

# RAPPORT ANNUEL DE L'AIEA 2010



**IAEA**

Agence internationale de l'énergie atomique

# Rapport annuel 2010

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

*Le présent rapport porte sur la période allant du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2010.*



# Table des matières

<i>États Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique</i> .....	iv
<i>L'Agence en chiffres</i> .....	v
<i>Le Conseil des gouverneurs</i> .....	vi
<i>Composition du Conseil des gouverneurs</i> .....	vi
<i>La Conférence générale</i> .....	vii
<i>Notes</i> .....	viii
<i>Abréviations</i> .....	ix
<b>Aperçu</b> .....	1
<b>Technologie nucléaire</b>	
Électronucléaire .....	19
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires .....	25
Création de capacités et entretien des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable .....	29
Sciences nucléaires .....	33
Alimentation et agriculture .....	39
Santé humaine .....	45
Ressources en eau .....	52
Environnement .....	55
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements .....	58
<b>Sûreté et sécurité</b>	
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence .....	63
Sûreté des installations nucléaires .....	66
Sûreté radiologique et sûreté du transport .....	69
Gestion des déchets radioactifs .....	73
Sécurité nucléaire .....	75
<b>Vérification nucléaire</b>	
Garanties .....	81
<b>Coopération technique</b>	
Gestion de la coopération technique pour le développement .....	95
<b>Annexe</b> .....	101
<b>Organigramme</b> .....	131

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

(au 31 décembre 2010)

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

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. Le Siège de l'Agence est situé à Vienne. Son principal objectif est « de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier ».

# L'Agence en chiffres

(au 31 décembre 2010)

- 151** États Membres.
- 72** organisations intergouvernementales et non gouvernementales du monde entier invitées en tant qu'observateurs à la Conférence générale de l'Agence.
- 53** années au service de la communauté internationale.
- 2 338** fonctionnaires (administrateurs et personnel d'appui).
- 304 millions d'euros** de budget ordinaire pour 2010<sup>1</sup>, complétés par des ressources extrabudgétaires d'un montant de **62,1 millions d'euros**.
- 85 millions de dollars** comme objectif en 2010 pour les contributions volontaires au Fonds de coopération technique, qui appuie des projets représentant **3 694** missions d'experts et de conférenciers, **5 090** participants à des réunions et des ateliers, **2 493** participants à des cours et **1 532** boursiers et visiteurs scientifiques.
- 2** bureaux de liaison (à New York et Genève) et **2** bureaux extérieurs pour les garanties (à Tokyo et Toronto).
- 2** laboratoires internationaux/centres de recherche (Seibersdorf et Monaco).
- 11** conventions multilatérales sur la sûreté, la sécurité et la responsabilité nucléaires adoptées sous les auspices de l'Agence.
- 4** accords régionaux de coopération ayant trait à la science et à la technologie nucléaires.
- 114** accords complémentaires révisés régissant la fourniture d'assistance technique par l'Agence.
- 120** PRC actifs, représentant **1 586** contrats de recherche, techniques et doctoraux et accords de recherche approuvés. En outre, **80** réunions de coordination de ces projets ont été organisées.
- 11** donateurs nationaux et **1** donateur multinational (Union européenne) au Fonds pour la sécurité nucléaire.
- 175** États ayant des accords de garanties en vigueur dont 104 ont un protocole additionnel en vigueur, avec **2 153** inspections au titre des garanties effectuées en 2010. Les dépenses de garanties en 2010 se sont élevées à **116,1 millions d'euros** au titre du budget ordinaire et à **18,2 millions d'euros** au titre des ressources extrabudgétaires.
- 20** programmes nationaux et **1** programme multinational (Union européenne) d'appui aux garanties.
- 12 millions** de consultations mensuelles du site *iaea.org* de l'Agence, ce qui représente **2,1** millions de pages consultées par mois.
- 3,2 millions** d'enregistrements dans le Système international d'information nucléaire, qui constitue la plus grande base de données de l'Agence.
- 1,2 million** de documents, rapports techniques, normes, comptes rendus de conférence, revues et ouvrages dans la Bibliothèque de l'AIEA, qui a accueilli **12 300** visiteurs en 2010.
- 248** publications et bulletins d'information (sur papier et sous forme électronique) parus en 2010.

