	
Zimbabwe	X	En vigueur : 26 juin 1995	483	

<sup>1</sup> La date est celle d'un accord de garanties généralisées *sui generis*. Le 28 novembre 2002, 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.

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

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

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

<sup>5</sup> L'Agence a reçu de l'État notification que ses conditions internes nécessaires à l'entrée en vigueur du protocole additionnel conclu entre EURATOM et l'Agence avaient été remplies. Le protocole additionnel entrera en vigueur à la date à laquelle l'Agence recevra notification écrite de tous les États et d'EURATOM que leurs conditions nécessaires à l'entrée en vigueur ont été remplies.

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

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

<sup>8</sup> 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) confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article III du TNP.

<sup>9</sup> La date est celle d'accords du type INFCIRC/66.

<sup>10</sup> 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.

<sup>11</sup> L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec le Danemark (INFCIRC/176), en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mars 1972, a été remplacé par l'accord du 5 avril 1973 conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence (INFCIRC/193). Depuis le 1<sup>er</sup> mai 1974, cet accord s'applique aussi aux îles Féroé. Le Groenland s'étant séparé d'EURATOM à compter du 31 janvier 1985, l'accord entre l'Agence et le Danemark (INFCIRC/176) est alors entré à nouveau en vigueur en ce qui concerne le Groenland.

<sup>12</sup> Un échange de lettres est entré en vigueur entre cet État et l'Agence confirmant que l'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP satisfait à l'obligation qui incombe à l'État en vertu de l'article 13 du Traité de Tlatelolco.

<sup>13</sup> L'application de garanties en Finlande en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/155, en vigueur depuis le 9 février 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> octobre 1995, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'EURATOM, EURATOM et l'Agence, auquel la Finlande a adhéré, est entré en vigueur pour la Finlande.

- <sup>14</sup> L'accord de garanties se réfère au protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco.
- <sup>15</sup> 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.
- <sup>16</sup> En attendant l'entrée en vigueur, le protocole additionnel est appliqué à titre provisoire dans cet État.
- <sup>17</sup> 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.
- <sup>18</sup> 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.
- <sup>19</sup> Le document INFCIRC/185 s'applique également aux Îles Cook, à Niue et à Tokelau, mais ces territoires ne sont pas couverts par le protocole additionnel INFCIRC/185/Add.1.
- <sup>20</sup> La date est celle d'un accord de garanties conclu dans le cadre de l'article 13 du Traité de Tlatelolco. Un accord de garanties a été signé le 22 décembre 1988 dans le cadre du TNP et du Traité de Tlatelolco, mais n'est pas encore entré en vigueur.
- <sup>21</sup> 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.
- <sup>22</sup> L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République socialiste tchécoslovaque (INFCIRC/173), qui est entré en vigueur le 3 mars 1972, continue d'être appliqué à la Slovaquie dans la mesure où il concerne le territoire de la Slovaquie. Un nouvel accord de garanties TNP conclu avec la Slovaquie a été approuvé par le Conseil des gouverneurs le 14 septembre 1998.
- <sup>23</sup> 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.
- <sup>24</sup> 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.
- <sup>25</sup> L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec la République fédérative socialiste de Yougoslavie (INFCIRC/204), qui est entré en vigueur le 28 décembre 1973, continue d'être appliqué à la République fédérale de Yougoslavie dans la mesure où il concerne le territoire de la République fédérale de Yougoslavie.

Tableau A14. **Nombre d'États qui avaient des activités nucléaires significatives à la fin de 2000, 2001 et 2002**

	Nombre d'États		
	2000	2001	2002
États où des garanties ont été appliquées en vertu d'accords TNP ou TNP/Tlatelolco	60	61	60*
États où des garanties ont été appliquées en vertu d'accords Tlatelolco	1	0	0
États où des garanties ont été appliquées en vertu d'accords INFCIRC/66/Rev.2 <sup>a</sup>	4	4	4
États dotés d'armes nucléaires où des garanties ont été appliquées en vertu d'accords de soumission volontaire	5	5	5**
États pour lesquels aucun accord de garanties n'était en vigueur	1	1	1
Nombre total d'États ayant des activités nucléaires significatives <sup>b</sup>	71	71	70

<sup>a</sup> Les États dotés d'armes nucléaires signataires d'accords du type INFCIRC/66/Rev.2 en vigueur ne sont pas pris en compte. Des garanties sont aussi appliquées à des établissements nucléaires de Taiwan (Chine).

<sup>b</sup> D'après les informations dont l'Agence dispose pour l'année considérée.

\* Non compris l'Iraq, où les activités en matière de garanties continuent d'être englobées dans celles qui ont été menées en application de la résolution 687 du Conseil de sécurité de l'ONU.

\*\* À la fin de 2002, il n'y avait pas d'installation désignée aux fins des inspections en Fédération de Russie.

Tableau A15. **Quantités approximatives de matières soumises aux garanties de l'Agence à la fin de 2002**

Type de matières	Quantités de matières (t)			
	Accords de garanties généralisées <sup>a</sup>	INFCIRC/66 <sup>b</sup>	États dotés d'armes nucléaires	Quantités en QS
<b>Matières nucléaires</b>				
Plutonium <sup>c</sup> contenu dans du combustible irradié	599,2	31,1	88,5	89 845
Plutonium séparé hors des cœurs de réacteurs	13,2	0,1	68,7	10 249
Plutonium recyclé dans des éléments combustibles se trouvant dans des cœurs de réacteurs	12,4	0,4	0	1 605
Uranium hautement enrichi (20 % ou plus d'uranium 235)	21,7	0,1	10,0	673
Uranium faiblement enrichi (moins de 20 % d'uranium 235)	43 982	3 006	4 237	13 548
Matières brutes <sup>d</sup> (uranium naturel ou appauvri et thorium)	82 411	1 772	12 227	7 401
<b>Matières non nucléaires<sup>e</sup></b>				
Eau lourde	—	472	—	24
Total (quantités significatives)				123 344

<sup>a</sup> Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco et autres accords de garanties généralisées.

<sup>b</sup> Non compris les établissements situés dans des États dotés d'armes nucléaires ; y compris les établissements de Taiwan (Chine).

<sup>c</sup> Cette rubrique inclut une quantité estimée à 95 t (11 872 QS) de plutonium contenu dans du combustible irradié, qui n'est pas encore déclarée à l'Agence en vertu des procédures de notification convenues (le plutonium non déclaré est contenu dans des assemblages combustibles irradiés auxquels s'appliquent un contrôle comptable par article et des mesures de confinement/surveillance).

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

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

Tableau A16. **Nombre d'installations nucléaires soumises aux garanties ou contenant des matières sous garanties au 31 décembre 2002**

Type d'installation	Nombre d'installations (d'établissements)			Total
	Accords de garanties généralisées <sup>a</sup>	INFCIRC/66 <sup>b</sup>	États dotés d'armes nucléaires	
Réacteurs de puissance	185 (222)	13 (16)	1 (1)	199 (239)
Réacteurs de recherche et assemblages critiques	139 (150)	7 (7)	1 (1)	147 (158)
Usines de transformation	13 (13)	1 (1)	— (—)	14 (14)
Usines de fabrication de combustible	38 (39)	3 (3)	— (—)	41 (42)
Usines de retraitement	5 (5)	1 (1)	— (—)	6 (6)
Usines d'enrichissement	8 (8)	— (—)	2 (4)	10 (12)
Installations d'entreposage indépendantes	70 (70)	3 (3)	7 (9)	80 (82)
Autres installations	84 (95)	1 (1)	1 (1)	86 (97)
<b>Total partiel</b>	<b>542 602</b>	<b>29 32</b>	<b>12 16</b>	<b>583 650</b>
Autres emplacements	322 (419)	3 (30)	— (—)	325 (449)
Établissements non nucléaires	— (—)	1 (1)	— (—)	1 (1)
<b>Totaux</b>	<b>864 (1 021)</b>	<b>33 (63)</b>	<b>12 (16)</b>	<b>909 (1 100)</b>

<sup>a</sup> Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco et autres accords de garanties généralisées.

<sup>b</sup> Non compris les établissements situés dans des États dotés d'armes nucléaires ; y compris les établissements de Taiwan (Chine).

Tableau A17. **Appui supplémentaire aux garanties apporté par des États et des organismes**

États et organismes représentant des groupes d'États qui ont des programmes d'appui officiels	États ayant des contrats de recherche-développement et des programmes d'essai
Allemagne	Autriche
Argentine	Fédération de Russie
Australie	Israël
Belgique	Lettonie
Canada	Pakistan
Commission européenne	
États-Unis d'Amérique	
Fédération de Russie	
Finlande	
France	
Hongrie	
Japon	
Pays-Bas	
République de Corée	
Royaume-Uni	
Suède	

Tableau A18. **Projets de recherche coordonnée — nouveaux ou achevés en 2002**  
(La liste de tous les PRC en cours peut être consultée sur le site WorldAtom de l'Agence.)