---

<sup>1</sup> Au taux moyen de change de l'ONU de 1,3248 \$ pour 1 €. Le budget total s'est élevé à 318 millions d'euros au taux de change de 1 \$ pour 1 €.

## Le Conseil des gouverneurs

1. 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.
2. Dans le domaine des technologies nucléaires, le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2010* et a constitué une réserve d'uranium faiblement enrichi de l'Agence pour qu'elle puisse en fournir à ses États Membres.
3. Dans le domaine de la sûreté et de la sûreté, le Conseil a discuté du *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour l'année 2009*. Il a aussi discuté du *Rapport sur la sécurité nucléaire 2010*.
4. En matière de vérification, le Conseil a examiné le *Rapport sur l'application des garanties pour 2009*. Il a approuvé un certain nombre d'accords de garanties et de protocoles additionnels. Il a continué d'examiner l'application de l'accord de garanties TNP et des dispositions des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité de l'ONU en République islamique d'Iran, et les questions de la mise en œuvre de l'accord de garanties TNP en République arabe syrienne et de l'application des garanties en République populaire démocratique de Corée.
5. Le Conseil a discuté du *Rapport sur la coopération technique pour 2009* et approuvé le programme de coopération technique de l'Agence pour 2011.
6. Le Conseil a pris note de la Stratégie à moyen terme de l'Agence pour 2012-2017.
7. Le processus officiel à participation non limitée des États Membres sur l'avenir de l'Agence s'est achevé et le Conseil a pris note du rapport des présidents du processus.

## Composition du Conseil des gouverneurs (2010-2011)

Président :

M. Ansar PARVEZ

Gouverneur représentant le Pakistan

Vice-Présidents :

S.E. M. John Hartmann BERNHARD

Ambassadeur, gouverneur représentant le Danemark

M<sup>me</sup> Olena MYKOLAICHUK

Gouverneur représentant l'Ukraine

Afrique du Sud

Allemagne

Argentine

Australie

Azerbaïdjan

Belgique

Brésil

Cameroun

Canada

Chili

Chine

Corée, République de

Danemark

Émirats arabes unis

Équateur

États-Unis d'Amérique

Fédération de Russie

France

Inde

Italie

Japon

Jordanie

Kenya

Mongolie

Niger

Pakistan

Pays-Bas

Pérou

Portugal

République tchèque

Royaume-Uni de Grande-Bretagne et

d'Irlande du Nord

Singapour

Tunisie

Ukraine

Venezuela

## La Conférence générale

1. La Conférence générale comprend tous les États Membres de l'Agence et se réunit une fois par an. Elle débat du rapport annuel du Conseil des gouverneurs sur les activités exécutées par l'Agence l'année précédente, approuve les comptes et le programme et 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 à moyen et long termes.

2. En 2010, la Conférence a approuvé, sur recommandation du Conseil, l'admission du Swaziland à l'Agence. À la fin de 2010, les Membres de l'Agence étaient toujours au nombre de 151.



## Notes

- Le *Rapport annuel 2010* ne résume que les activités importantes effectuées par l'Agence au cours de l'année considérée. Le corps du rapport, qui commence à la page 19, suit globalement la structure du programme figurant dans le *Programme et budget de l'Agence 2010-2011* (GC(53)/5).
- Le chapitre introductif, « Aperçu », propose une analyse thématique des activités menées par l'Agence dans le contexte des faits marquants survenus au cours de l'année. On trouvera de plus amples informations dans les dernières éditions du *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire*, du *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire*, du *Rapport sur la coopération technique* et la *Déclaration d'ensemble pour 2010* de l'Agence, ainsi que des *considérations générales sur la Déclaration d'ensemble*. Pour la commodité du lecteur, ces documents sont disponibles sur le CD-ROM en troisième de couverture du présent rapport.
- Des informations supplémentaires portant sur divers aspects du programme de l'Agence figurent sur le CD-ROM joint au présent support, ainsi que sur le site web de l'Agence à l'adresse <http://www.iaea.org/Publications/Reports/index.html>.
- Sauf indication contraire, tous les montants sont en dollars des États-Unis.
- Les désignations employées et la présentation des renseignements dans le présent document n'impliquent nullement l'expression par le Secrétariat d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.
- La mention de noms de sociétés ou de produits particuliers (qu'ils soient ou non signalés comme marques déposées) n'implique aucune intention d'empiéter sur des droits de propriété, et ne doit pas être considérée non plus comme valant approbation ou recommandation de la part de l'Agence.
- L'expression « État non doté d'armes nucléaires » est utilisée avec le même sens que dans le Document final de la Conférence d'États non dotés d'armes nucléaires (1968) (document A/7277 de l'ONU) et dans le Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP). L'expression « État doté d'armes nucléaires » est utilisée avec le même sens que dans le TNP.

# Abréviations

ABACC	Agence brasilo-argentine de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
AEN	l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire
AFRA	Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
AIE	Agence internationale de l'énergie (OCDE)
AND	Analyse non destructive
ARCAL	Accord de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes
CE	Commission européenne
CIPT	Centre international Abdus Salam de physique théorique
COI	Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO)
CRP	Projet de recherche coordonnée
Euratom	Communauté européenne de l'énergie atomique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCT	Fonds de coopération technique
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
INFCIRC	Circulaire d'information (AIEA)
INIS	Système international d'information nucléaire
INPRO	Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (AIEA)
LAG	Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG)
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMM	Organisation météorologique mondiale
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONUDC	Office des Nations Unies contre la drogue et le crime
OPEP	Organisation des pays exportateurs de pétrole
OPS	Organisation panaméricaine de la santé/OMS
OSCE	Organisation pour la sécurité et la coopération en Europe
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
QS	Quantité significative
RCA	Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
TNP	Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires
UFE	Uranium faiblement enrichi
UHE	Uranium hautement enrichi
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNOPS	Bureau des Nations Unies pour les services d'appui aux projets

UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
UNU	Université des Nations Unies
VVER	Réacteur de puissance refroidi et modéré par eau

# APERÇU

1. Depuis plus de cinquante ans, l'Agence internationale de l'énergie atomique se consacre à concrétiser la vision de l' « atome pour la paix » en continuant à jouer un rôle central dans la coopération mondiale concernant les utilisations pacifiques des techniques nucléaires, dans la promotion de la sûreté et de la sécurité nucléaires dans le monde et, par ses activités de vérification, pour donner l'assurance que les engagements internationaux d'utiliser les installations et matières nucléaires à des fins pacifiques sont respectés. On trouvera ci-après un aperçu des développements mondiaux intervenus en 2010 dans le domaine nucléaire et de l'incidence qu'ils ont eue sur l'action de l'Agence.

2. L'accident à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi dû aux catastrophes naturelles extraordinaires, à savoir le tremblement de terre et le tsunami, qui ont frappé le Japon le 11 mars 2011, est toujours en cours d'évaluation. Étant donné que le présent rapport se concentre sur les développements intervenus en 2010, la question de l'accident et de ses implications n'y est pas abordée mais elle sera prise en considération dans les rapports futurs de l'Agence.

## TECHNOLOGIE NUCLÉAIRE

### ÉNERGIE D'ORIGINE NUCLÉAIRE, CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

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

3. La nécessité de favoriser un développement économique durable pour réduire la pauvreté et la faim montre clairement qu'il faut accroître l'approvisionnement en énergie et en électricité. L'énergie d'origine nucléaire contribue largement à la production d'électricité à l'échelle mondiale, et son rôle de source majeure d'approvisionnement énergétique et de mécanisme permettant d'atténuer les effets du changement climatique font l'objet d'une réévaluation régulière. Plus de 60 pays ont dit qu'ils souhaitaient étudier les possibilités offertes par l'énergie d'origine nucléaire, et bon nombre d'entre eux auront probablement leurs premiers réacteurs en exploitation d'ici à 2030, d'après les projections de l'Agence.