### **Énergie d'origine nucléaire**

---

#### *Nouveaux*

Progrès de la technologie du combustible des réacteurs à haute température refroidis par gaz

Étude économique et évaluation de projets de dessalement nucléaire et d'études de cas sélectionnés

Études de solutions avancées de technologie des réacteurs pour une incinération efficace des déchets radioactifs

#### *Achévé*

Méthodes de gestion de l'information pour les applications de l'approche systémique de la formation (ASF)

### **Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires**

---

#### *Nouveaux*

Corrosion des gaines en aluminium du combustible usé des réacteurs de recherche dans l'eau

Aspects du stockage définitif des déchets de déclassement à faible ou moyenne activité

Amélioration des modèles utilisés pour la simulation du comportement du combustible (FUMEX II)

#### *Achévé*

Évaluation de la performance du combustible usé et recherche dans ce domaine

### **Analyse pour le développement énergétique durable**

---

#### *Nouveau*

Rapport coût-efficacité de l'énergie nucléaire comparée à la capture et à la rétention de dioxyde de carbone provenant de centrales à combustible fossile

#### *Achévé*

Rôle de l'électronucléaire et d'autres options énergétiques dans le respect des objectifs internationaux concernant la réduction des gaz à effet de serre

### **Sciences nucléaires**

---

#### *Nouveau*

Données relatives au cycle du combustible thorium-uranium

Amélioration des sections efficaces pour les éléments légers

#### *Achévés*

Comparaison des configurations toroïdales compactes : tokamaks sphériques, sphéromaks et configurations à champ inversé

Données sur le rendement des produits de fission pour la transmutation des déchets nucléaires contenant des actinides mineurs

Mise à l'épreuve des paramètres de modèles nucléaires (RIPL – phase II)

Application de faisceaux d'ions à l'analyse d'éléments légers dans des couches minces, y compris l'utilisation de profils en profondeur

## TABLEAU A18. (suite)

### Alimentation et agriculture

---

#### *Nouveaux*

Évaluation de l'efficacité des techniques de préservation des sols qui utilisent les radionucléides provenant des retombées aux fins d'une gestion durable des bassins versants

Élaboration de stratégies pour le suivi des résidus de médicaments vétérinaires chez le bétail et dans les produits animaux dans les pays en développement

Amélioration de la technique de l'insecte stérile utilisée pour la carpocapse en vue de généraliser les applications de terrain

Techniques de cartographie physique en vue de recenser et caractériser des gènes mutés pour améliorer la qualité des cultures

Essais portant sur le traitement des échantillons (efficacité et degré d'incertitude) pour l'analyse des contaminants alimentaires.

#### *Achevés*

Détermination des profils de pathogènes bactériens humains dans les aliments destinés à l'exportation par l'introduction de dosages microbiologiques de qualité assurée

Amélioration de la technique de l'insecte stérile par transformation génétique des arthropodes à l'aide de techniques nucléaires

Évaluation des méthodes d'analyse pour doser la contamination par des mycotoxines de produits destinés à l'alimentation humaine et animale

Attractifs améliorés pour accroître l'efficacité des méthodes de réduction des populations de mouches tsé-tsé et des systèmes de barrières utilisés dans les campagnes d'élimination totale ou partielle de la mouche tsé-tsé

L'irradiation en tant que traitement phytosanitaire des produits agro-alimentaires

Utilisation des techniques nucléaires et colorimétriques pour mesurer chez les ruminants l'apport en protéines microbiennes provenant des ressources alimentaires locales

### Santé humaine

---

#### *Nouveaux*

Amélioration du traitement de la leucémie lymphoblastique aiguë par détection de maladies microscopiques résiduelles

Évaluation de la viabilité myocardique par l'imagerie utilisant l'azote

Rôle de la téléthérapie en complément à la curiethérapie intraluminale à débit de dose élevé dans le traitement palliatif du cancer de l'œsophage à un stade avancé

#### *Achevés*

Application des techniques nucléaires à la prévention de maladies dégénératives (obésité, diabète non insulino-dépendants et maladies coronariennes) chez les personnes âgées

Application clinique des radiosensibilisateurs en radiothérapie du cancer

Comparaison de logiciels d'application clinique entre des laboratoires de médecine nucléaire au moyen de fantômes logiciels mis au point par COST-B

Élaboration et validation d'un système de communication par Internet pour des études cliniques et techniques en médecine nucléaire

Élaboration d'un code de pratique sur la détermination de la dose d'irradiation par des faisceaux de photons, d'électrons et de protons à partir d'étalons de mesure de la dose absorbée dans l'eau

Biodosimétrie par résonance paramagnétique électronique (RPE)

---

## TABLEAU A18. (suite)

Corrélation génotype/phénotype dans les cas de thalassémie et de dystrophie musculaire

Typage moléculaire des souches de *mycobacterium* pour les tuberculoses multi-résistantes

Essai clinique randomisé d'une combinaison de la radiothérapie et de la mitomycine C pour le traitement de tumeurs avancées de la tête et du cou

Combinaison d'une hyperthermie localisée et de la radiothérapie pour le traitement de cancers localement avancés

Validation et utilisation de plantes comme bio-indicateurs de la pollution atmosphérique par des éléments traces, analysée grâce à des techniques nucléaires et apparentées

### Ressources en eau

---

#### *Nouveaux*

Critères de conception d'un réseau d'étude des compositions isotopiques des ruissellements dans les grands cours d'eau

Techniques nucléaires et isotopiques de caractérisation de l'écoulement sous-marin d'eaux souterraines dans les zones côtières

### Applications physiques et chimiques

---

#### *Nouveaux*

Évaluation comparative en laboratoire de radiopharmaceutiques thérapeutiques

Détermination, par analyse radiographique, de la corrosion et des dépôts dans des tuyauteries de grand diamètre avec ou sans isolation

Mise au point de sources radioactives pour des applications thérapeutiques et industrielles nouvelles

Nouvelles applications de l'analyse par activation neutronique à gamma instantané (AANGI)

Assainissement par radiotraitement des eaux polluées et des eaux usées

### Sûreté des installations nucléaires

---

#### *Nouveaux*

Évaluation des interfaces entre les aspects neutronique, thermohydraulique, structurel et radiologique dans les analyses d'accidents.

Importance du point de vue de la sûreté des événements initiateurs postulés dans le cas de différents types de réacteurs de recherche et évaluation des outils d'analyse

Importance du point de vue de la sûreté des séismes en champ proche

#### *Achevé*

Sûreté des RBMK par rapport aux événements extérieurs

### Sûreté radiologique

---

#### *Nouveaux*

Moyens d'éviter des doses inutiles aux patients dans le contexte du passage de la radiologie analogique à la radiologie numérique

Diminution des doses en tomographie informatisée tout en maintenant la fiabilité du diagnostic

Évaluation quantitative et promotion de méthodes de réduction des doses aux patients en radiologie interventionnelle

Possibilité d'établir des niveaux indicatifs en radiologie interventionnelle

#### *Achevé*

Qualité des images et optimisation des doses aux patientes en mammographie dans les pays d'Europe orientale

---

## TABLEAU A18. (suite)

### **Gestion des déchets radioactifs**

---

*Nouveau*

Application des méthodes d'évaluation de la sûreté pour les installations de stockage définitif de déchets radioactifs à faible profondeur (ASAM)

### **Sécurité des matières**

---

*Nouveau*

Amélioration des mesures techniques de détection et d'intervention en cas de trafic illicite de matières nucléaires et autres matières radioactives

---

## Tableau A19. Cours, séminaires et ateliers en 2002

### Énergie d'origine nucléaire

---

#### *Cours*

Cours Agence coréenne de coopération internationale/AIEA sur la politique et la planification électronucléaires ainsi que la gestion de projets dans ce domaine – République de Corée

Cours régional sur les technologies avancées pour la modernisation des systèmes de contrôle-commande des centrales nucléaires – Allemagne ; République de Corée

Cours régional/Atelier sur la planification et la gestion du déclassé des centrales nucléaires – Allemagne

#### *Séminaires et ateliers*

Atelier AIEA/FORATOM sur la formation à la gestion de la qualité – Belgique

Cours de gestion sur les questions d'exploitation et de sûreté – République de Corée

Atelier régional sur l'intégrité des tubes générateurs de vapeur – Fédération de Russie

Atelier régional sur les essais non destructifs en rapport avec l'évaluation de la durée de vie – Croatie

Atelier régional sur la gestion des arrêts dans les centrales nucléaires – République de Corée

Atelier régional sur l'optimisation de la performance des générateurs de vapeur – Ukraine

Atelier régional sur les aspects économiques de la performance des centrales nucléaires – Hongrie

Atelier régional sur l'amélioration des moyens de formation pour répondre à des besoins nouveaux – République de Corée

Atelier de spécialistes sur l'expérience pratique et les améliorations – Bulgarie

Atelier sur le déclassé des centrales nucléaires dans les pays d'Europe centrale et orientale – Siège