4. Quinze nouveaux réacteurs nucléaires de puissance sont en cours de construction, c'est le plus grand nombre de mises en chantier depuis 1985. Cinq nouveaux réacteurs ont été couplés au réseau et un réacteur a été mis à l'arrêt, ce qui se traduit par une augmentation nette de la capacité de production d'électricité d'origine nucléaire au niveau mondial, représentant maintenant une puissance installée de 375 gigawatts électriques (GWe). À la fin de l'année, il y avait 441 réacteurs en exploitation et 66 en construction<sup>1</sup>.

#### *Croissance prévue de l'électronucléaire*

5. L'expansion actuelle et les perspectives de croissance à court et à long terme sont restées concentrées en Asie. Douze des quinze mises en chantier étaient en Asie, de même que les deux tiers des réacteurs en construction à la fin de l'année. Quatre des cinq nouveaux réacteurs couplés au réseau étaient en Asie.

6. En ce qui concerne la croissance future, les attentes étaient encore élevées en 2010. L'Agence a relevé sa projection basse pour la capacité nucléaire mondiale en 2030 de 7 % par rapport à sa projection de 2009 ; la projection haute est en très légère baisse. La révision à la hausse de la projection basse tenait compte des progrès faits par les gouvernements, les entreprises de services de distribution et les fournisseurs dans la mise en œuvre des plans qu'ils avaient annoncés. La projection haute relativement stable signifie que, à l'échelle mondiale, les aspirations concernant des possibilités d'expansion du nucléaire plus ambitieuses étaient restées pour l'essentiel inchangées en 2010.

---

<sup>1</sup> De plus amples informations sur les réacteurs nucléaires de puissance en exploitation et en construction à travers le monde en 2010 figurent dans la tableau A 9 de l'annexe.

7. En 2010, l'Agence a établi ses projections pour la première fois jusqu'en 2050. Dans la projection basse, la croissance ralentit après 2030. Dans la projection haute, la capacité nucléaire mondiale en 2050 est quatre fois supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui.

8. L'Agence a en outre participé à la préparation de l'édition 2010 de l'étude intitulée « *Coûts prévisionnels de production de l'électricité* » publiée par l'AIE et l'AEN/OCDE, dans laquelle il est indiqué que, si les taux d'intérêt sont bas, les technologies à forte intensité de capital et à faible émission de carbone comme l'énergie d'origine nucléaire peut fournir de l'électricité en charge de base à un coût compétitif par rapport à celui des centrales à charbon et des centrales à cycle combiné fonctionnant au gaz naturel. Mais si les taux d'intérêt sont élevés, la production d'électricité d'origine fossile coûte moins cher que l'énergie d'origine nucléaire dans de nombreux endroits.

#### ***Appui aux centrales nucléaires en exploitation***

9. Le marché énergétique est maintenant plus mondialisé et plus compétitif que lorsque la plupart des centrales existantes ont été construites et les exigences en matière de réglementation, de respect de l'environnement et les exigences des parties prenantes sont beaucoup plus strictes. Sur les 441 réacteurs nucléaires de puissance en exploitation à la fin de 2010, 358 l'étaient depuis plus de vingt ans. Des nombreux États Membres ont donc continué d'accorder une priorité élevée à l'exploitation de leurs réacteurs au-delà de la durée de 30 à 40 ans prévue au départ.

10. Pendant le cycle de coopération technique de l'Agence 2009-2011, 15 États Membres ont participé à des projets de coopération technique pour renforcer leurs capacités en vue de planifier et de gérer l'exploitation à long terme et d'améliorer la performance. Ce chiffre été multiplié par deux par rapport au cycle 2007-2008, où le nombre d'États Membres participants était de sept.