Atelier sur les inspections préalables au service et sur les inspections en service de centrales nucléaires de type VVER-1000 – République islamique d'Iran

Atelier sur l'assurance de la qualité pour la centrale nucléaire de Bushehr-1 – Siège

Atelier sur l'application et le développement, à des fins pédagogiques, de simulateurs de réacteurs nucléaires avancés – CIPT

Atelier sur l'application des normes de qualité ISO pour répondre aux normes d'assurance de la qualité de l'AIEA – Siège

Atelier sur l'élaboration d'un système de formation de directeurs de centrales nucléaires – République islamique d'Iran

### Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires

---

#### *Cours*

Cours régional pour l'Asie de l'Est et le Pacifique sur le déclassé des réacteurs de recherche et autres petites installations nucléaires – Argentine

#### *Séminaires et ateliers*

Atelier sur la caractérisation radiologique de la centrale nucléaire d'Ignalina – Lituanie

Atelier régional (AFRA) sur les bonnes pratiques de gestion dans le domaine des déchets radioactifs – Éthiopie

Atelier régional sur la technologie de déclassé des centrales nucléaires et sur la mise en place d'infrastructures dans les pays d'Europe centrale et orientale – Siège

Atelier sur les bases du déclassé – République fédérale de Yougoslavie

Atelier sur la base de données sur la gestion des déchets accessible sur Internet – Siège ; États-Unis d'Amérique

### Analyse pour le développement énergétique durable

---

#### *Cours*

Analyse avancée d'options nationales de limitation des gaz à effet de serre en prenant en compte l'énergie d'origine nucléaire – Indonésie

---

## Tableau A19. (suite)

Développement et évaluation, à l'aide du nouvel outil MESSAGE de l'AIEA, d'autres stratégies énergétiques à l'appui du développement durable - Roumanie

Évaluation économique d'options de production d'électricité à l'aide du modèle WASP de l'Agence – Tunisie

Analyse économique renforcée des systèmes énergétiques pour le développement durable – CIPT

Évolution historique des indicateurs du développement énergétique durable (IDED) et utilisation de cette information pour l'élaboration de principes pour des stratégies énergétiques futures conformes aux objectifs d'un développement durable – CIPT

Planification de moyen à long terme, à l'aide du modèle WASP-IV de l'AIEA, de la production d'électricité – République Arabe Syrienne

Utilisation de modèles énergétiques de l'AIEA – Italie

Utilisation du modèle MAED de l'AIEA pour l'évaluation et la projection de la demande d'énergie – Italie

Utilisation du modèle WASP de l'AIEA – Bulgarie

### Sciences nucléaires

---

#### *Cours*

Cours national BATAN sur les accélérateurs — Indonésie

Formation collective de titulaires de bourses à la maintenance des instruments de spectroscopie nucléaire – Laboratoires de l'Agence, Seibersdorf

Cours régional sur la maintenance, le dépannage et la réparation d'instruments à composants montés en surface – Kenya

Cours national sur l'application du logiciel didactique EPTSoft sur l'instrumentation nucléaire – Soudan

Cours national sur l'application du logiciel didactique EPTSoft sur l'instrumentation nucléaire – Soudan

Cours national sur l'analyse par fluorescence X d'échantillons géologiques et environnementaux – Soudan

Cours régional (AFRA) sur la réparation et la maintenance de systèmes nucléaires dotés de microprocesseurs – Algérie

Cours régional sur le traitement numérique des signaux – Laboratoires de l'Agence, Seibersdorf

#### *Séminaires et ateliers*

Atelier supérieur sur la réparation et la maintenance d'instruments dotés de microprocesseurs et de microcontrôleurs – Soudan

Atelier interrégional pour évaluer l'utilisation de produits TIC de formation théorique et pratique pour la maintenance des instruments nucléaires – États-Unis d'Amérique

Atelier/laboratoire national sur l'enseignement de la physique nucléaire – Angola

Atelier régional (AFRA) sur la réparation et la maintenance de compteurs à scintillation liquide – Kenya

### Alimentation et agriculture

---

#### *Cours*

Cours (RAF) sur l'utilisation des techniques nucléaires pour la dynamique de l'azote et de l'eau dans les zones arides et semi-arides non irriguées – Sénégal

Cours (RCA) sur la fertilisation à l'azote 15 pour déterminer des pratiques de gestion en vue de rationaliser l'utilisation des engrais azotés dans les rizières – Malaisie

Cours sur les méthodes d'analyse des mycotoxines, le traitement des échantillons et les principes AQ/CQ et ISO 17025 – Laboratoires de l'Agence, Seibersdorf

Cours sur l'utilisation d'une sonde à neutrons pour déterminer la tolérance à la sécheresse – Kenya

Cours interrégional sur la caractérisation de mutants à l'aide de marqueurs moléculaires – Laboratoires de l'Agence, Seibersdorf

## Tableau A19. (suite)

Cours interrégional sur l'utilisation de la technique de l'insecte stérile et de techniques connexes pour la lutte contre les insectes ravageurs à l'échelle d'une zone – Canada

Cours national sur la sélection au moyen de marqueurs et les empreintes ADN du riz – Vietnam

Cours national sur les techniques de mutation pour améliorer les récoltes – Yémen

Cours national sur les essais en plein champ de mutants améliorés de millet – Zambie

Cours régional sur la mise en place de capacités nationales SIG pour la poursuite ou la planification de campagnes d'intervention contre la tsé-tsé/trypanosomiase – Burkina Faso

Cours régional en Amérique latine sur la lutte contre la mouche des fruits, en insistant sur la technique de l'insecte stérile – Guatemala

### *Séminaires et ateliers*

Atelier de formation FAO/AIEA à des techniques de laboratoire avancées pour l'analyse des résidus de pesticides – Laboratoires de l'Agence, Seibersdorf

Atelier de formation FAO/AIEA aux techniques de gestion intégrée des sols, de l'eau et des éléments nutritifs pour la durabilité de systèmes de culture basés sur le riz et le blé en Asie – Siège

Atelier FAO/AIEA (RCA) sur l'irradiation comme mesure de sécurité microbiologique des aliments – Inde

Atelier FAO/AIEA (RCA) sur l'irradiation comme mesure phytosanitaire de sécurité des produits agro-alimentaires – Australie

Atelier FAO/AIEA sur l'application de mesures d'assurance/de contrôle de la qualité dans les laboratoires d'analyse des résidus de pesticides – Malaisie ; Laboratoires de l'Agence, Seibersdorf

Atelier international sur les mycotoxines : « Harmonisation mondiale des programmes de formation dans le domaine des mycotoxines » – États-Unis d'Amérique

Séminaire national sur l'évaluation de la qualité du blé – L'ex-République yougoslave de Macédoine

Atelier national de formation sur les stratégies d'alimentation d'appoint et de reproduction des camélidés et des yaks – Mongolie

Atelier national de formation à la lutte contre les maladies animales — Yémen

Atelier national de formation au diagnostic des maladies animales et à l'épidémiologie – Mongolie

Atelier national de formation à l'utilisation de blocs urée-mélasse-nutriments multiples et aux stratégies d'alimentation d'appoint – Thaïlande

Atelier national sur les applications des mutations induites et des outils moléculaires aux cultures horticoles, y compris les plantes ornementales – Malaisie

Atelier national sur l'amélioration du poivre noir : culture cellulaire et tissulaire, sélection végétale, mutations induites et marqueurs moléculaires – Sri Lanka

Atelier national sur la chromatographie gazeuse et l'application des techniques nucléaires – Colombie

Atelier de coordination de projets (RCA) sur la restauration de la fertilité des sols et le maintien de la productivité agricole – Thaïlande

Atelier de coordination de projets (RER) sur l'irrigation fertilisante pour améliorer la production végétale et la protection de l'environnement – Grèce

Atelier de formulation de projets (RCA) sur la mesure de l'érosion/la sédimentation des sols et la contamination par les pesticides qui en résulte – Chine

Atelier de formation régional sur l'emploi de marqueurs moléculaires pour le diagnostic de maladies et la caractérisation de mutants chez le palmier dattier – Algérie

Atelier régional en Asie de l'Ouest sur le piégeage de mouches des fruits (Téphritide) et l'échantillonnage de fruits – Grèce

Atelier de formation d'instructeurs (AFRA) sur la gestion de données relatives à la reproduction améliorée et sur l'introduction de la progestérone dans les systèmes d'insémination artificielle en milieu paysan

Atelier de formation d'instructeurs sur l'élaboration de produits TIC pour des cours de mise à niveau des connaissances à l'intention des techniciens de l'insémination artificielle du bétail – Ouganda

## Tableau A19. (suite)

Atelier de formation (RAF) sur l'application des techniques nucléaires à la gestion des sols, de l'eau et des éléments nutritifs dans les zones arides et semi-arides non irriguées – Siège

Atelier de formation (RCA) sur la gestion et l'utilisation de données de laboratoire et de terrain pour des services d'appui de la reproduction fournis aux éleveurs – Bangladesh

Atelier de formation (RCA) sur l'utilisation du césium 137 pour déterminer le taux de redistribution du sol et son rapport avec les paramètres de qualité du sol – Chine

Atelier (RCA) de consultants nationaux sur l'évaluation de taureaux reproducteurs et le contrôle de la qualité de leur semence – Pakistan

Atelier sur la mise en place de systèmes de qualité dans les laboratoires de tests diagnostiques vétérinaires – Colombie

Atelier sur l'irradiation comme point de contrôle critique aux fins de la sécurité microbiologique des aliments – États-Unis d'Amérique

Atelier sur les capacités et les procédures d'homologation de laboratoires vétérinaires dans la Communauté pour le développement de l'Afrique australe – Afrique du Sud

### Santé humaine

---

#### Cours

Cours de radiobiologie clinique fondamentale (AIEA/ESTRO) – Fédération de Russie

Cours de radiobiologie clinique fondamentale (AIEA/ESTRO) – Suède

Cours sur la détermination des doses en radiothérapie moderne : caractérisation, calcul et vérification des faisceaux (AIEA-ESTRO) – Italie

Cours sur la dosimétrie et l'assurance de la qualité en radiologie diagnostique – Chine

Cours sur la radio-oncologie fondée sur des données probantes : base méthodologique des applications cliniques (AIEA-ESTRO) – Espagne

Cours sur le recours à l'imagerie pour la détermination du volume des cibles en radiothérapie (AIEA/ESTRO) – Portugal

Cours sur l'application d'un programme d'assurance de la qualité en radiologie diagnostique – Arménie

Cours sur les techniques modernes de curiethérapie (AIEA/ESTRO) – Portugal

Cours sur la physique appliquée à la radiothérapie clinique (AIEA/ESTRO) – Belgique

Cours sur l'assurance de la qualité/le contrôle de la qualité en radiologie diagnostique – Arménie

Cours sur la planification des traitements en radiothérapie : principes et pratiques (AIEA/ESTRO) – Irlande

Cours national de néphro-urologie – Uruguay

Cours national sur les applications courantes des procédures de médecine nucléaire – République Arabe Syrienne

Cours et atelier régional sur le traitement du cancer du foie au moyen de radionucléides – Vietnam

Cours régional (pour les physiciens médicaux) sur l'élaboration d'un protocole d'assurance et de contrôle de la qualité en mammographie – Panama

Cours régional (pour les techniciens) sur l'assurance et le contrôle de la qualité en mammographie – Cuba

Cours régional sur la dosimétrie clinique – Venezuela

Cours régional sur le recours aux techniques radiologiques pour traiter les complications du diabète – Ouzbékistan

Cours régional de cardiologie et d'oncologie pour techniciens de médecine nucléaire – République islamique d'Iran

Cours régional sur les aspects cliniques de la curiethérapie du cancer du col de l'utérus – Japon

Cours régional sur l'emploi de méthodes traditionnelles ou moléculaires pour tester la sensibilité des souches de tuberculose résistantes aux médicaments – Afrique du Sud

Cours régional de médecine nucléaire interventionnelle – Siège

Cours régional sur les techniques moléculaires et radio-isotopiques dans les laboratoires de virologie – Costa Rica

## Tableau A19. (suite)

Cours régional sur la médecine nucléaire et le traitement des troubles thyroïdiens – Maroc

Cours régional d'oncologie nucléaire – Philippines

Cours régional sur le cancer du col de l'utérus : prévention, diagnostic précoce, traitement, administration et vérification des doses radiothérapeutiques, soins palliatifs et aspects psychologiques – Maroc

Cours régional sur le recours aux techniques radiologiques dans les pratiques médicales d'urgence – Malta

Cours régional sur l'application des techniques radiologiques au traitement des maladies coronariennes – Tunisie

Cours régional sur l'application des techniques radiologiques au traitement du diabète sucré – Émirats arabes unis

Cours régional sur les applications cliniques des radionucléides pour la prise en charge de maladies infectieuses et inflammatoires — République Arabe Syrienne

Cours régional sur la médecine nucléaire thérapeutique — Roumanie

### *Séminaires et ateliers*

Séminaire national sur le dépistage néonatal — Mongolie

Atelier national sur le programme de dépistage néonatal — Viet Nam

Atelier régional sur l'assurance de la qualité des systèmes de planification des traitements — Maroc

Atelier régional sur l'assurance de la qualité en radiothérapie : aspects physiques et techniques — République-Unie de Tanzanie

Atelier régional sur la prise de décisions en radio-oncologie — Algérie

Atelier régional sur la scintimammographie, le ganglion lymphatique sentinelle et la technologie des sondes chirurgicales peropératoires pour le traitement chirurgical du cancer du sein — Pologne

Atelier régional sur l'utilisation du n° 398 de la collection Rapports techniques — Tunisie

Atelier régional sur la gestion des systèmes d'assurance de la qualité — Viet Nam

Atelier sur la résolution de problèmes courants lors de la collecte et du transport de spécimens — Bangladesh

Atelier sur la biosurveillance de l'air — Mexique

Atelier sur l'enrichissement des aliments (AIEA/BAsD) — Thaïlande

Atelier sur les techniques isotopiques et connexes d'évaluation de la pollution atmosphérique — Chine

Atelier sur l'assurance de la qualité en radiothérapie — Thaïlande

Atelier sur les applications des isotopes stables pour la mesure de la composition corporelle — Mexique

Atelier sur l'application de méthodes avancées d'analyse aux données sur la composition des aérosols ambiants — Nouvelle-Zélande

Atelier sur l'élimination des carences en micronutriments en Asie (AIEA/BAsD) — Thaïlande

Atelier sur la gestion totale de la qualité : techniques et pratiques — Ouzbékistan

### **Ressources en eau**

---

#### *Cours*

Cours régional avancé sur l'interprétation des données isotopiques — États-Unis

Cours sur les applications, les avantages et les limitations de modèles mathématiques — Pérou

Cours interrégional sur les techniques avancées d'application des isotopes et des radiotraceurs à la gestion des ressources géothermiques — Mexique

Cours national sur les méthodes applicables aux aquifères — Éthiopie

Cours national sur la modélisation des eaux souterraines à l'aide du programme M3, la géostatistique et l'optimisation du réseau de surveillance des eaux souterraines — Éthiopie

Cours régional sur la modélisation numérique avancée des eaux souterraines appliquée à la gestion des ressources en eau — Viet Nam

Cours régional sur l'hydrologie isotopique, et plus particulièrement la sûreté des barrages — Tunisie

---

## Tableau A19. (suite)

Cours régional sur le recours aux radiotraceurs pour la gestion des ressources géothermiques — Costa Rica

Cours régional sur l'utilisation des méthodes de l'hydrologie isotopique — Maroc ; Ouganda

### *Séminaires et ateliers*

Séminaire (RCA) à l'intention de responsables des ressources en eau sur l'utilisation des isotopes pour la gestion et la protection de l'eau potable — Malaisie

Atelier national de formation sur l'hydrologie isotopique — Kenya

Atelier national sur l'hydrologie isotopique, et plus particulièrement sur les isotopes stables et radioactifs — Bangladesh

Atelier national sur le réseau de surveillance — Colombie

Atelier national sur le recours aux méthodes isotopiques dans le domaine de la sûreté et de la durabilité des barrages — Malaisie

Atelier régional (RCA) sur les techniques des traceurs en hydrologie isotopique, portant plus particulièrement sur la sûreté des barrages — Sri Lanka

Atelier régional (RCA) sur la diffusion d'informations concernant le recours aux méthodes isotopiques dans le domaine de la sûreté et de la durabilité des barrages — République de Corée

Atelier régional sur l'hydrogéochimie — Chili

Atelier régional sur l'emploi des traceurs artificiels en hydrogéologie — Équateur

Atelier d'examen technique sur l'exploitation durable des ressources en eaux souterraines — Sièg

Atelier sur la gestion des aquifères partagés en Afrique — Jamahiriya Arabe Libyenne

Atelier sur de nouvelles stratégies d'approche scientifique intégrée visant à mieux comprendre les processus hydrologiques et écologiques à toutes les échelles (AIEA-UNESCO/PHI) — Pologne

## **Protection des environnements marin et terrestre**

---

### *Cours*

Cours sur les hydrocarbures de pétrole dans les échantillons de l'environnement marin — Algérie

Cours sur l'analyse des contaminants organiques (hydrocarbures de pétrole et pesticides chlorés) dans des échantillons biologiques et de sédiments marins — AIEA-LEM ; Bahreïn ; Oman

Cours sur l'analyse des métaux traces dans des échantillons biologiques et de sédiments marins — Bahreïn ; AIEA-LEM ; Koweït ; Oman

## **Applications physiques et chimiques**

---

### *Cours*

Cours régional d'introduction à une formation de base sur les essais non destructifs, niveau 3 — Afrique du Sud