#### ***Développement de programmes électronucléaires***

11. La croissance de la capacité électronucléaire aura lieu, dans la majorité des cas, dans les 29 pays qui ont déjà des programmes électronucléaires en fonctionnement. Après un ralentissement des mises en chantier dans les années 90, ces pays ont récemment manifesté un intérêt accru pour la construction de nouvelles centrales. À l'heure actuelle, 24 pays prévoient de développer leurs programmes électronucléaires existants et, à la fin de 2010, 65 réacteurs étaient en construction dans des pays ayant des réacteurs en exploitation. Dans le même temps, l'Agence a reçu un nombre croissant de demandes d'assistance en vue d'un développement futur de programmes électronucléaires. Dans le cadre de ses activités d'assistance, l'Agence a continué de contribuer à la mise en place de l'infrastructure électronucléaire nécessaire.

#### ***Services d'évaluation des options énergétiques***

12. L'Agence fournit un appui pour l'exécution d'évaluations nationales des options énergétiques à tous les États Membres qui le souhaitent, et pas seulement à ceux qui s'intéressent à l'électronucléaire. Il lui arrive de procéder à des évaluations directement pour des États Membres. Dans d'autres cas, elle transfère aux États Membres des outils d'évaluation et forme des experts dans les États Membres, ce qui les aide à créer des capacités leur permettant d'effectuer leur propres évaluations. La demande d'assistance adressée à l'Agence pour la création de capacités dans le domaine de l'analyse et de la planification des systèmes énergétiques et pour la conduite d'études nationales et régionales sur les stratégies énergétiques futures et le rôle de l'électronucléaire a continué à augmenter en 2010. Les outils d'analyse mis au point par l'Agence à cette fin sont maintenant utilisés dans plus de 120 États Membres. En 2010, plus de 650 analystes du secteur énergétique de 68 pays ont été formés à l'utilisation de ces outils. Après le succès enregistré lors de la première expérience de téléformation, environ 20 % de la formation a été dispensée sous forme de cours d'enseignement à distance.

#### ***Lancement de programmes électronucléaires***

13. L'intérêt pour le lancement de programmes électronucléaires est resté élevé. À la fin de 2009, la Turquie et les Émirats arabes unis ont annoncé qu'ils avaient commandé leur première centrale nucléaire. D'autres pays ont indiqué qu'ils avaient décidé de lancer un programme électronucléaire et préparent activement l'infrastructure

nécessaire. Au fur et à mesure que les pays progressent, leurs projets dans le domaine de l'électronucléaire se concrétisent et se précisent.

14. Sur les 60 pays qui ont bénéficié de l'assistance de l'Agence dans ce domaine, dans le cadre de projets de coopération technique aux niveaux national et régional en 2010, environ un tiers étudiait l'option nucléaire en vue de prendre une décision, tandis qu'environ la moitié avait exprimé le souhait de comprendre les questions mais n'avait pas pris de mesures en vue d'une décision.

15. Les États Membres ont continué de suivre, à titre d'orientation, « l'approche par étapes » adoptée par l'Agence<sup>2</sup>. Une politique nationale claire et l'appui du gouvernement - la première des 19 « questions à aborder par étapes » revêtent une importance particulière pour une planification réussie. Les États Membres ont en outre demandé l'assistance de l'Agence dans les domaines suivants : la mise en valeur des ressources humaines, la participation des parties prenantes, la gestion des risques financiers et l'élaboration d'une stratégie pour les déchets.