Cours régional sur les essais non destructifs et l'inspection en service dans les industries pétrolière et pétrochimique — République de Corée

Cours régional sur les essais non destructifs et l'inspection en service dans l'industrie pétrolière — Algérie

Cours régional sur les tests de compétence pour le contrôle des soudures par radiographie et ultrasons — République de Corée

Cours régional sur l'analyse par activation neutronique à gamma instantané — Chili

Cours régional sur l'assurance/le contrôle de la qualité des techniques nucléaires d'analyse — Malaisie

Cours régional sur le radiotraitement des eaux usées industrielles et municipales — Tunisie

Cours régional de niveau 3 sur le contrôle par radiographie, avec examen sur les essais non destructifs de base et les méthodes de contrôle par radiographie — République islamique d'Iran

Cours régional sur les radiotraceurs dans le traitement des eaux usées — Brésil

## Tableau A19. (suite)

Cours régional sur la préparation et le contrôle de la qualité de radiopharmaceutiques pour immunoscintigraphie à base d'anticorps monoclonaux — Pérou

### *Ateliers*

Atelier régional sur la surveillance de l'état d'ouvrages de génie civil par essais non destructifs — Maroc

Atelier régional sur l'inspection non destructive des structures en béton — République Arabe Syrienne ; Liban

Atelier régional sur l'optimisation des processus à l'aide des traceurs dans l'industrie pétrochimique — République de Corée

Atelier régional sur les applications de l'analyse par activation neutronique à gamma instantané dans le secteur minier, la cimenterie et les industries de transformation — Chine

Atelier régional sur les avantages de la technologie des radio-isotopes dans l'industrie — Indonésie

Atelier régional sur le radiotraitement des polymères naturels pour des applications en soins de santé — Malaisie

Atelier régional sur la technique d'activation en couche mince pour la surveillance de la corrosion dans l'industrie — Chine

Atelier régional sur la validation de jauges nucléaires portatives de faible activité pour l'optimisation de la récupération du charbon et des ressources minérales — Viet Nam

Atelier sur la commercialisation de services d'analyse nucléaire — Pologne

## **Sûreté des installations nucléaires**

---

### *Cours*

Cours sur le contrôle réglementaire des centrales nucléaires — Allemagne

Cours régional de formation professionnelle de base sur la sûreté nucléaire — France

Cours régional sur les dispositifs électroniques pour le contrôle-commande des réacteurs de recherche et autres petites installations nucléaires — Argentine

Cours régional sur la gestion de la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires — Allemagne

Cours régional sur l'analyse de la sûreté dans le cadre de la prolongation de la durée de vie — Slovaquie

Cours régional sur l'évaluation de la sûreté des centrales nucléaires pour contribuer à la prise de décisions — Espagne

Cours régional sur l'utilisation de programmes de calcul pour la gestion des accidents — Croatie

Cours régional de formation de formateurs sur la sûreté nucléaire — États-Unis

### *Séminaires et ateliers*

Atelier sur la culture de sûreté : Ignalina — Lituanie

Atelier AIEA-AEN/OCDE sur les problèmes de sûreté et les besoins de recherche concernant les réacteurs nucléaires avancés — France

Atelier CIPT sur l'ingénierie antisismique — Italie

Séminaires INES — Canada ; Pays-Bas ; Slovaquie ; Suède ; États-Unis

Atelier international sur les besoins futurs de l'Union européenne en matériaux pour réacteurs de recherche (FEUMARR) — France

Atelier international sur la sûreté des centrales nucléaires VVER-440 de première génération — Slovaquie

Atelier DSN-AIEA-AEN/OCDE sur les processus de prise de décisions en matière réglementaire — Suisse

Atelier sur la gestion commune — République de Corée

Atelier WANO-AIEA sur la protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires — Hongrie

Atelier national sur les activités d'examen, d'évaluation et d'inspection et les mesures coercitives concernant les centrales nucléaires — Chine

Atelier national sur la surveillance des risques et les applications des études probabilistes de sûreté — Chine

## Tableau A19. (suite)

Atelier national sur les stratégies pour la sûreté d'exploitation : gestion en fonction des risques — Chine

Atelier national (programme extrabudgétaire) sur l'exploitation et la maintenance du réacteur de recherche de Serpong — Indonésie

Séminaire OSART à BNFL — Royaume-Uni

Atelier OSART — Chine

Atelier régional sur les programmes de calcul pour l'analyse déterministe de la sûreté (calculs prudents et réalistes) — République tchèque

Atelier régional sur les données d'expérience et les bonnes pratiques de gestion de la sûreté relevées lors de missions de l'AIEA et d'autres missions — Slovaquie

Atelier régional sur le processus d'autorisation tout au long du cycle de vie des centrales nucléaires — Lituanie

Atelier régional sur la sûreté d'exploitation pendant la mise en service et le démarrage de nouvelles tranches — Fédération de Russie

Atelier régional sur la prise de décisions en fonction des risques — Hongrie

Atelier régional sur la méthodologie de l'analyse de la sûreté et l'utilisation de programmes de calcul – République de Corée

Atelier régional sur l'application des méthodes d'analyse d'événements à des événements sélectionnés, portant plus particulièrement sur les facteurs organisationnels — Hongrie

Atelier régional sur la transparence et la communication en matière de sûreté nucléaire — Slovaquie

Atelier d'examen du programme de mise en service de la centrale nucléaire de Tianwan — République tchèque

Atelier sur la culture de sûreté pour le réacteur à haut flux du Centre commun de recherche de la Commission européenne — Pays-Bas

Gestion de la sûreté et culture de sûreté — Fédération de Russie

Séminaire sur les techniques d'inspection sur place — Bulgarie

Séminaire sur les progrès récents en sismologie — Slovaquie

Séminaire sur les accidents graves et la gestion des accidents — Chine

Séminaire sur l'applicabilité des lignes directrices pour l'auto-évaluation de la sûreté et de la sécurité dans les installations nucléaires — Pakistan

Séminaire sur le programme de l'AIEA concernant la culture de sûreté à la NRC — États-Unis

Séminaire sur la méthodologie OSART — Hongrie

Séminaire sur la méthodologie OSART appliquée aux inspections sur place — France

Séminaire sur les résultats du programme extrabudgétaire de l'AIEA sur l'atténuation de la fissuration par corrosion intergranulaire sous contrainte dans les réacteurs RBMK — Siège

Séminaire sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires — Hongrie

Séminaire sur l'inspection par ultrasons des tuyauteries réparées par soudage par recouvrement — Ukraine

Séminaire sur une étude pilote de qualification d'essais par ultrasons — Ukraine

Troisième atelier sur les tuyauteries de haute énergie au niveau 28,8 m, tenu au siège de l'Autorité tchèque de sûreté nucléaire — République tchèque

Atelier pour Industrias Nucleares do Brazil (INB) — Brésil

Atelier de formation d'inspecteurs de l'autorité de réglementation (BAPETEN) — Indonésie

Atelier/conférence sur le guide de sûreté de l'AIEA relatif à la présentation et à la teneur des rapports d'analyse de sûreté pour les centrales nucléaires — Slovaquie

Atelier sur la gestion des accidents et la préparation aux situations d'urgence dans les réacteurs de recherche — République de Corée

Atelier sur la documentation à utiliser pour la réglementation des installations nucléaires — Ukraine

Atelier sur la formation théorique et pratique — République tchèque

Atelier sur les procédures d'exploitation en cas d'urgence — Chine

## Tableau A19. (suite)

- Atelier sur l'évaluation de la sûreté d'ingénierie des systèmes de centrales nucléaires importants pour la sûreté — Fédération de Russie
- Atelier sur le renforcement de la culture de sûreté — Arménie
- Atelier sur les études probabilistes de sûreté pour les événements externes — Chine
- Atelier sur l'harmonisation des méthodes d'étude probabiliste de la sûreté des VVER-440 et comparaison des résultats d'EPS — Slovaquie
- Atelier sur la formation d'inspecteurs — Chine
- Atelier sur les études probabilistes de sûreté et leurs applications — Fédération de Russie
- Atelier sur la gestion de la sûreté d'exploitation et de la culture de sûreté dans l'industrie de fabrication de combustible nucléaire au Japon — Japon
- Atelier sur les méthodes d'identification des zones vitales dans les centrales nucléaires (organisé par les Laboratoires nationaux Sandia) — Ukraine
- Atelier sur la formation théorique et pratique en sûreté nucléaire — Chine
- Atelier sur l'exploitation — Indonésie
- Atelier sur la protection physique et la vulnérabilité — République islamique d'Iran
- Atelier sur les études probabilistes de sûreté et leurs applications — Arménie
- Atelier sur la méthodologie d'analyse de la sûreté et l'utilisation de programmes de calcul pour les réacteurs de recherche — République de Corée
- Atelier sur la culture de sûreté pour cadres supérieurs — Ukraine
- Atelier sur l'auto-évaluation de la performance en matière d'exploitation — Chine
- Atelier sur l'expérience espagnole en matière de reconstitution de la base de conception — Espagne
- Atelier sur le renforcement de la gestion de la sûreté d'exploitation dans les centrales nucléaires et les compagnies d'électricité — Roumanie
- Atelier sur le renforcement de la gestion de la sûreté d'exploitation par l'auto-évaluation de la performance en matière d'exploitation — République tchèque
- Atelier sur la formation aux techniques d'inspection — Thaïlande

### Sûreté radiologique

---

#### *Cours*

- Cours européen sur la radioprotection et la sûreté des sources — France
- Cours théorique de troisième cycle sur la radioprotection et la sûreté nucléaire — Argentine
- Cours théorique de troisième cycle sur la radioprotection et la sûreté des sources — Bélarus ; Malaisie ; Maroc ; République Arabe Syrienne
- Cours régional pour instructeurs sur l'évaluation de situations d'urgence nucléaire et l'intervention — Argentine
- Cours régional pour formateurs dans les installations de radioprotection sous contrôle radiologique — Japon
- Cours régional sur l'évaluation de l'exposition professionnelle imputable à l'incorporation de radionucléides — République islamique d'Iran
- Cours régional sur l'autorisation et l'inspection des irradiateurs industriels et de recherche — Argentine
- Cours régional sur l'autorisation et l'inspection en radiographie industrielle — Brésil ; Turquie ; Venezuela
- Cours régional sur l'autorisation et l'inspection en médecine nucléaire — Brésil ; Cuba ; Pérou
- Cours régional sur l'autorisation et l'inspection dans la pratique médicale — Émirats arabes unis
- Cours régional sur la radioprotection professionnelle et la sûreté — Japon
- Cours régional sur les procédures pratiques d'intervention en situation d'urgence radiologique — Australie ; Lettonie
- Cours régional sur la radioprotection et la sûreté en radiologie diagnostique et interventionnelle — France ; Kenya ; Koweït ; Malaisie
-

## Tableau A19. (suite)

Cours régional sur la radioprotection et la sûreté en radiographie industrielle — Royaume-Uni

Cours régional sur la radioprotection et la sûreté en médecine nucléaire — Albanie

Cours régional sur la radioprotection et la sûreté en radiothérapie — Turquie

Cours régional sur l'organisation et la mise en œuvre d'un programme national de contrôle des sources de rayonnements — Croatie ; République tchèque ; Indonésie ; Mexique

Cours régional sur le transport des matières radioactives — Afrique du Sud

### *Séminaires et ateliers*

Atelier régional sur l'étalonnage d'instruments de mesure des rayonnements pour la radioprotection — Jordanie

Atelier régional sur les procédures d'intervention médicale pendant les situations d'urgence radiologique — Croatie

Atelier régional sur la radioprotection appliquée à la production de radio-isotopes — Chine

Atelier régional sur la radioprotection, la gestion des déchets et l'assurance de la qualité en médecine nucléaire — Philippines

Atelier régional sur la sûreté radiologique en radiographie industrielle — Inde

Atelier régional sur l'autorisation et l'inspection réglementaires des sources de rayonnements en radiologie diagnostique et en radiothérapie — Jamahiriya Arabe Libyenne

Atelier régional sur l'évaluation de l'exposition professionnelle imputable à des rayonnements externes — Maroc ; Tunisie ; Viet Nam

Atelier régional sur la mise en place d'un cadre juridique en matière de radioprotection — Siège

Atelier régional sur l'amélioration des systèmes nationaux de contrôle radiologique individuel — Siège

Atelier régional : Exercice de comparaison interlaboratoires visant à évaluer les doses individuelles imputables aux rayonnements internes — Siège

## **Sûreté des déchets**

---

### *Cours*

Cours régional sur la radioprotection en gestion des déchets radioactifs — République de Moldova

Cours régional sur les méthodologies d'évaluation de la sûreté pour des installations de stockage définitif des déchets à faible profondeur — Fédération de Russie

Cours régional sur le déclassé des réacteurs de recherche et autres installations nucléaires — Argentine

Cours régional sur la préparation d'un rapport de sûreté pour des installations de stockage définitif à faible profondeur — République-Unie de Tanzanie

Cours régional sur la radioprotection en gestion des déchets radioactifs — Indonésie

Cours régional sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs — Chili ; République Arabe Syrienne

### *Ateliers*

Atelier régional sur la définition de critères d'acceptation pour les installations de stockage définitif des déchets à faible profondeur — République tchèque

Atelier régional sur les effets des rayonnements ionisants sur la situation écologique des pays du Caucase et du bassin de la mer Caspienne — Azerbaïdjan

Atelier régional sur l'amélioration d'installations de stockage définitif des déchets à faible profondeur — Hongrie

## **Garanties**

---

### *Cours*

Cours sur la mise en œuvre d'un système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires — Fédération de Russie

Cours national sur la comptabilité et le contrôle — Algérie

Cours régional sur les garanties de l'AIEA — Japon

---

## Tableau A19. (suite)

Cours régional sur les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires — Japon

### *Séminaires et ateliers*

Séminaire régional sur les accords de garanties et le protocole additionnel — Kazakhstan

Séminaire sur la comptabilité, la préparation de rapports et les activités d'inspection au titre des garanties — Suisse

Séminaire pour les États africains sur la non-prolifération des armes nucléaires — Afrique du Sud

Atelier sur les garanties de l'AIEA — République de Corée

Atelier sur les garanties de l'AIEA — Fédération de Russie

Atelier sur la comptabilité et la déclaration des matières nucléaires — Ukraine

Atelier sur les garanties à l'intention d'exploitants d'usines de conversion de l'uranium naturel — République islamique d'Iran

### **Renforcement d'audience et services d'appui liés à l'information**

---

Séminaire régional d'information sur les défis nucléaires en Europe centrale — Pologne

### **Politiques et gestion générale**

---

Atelier sur l'élaboration d'un cadre juridique régissant la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, la protection physique des matières nucléaires et le transport des matières radioactives pour les pays d'Amérique latine — Argentine

---

## Tableau A20. Publications parues en 2002

### Énergie d'origine nucléaire

---

- Comparative assessment of thermophysical and thermohydraulic characteristics of lead, lead–bismuth and sodium coolants — IAEA-TECDOC-1289
- Cost drivers for the assessment of nuclear power plant life extension — IAEA-TECDOC-1309
- Country nuclear power profiles: 2001 edition — IAEA-CNPP-2001
- Country nuclear power profiles: 2001 edition (CD-ROM) — IAEA-CNPP/2001/CD
- Decommissioning costs of WWER-440 nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1322
- Design concepts of nuclear desalination plants — IAEA-TECDOC-1326
- Developing an economic system to enhance nuclear power plant competitiveness — Technical Reports Series No. 406
- Harmonization and validation of fast reactor thermomechanical and thermohydraulic codes and relations using experimental data — IAEA-TECDOC-1318
- Harmonization of the licensing process for digital instrumentation and control systems in nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1327
- Heavy water reactors: Status and projected development — Technical Reports Series No. 407
- Improving economics and safety of water cooled reactors: Proven means and new approaches — IAEA-TECDOC-1290
- Information technology impacts on nuclear power plant documentation — IAEA-TECDOC-1284
- Natural circulation data and methods for advanced nuclear power plant design — IAEA-TECDOC-1281
- Nuclear power plant outage optimization strategy — IAEA-TECDOC-1315
- Nuclear power reactors in the world: April 2002 — Reference Data Series No. 2/22
- Operating experience with nuclear power stations in Member States in 2001 — Annual publication
- Quality standards: Comparison between IAEA 50-C/SG-Q and ISO 9001:2000 — Safety Reports Series No. 22
- Safe and effective nuclear power plant life cycle management towards decommissioning — IAEA-TECDOC-1305
- Small and medium sized reactors: Status and prospects — C&S Papers Series No. 14/P
- Small and medium sized reactors: Status and prospects (proceedings of an international seminar, Cairo, 27-31 May 2001) — C&S Papers Series No. 14/CD
- Solutions for cost effective assessment of software based instrumentation and control systems in nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1328
- Thorium fuel utilization: Options and trends — IAEA-TECDOC-1319
- Verification of analysis methods for predicting the behaviour of seismically isolated nuclear structures — IAEA-TECDOC-1288

### Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires

---

- Advanced post-irradiation examination techniques for water reactor fuel — IAEA-TECDOC-1277
- Advanced post-irradiation examination techniques for water reactor fuel (CD-ROM) — IAEA-TECDOC-CD-1277
- Application of ion exchange processes for the treatment of radioactive waste and management of spent ion exchangers — Technical Reports Series No. 408
- Decommissioning techniques for research reactors — IAEA-TECDOC-1273
- Effects of radiation and environmental factors on the durability of materials in spent fuel storage and disposal — IAEA-TECDOC-1316
- Environmental aspects based on operational performance of nuclear fuel fabrication facilities — IAEA-TECDOC-1306
-

## Tableau A20. (suite)

Factors determining the long term back end nuclear fuel cycle strategy and future nuclear systems — IAEA-TECDOC-1286

Fuel behaviour under transient and LOCA conditions — IAEA-TECDOC-1320

Fuel behaviour under transient and LOCA conditions (CD-ROM)— IAEA-TECDOC-CD-1320

High temperature on-line monitoring of water chemistry and corrosion control in water cooled power reactors — IAEA-TECDOC-1303

Institutional framework for long term management of high level waste and/or spent nuclear fuel — IAEA-TECDOC-1323

Long term storage of spent nuclear fuel: Survey and recommendations — IAEA-TECDOC-1293

Management of low and intermediate level radioactive wastes with regard to their chemical toxicity — IAEA-TECDOC-1325

Management of radioactive wastes from non-power applications: Sharing the experience — 15/CD

Management of spent high activity radioactive sources (SHARS) — IAEA-TECDOC-1301

Non-technical factors impacting on the decision making processes in environmental remediation — IAEA-TECDOC-1279

Radioactive Waste Management Profiles 4: Compilation of Data from the Net Enabled Waste Management Database (CD-ROM) — IAEA/WMDB/4

Radioactive waste management: Status and trends No. 2 — IAEA/WMDB/ST/2

Record keeping for the decommissioning of nuclear facilities: Guidelines and experience — Technical Reports Series No. 411

Reliability assurance programme guidebook for advanced light water reactors — IAEA-TECDOC-1264

Scientific and technical basis for the near surface disposal of low and intermediate level waste — Technical Reports Series No. 412

Socio-economic and other non-radiological impacts of the near surface disposal of radioactive waste — IAEA-TECDOC-1308

Technical and economic limits to fuel burnup extension — IAEA-TECDOC-1299

Technologies for the treatment of effluents from uranium mines, mills and tailings — IAEA-TECDOC-1296

The uranium production cycle and the environment (proceedings of a symposium, Vienna, 2–6 October 2000) — C&S Papers Series No. 10/P

Waste management research abstracts No. 27 — IAEA/WMRA/27/CD

### **Analyse pour le développement énergétique durable**

---

Comparative studies on energy supply options in Poland for 1997–2020 — IAEA TECDOC-1304

Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2020: September 2002 edition — Reference Data Series No. 1

Market potential for non-electric applications of nuclear energy — Technical Reports Series No. 410

Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2002

### **Sciences nucléaires**

---

Atomic and plasma–material interaction data for fusion (APID) — Volume 10

CINDA 2002 — annual publication

Data acquisition for X ray microprobes — Computer Manual Series No. 17

Development and characterization of semiconductor materials by ion beams — IAEA-TECDOC-1292

International bulletin on atomic and molecular data for fusion — IBAMD/61

## Tableau A20. (suite)

ITER Council proceedings — ITER EDA Documentation Series No. 23

ITER CTA newsletter — Issue numbers 2–12

ITER technical basis — ITER EDA Documentation Series No. 24

Nuclear data newsletter — Issue number 33

Reference neutron activation library — IAEA-TECDOC-1285

Specialized software utilities for gamma ray spectrometry — IAEA-TECDOC-1275

World survey of activities in controlled fusion research: 2001

World survey of activities in controlled fusion research: 2001, CD edition

X ray fluorescence newsletter — Issue numbers 3 and 4

### **Alimentation et agriculture**

---

Animal production and health newsletter — Issue numbers 35 and 36

Assessment of soil phosphorus status and management of phosphatic fertilizers to optimize crop production — IAEA-TECDOC-1272

Assessment of soil phosphorus status and management of phosphatic fertilizers to optimize crop production (CD-ROM)— IAEA-TECDOC-CD-1272

Development and field evaluation of animal feed supplementation packages – IAEA TECDOC-1294

Dosimetry for food irradiation — Technical Reports Series No. 409

Evaluation of lepidoptera population suppression by radiation induced sterility — IAEA-TECDOC-1283

Food and environmental protection newsletter — Volume 4, Issue numbers 1 and 2

Insect pest control newsletters — Issue numbers 58 and 59

Irradiated sewage sludge for application to cropland — IAEA-TECDOC-1317

Irradiated sewage sludge for application to cropland (CD-ROM) — IAEA-TECDOC-CD-1317

Natural and induced radioactivity in food — IAEA-TECDOC-1287

Les sondes à neutrons et à rayons gamma : leurs applications en agronomie — collection Cours de formation n° 16

Nuclear techniques in integrated plant nutrient, water and soil management (proceedings of a symposium, Vienna, 16-20 October 2000) — C&S Papers Series No. 11/P

Nuclear techniques in integrated plant nutrient, water and soil management (proceedings of a symposium, Vienna, 16-20 October 2000) — C&S Papers Series No. 11/CD

Plant breeding and genetics newsletter — Issue numbers 8 and 9

Soils newsletter — Volume 25, Issue numbers 1 and 2

Study of the impact of food irradiation on preventing losses: Experience in Africa — IAEA-TECDOC-1291

Water balance and fertigation for crop improvement in West Asia — IAEA-TECDOC-1266

Use of isotope and radiation methods in soil and water management and crop nutrition — Training Course Series No. 14

### **Santé humaine**

---

Calibration of photon and beta ray sources used in brachytherapy: Guidelines on standardized procedures at Secondary Standards Dosimetry Laboratories (SSDLs) and hospitals — IAEA-TECDOC-1274

Predictive assays and their role in selection of radiation as the therapeutic modality — IAEA-TECDOC-1297

SSDL newsletter — Issue number 46

Use of electron paramagnetic resonance dosimetry with tooth enamel for retrospective dose assessment — IAEA-TECDOC-1331

## Tableau A20. (suite)

### Ressources en eau

---

Isotope aided studies of atmospheric carbon dioxide and other greenhouse gases: Phase II — IAEA-TECDOC-1269

Radionuclide transport dynamics in freshwater resources — IAEA-TECDOC-1314

Stable isotope measurement techniques for atmospheric greenhouse gases — IAEA-TECDOC-1268

Study of environmental change using isotope techniques — C&S Papers Series No. 13/P

The application of isotope techniques to the assessment of aquifer systems in major urban areas — IAEA-TECDOC-1298

Use of isotopes for analyses of flow and transport dynamics in groundwater systems: IAEA-UIAGS/CD — Miscellaneous publication

Water and environment news — Numbers 15 and 16

### Applications physiques et chimiques

---

Development of kits for radioimmunoassays for tumour markers — IAEA-TECDOC-1307

Directory of cyclotrons used for radionuclide production in Member States — IAEA-DCRP/CD (CD-ROM)

Guidebook on non-destructive testing of concrete structures — Training Course Series No. 17

Optimization of synthesis and quality control procedures for the preparation of <sup>18</sup>F and <sup>123</sup>I labelled peptides for nuclear medicine — IAEA-TECDOC-1310

Radiation synthesis and modification of polymers for biomedical applications — IAEA-TECDOC-1324

Reference materials for microanalytical nuclear techniques — IAEA-TECDOC-1295

Training guidelines in non-destructive testing techniques: 2002 edition — IAEA-TECDOC-628/Rev.1

### Sûreté des installations nucléaires

---

Accident analysis for nuclear power plants — Safety Reports Series No. 23

Core management and fuel handling for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.5

Dispersion of radioactive material in air and water and consideration of population distribution in site evaluation for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-3.2

External human induced events in site evaluation for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-3.1

Guidelines for IAEA International Regulatory Review Teams (IRRTs) — IAEA Services Series No. 8

IAEA guidance on ageing management for nuclear power plants: Version 1, 2002 — IAEA-GNPPA-CD/1

Instrumentation and control systems important to safety in nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-1.3

Maintenance, surveillance and in-service inspection in nuclear power plants — Safety Standards Series No.-NS-G-2.6

Mitigation of intergranular stress corrosion cracking in RBMK reactors — IAEA-EBP-IGSCC

Operational safety review programmes for nuclear power plants guidelines for assessment — Services Series No. 7

Procedures for conducting probabilistic safety assessment for non-reactor nuclear facilities — IAEA-TECDOC-1267

Recruitment, qualification and training of personnel for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.8

Review of methodologies for analysis of safety incidents at nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1278

Review of probabilistic safety assessments by regulatory bodies — Safety Reports Series No. 25

Safety culture in nuclear installations — IAEA-TECDOC-1329

Self-assessment of safety culture in nuclear installations, highlights and good practices — IAEA-TECDOC-1321

The operating organization for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.4

---

## Tableau A20. (suite)

### Sûreté radiologique

---

- Advisory material for the IAEA regulations for the safe transport of radioactive material — Safety Standards Series No. TS-G-1.1 (ST-2)
- Appraisal for the United Kingdom of the safety of the transport of radioactive material — IAEA Safety Standards Applications TransSAS-3
- Compendium of neutron spectra and detector responses for radiation protection purposes — Technical Reports Series No. 403
- Detection of radioactive materials at borders — IAEA-TECDOC-1312
- Directory of national competent authorities' approval certificates for package design, special form material and shipment of radioactive material: 2002 edition — IAEA-TECDOC-1302
- Emergency notification and assistance technical operations manual — EPR-ENATOM (2002)
- Follow-up of delayed health consequences of acute accidental radiation exposure — IAEA-TECDOC-1300
- Joint radiation emergency management plan of the international organizations — EPR-JPLAN (2002)
- Medical preparedness and response — EPR-MEDICAL-T-2002/CD
- National competent authorities responsible for approvals and authorizations in respect of the transport of radioactive material (2002 edition): National Competent Authorities List No. 33 — IAEA-NCAL-33
- Optimization of radiation protection in the control of occupational exposure — Safety Reports Series No. 21
- Planning and preparing for emergency response to transport accidents involving radioactive material — Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3)
- Postgraduate educational course in radiation protection and the safety of radiation sources, volume 1: Standard syllabus — Training Course Series No. 18
- Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency — Safety Standards Series No. GS-R-2
- Prevention of the inadvertent movement and illicit trafficking of radioactive materials — IAEA-TECDOC-1311
- Radiation protection and radioactive waste management in the operation of nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.7
- Radiological protection for medical exposure to ionizing radiation — Safety Standards Series No. RS-G-1.5
- Response to events involving the inadvertent movement or illicit trafficking of radioactive materials — IAEA-TECDOC-1313
- Technologically enhanced natural radiation (TENR II) — IAEA-TECDOC-1271
- The radiological accident in Gilan — special publication
- The radiological accident in Samut Prakarn — special publication

### Sûreté des déchets radioactifs

---

- Ethical considerations in protecting the environment from the effects of ionizing radiation: A report for discussion — IAEA-TECDOC-1270
- Issues relating to safety standards on the geological disposal of radioactive waste — IAEA-TECDOC-1282
- Management of radioactive waste from the mining and milling of ores — Safety Standards Series No. WS-G-1.2
- Modelling the migration and accumulation of radionuclides in forest ecosystems: Report of the forest working group of the Biosphere Modelling and Assessment (BIOMASS) programme, theme 3 — IAEA-BIOMASS-1
- Monitoring and surveillance of residues from the mining and milling of uranium and thorium — Safety Reports Series No. 27
- Radiation legacy of the 20th century: Environmental restoration — IAEA-TECDOC-1280
- Safe enclosure of nuclear facilities during deferred dismantling — Safety Reports Series No. 26
-

## Tableau A20. (suite)

### *Publications diverses concernant la sûreté*

Communication planning by the nuclear regulatory body — Safety Reports Series No. 24

Documentation for use in regulating nuclear facilities — Safety Standards Series No. GS-G-1.4

Key practical issues in strengthening safety culture (including booklet) — INSAG Series No. 15

Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour l'année 2001 — publication annuelle

Organization and staffing of the regulatory body for nuclear facilities — Safety Standards Series No. GS-G-1.1

Regulatory control of nuclear power plants — Training Course Series No. 15

Regulatory inspection of nuclear facilities and enforcement by the regulatory body — Safety Standards Series No. GS-G-1.3

Review and assessment of nuclear facilities by the regulatory body — Safety Standards Series No. GS-G-1.2

Topical issues in nuclear safety (including CD-ROM) (proceedings of a conference, Vienna, 3–6 September 2001) — Proceedings Series

### **Garanties**

---

IAEA safeguards glossary: 2001 edition — International Nuclear Verification Series No. 3

IAEA safeguards glossary: 2001 edition — International Nuclear Verification Series No. 3, CD-ROM

### **Sécurité des matières**

---

Handbook on the physical protection of nuclear materials and facilities — IAEA-TECDOC-1276

Measures to prevent, intercept and respond to illicit uses of nuclear material and radioactive sources (proceedings of a conference, Stockholm, 7–11 May 2001) — C&S Papers Series No. 12/P

### **Renforcement d'audience et services d'appui liés à l'information**

---

INIS: Authority list for journal titles — IAEA-INIS-11 (Rev. 28)

INIS: Joint thesaurus — IAEA-ETDE/INIS-1

INIS: Manual for subject analysis — IAEA-ETDE/INIS-3

INIS: Subject categories and scope descriptions — IAEA-ETDE/INIS-2

Nuclear fusion — Volume 41

### **Gestion de la coopération technique pour le développement**

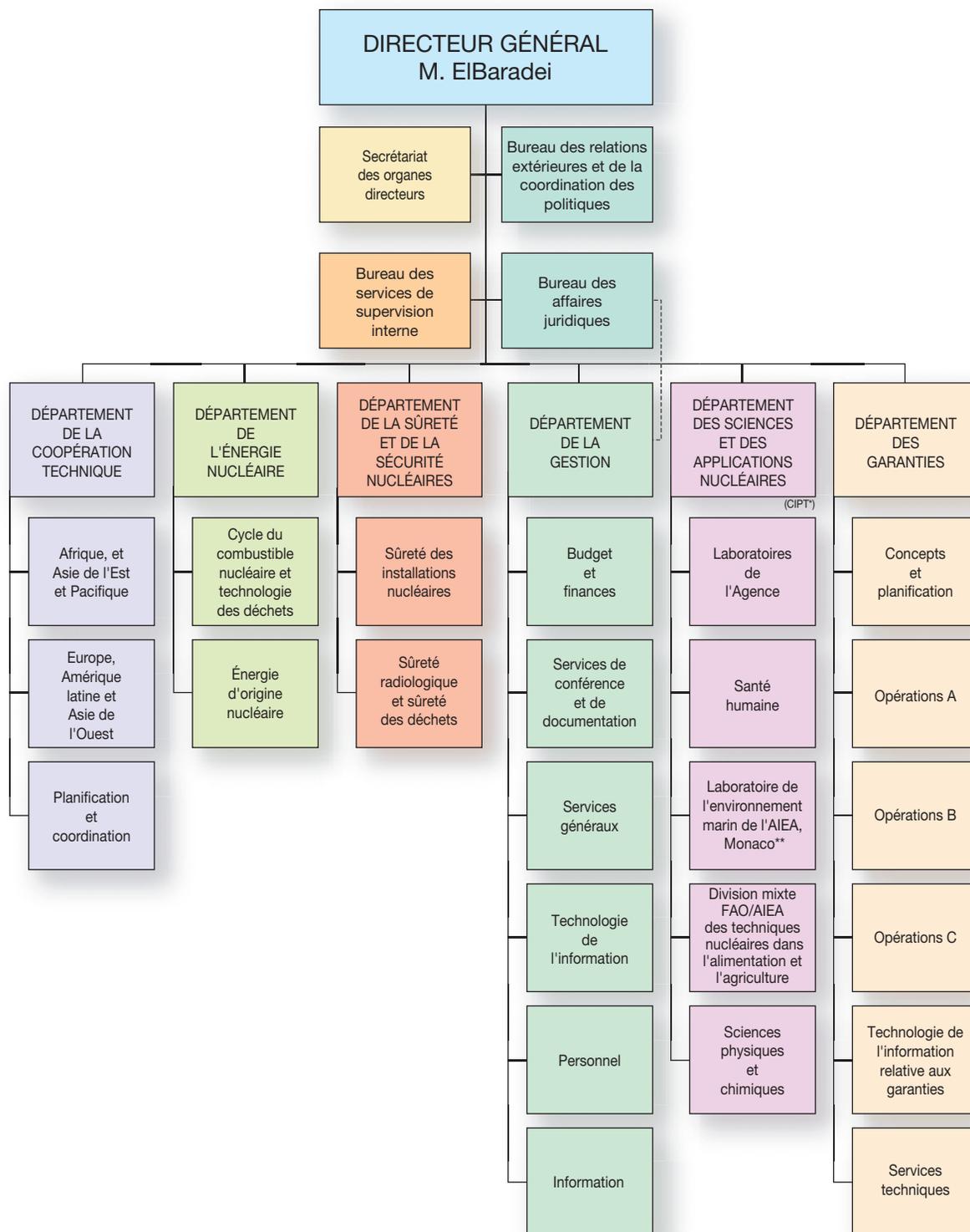
---

La science au service des gens — publication spéciale

---

# ORGANIGRAMME

(état au 31 décembre 2002)



\* 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. La participation de l'Agence aux activités du Centre est gérée par le Département des sciences et des applications nucléaires.

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

*« L'Agence s'efforce de hâter et d'accroître la contribution  
de l'énergie atomique à la paix, la santé  
et la prospérité dans le monde entier. »*

**Article II du Statut de l'AIEA**



**IAEA**

**[www.iaea.org](http://www.iaea.org)**

**Agence internationale de l'énergie atomique  
B.P. 100, Wagramer Strasse 5  
A-1400 Vienne, Autriche  
Téléphone : (+43-1) 2600-0  
Télécopie : (+43-1) 2600-7  
Courriel : [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org)**