### ***Assurance de l'approvisionnement***

16. En décembre 2010, le Conseil des Gouverneurs a autorisé le Directeur général à prendre des mesures en vue de créer une banque d'uranium faiblement enrichi (UFE). Cette banque, dont l'Agence sera propriétaire et qui sera sous son contrôle, servira de ressource de dernier recours pour la production d'énergie d'origine nucléaire tout en évitant toute perturbation du marché commercial du combustible existant et sera financée exclusivement par des contributions volontaires. Des contributions supérieures à 150 000 000 de dollars ont été promises et versées par l'Union européenne, le Koweït, la Norvège, les Émirats arabes unis, les États-Unis d'Amérique et la Nuclear Threat Initiative, et le Kazakhstan a offert de fournir un emplacement pour une banque d'UFE de l'Agence ainsi que de prendre à sa charge les frais d'entreposage correspondants. Si l'approvisionnement en UFE d'un État Membre est interrompu en raison de circonstances exceptionnelles et s'il ne peut être rétabli par le marché commercial, des arrangements entre États ou tout autre moyen de ce genre, cet État Membre peut faire appel à la banque d'UFE de l'Agence pour obtenir de l'UFE pour les approvisionnements en combustible. Les travaux sur cette banque de combustible se poursuivent.

17. Un accord approuvé par le Conseil en novembre 2009 et signé par l'Agence et la Fédération de Russie en mars 2010 vise à constituer une réserve d'UFE pour approvisionner les États Membres. En décembre 2010, la réserve de combustible, d'une capacité prévue de 120 tonnes d'UFE, a été entièrement approvisionnée par la Société nationale d'énergie atomique russe Rosatom et placée sous les garanties de l'Agence à l'installation nucléaire d'Angarsk, en Sibérie.

### ***Ressources d'uranium***

18. En 2010, l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et l'Agence ont publié la dernière édition du « Livre rouge » intitulé « *Uranium 2009 : Ressources, production et demande* », dans laquelle il est estimé que le coût de récupération des ressources traditionnelles répertoriées d'uranium est inférieur à 130 \$/ le kilo d'uranium (Kg U), ce qui porte le volume de ces ressources à 5,4 millions de tonnes d'uranium (MtU). Il y a en outre 0,9 MtU pour lesquels il est estimé que le coût de récupération se situe entre 130 \$/kg U et 260 \$/kg U. À titre indicatif, le prix au comptant de l'uranium a fluctué entre 105 \$/kg U et 115 \$/kg U pour le premier semestre de 2010 avant d'atteindre son plus haut niveau depuis deux ans, au-dessus de 160 \$/kg U, à la fin de l'année.

19. Au rythme de consommation établi pour 2009, les 5,4 MtU mentionnés plus haut devraient durer environ 90 ans. Cela soutient avantagement la comparaison avec les 30 à 50 ans prévus pour les réserves d'autres produits de base (cuivre, zinc, pétrole et gaz naturel, par exemple). Toutefois, pour faire en sorte que des ressources minières en uranium soient disponibles sous forme de concentré d'uranium afin de soutenir l'expansion de l'électronucléaire, de nouvelles mines devront être exploitées et des mines existantes devront être

---

<sup>2</sup> *Étapes du développement d'une infrastructure nationale pour l'électronucléaire*, collection Énergie nucléaire, NG-G-3.1, AIEA (2010).

développées en temps utile. Les coûts de prospection et d'exploitation minières ne sont mentionnés dans le Livre rouge que jusqu'en 2008. Ils s'élèvent au total à 1,641 milliard de dollars en 2008, soit une augmentation de 133 % par rapport aux chiffres de 2006 indiqués dans l'édition précédente du Livre rouge.

20. La production d'uranium a augmenté de 16 % en 2009 par rapport à 2008. Au Kazakhstan, la production en 2009 a augmenté de plus de 70 %, ce qui en fait de loin le premier producteur mondial d'uranium en 2009 (remontant de la cinquième place en 2003 et de la deuxième place en 2008).

### ***Innovation***

21. Le XXI<sup>e</sup> siècle promet d'offrir les marchés les plus ouverts, les plus compétitifs et les plus mondialisés de l'histoire ainsi qu'un rythme d'évolution technologique record. Pour qu'une technologie survive et prospère, il est essentiel qu'elle innove en permanence. Bien que l'Agence ne mette pas au point de technologie directement, elle encourage l'échange d'informations techniques entre les États Membres intéressés dans le cadre de groupes de travail techniques, de projets de recherche coordonnée, de conférences internationales et du Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) pour favoriser la coopération internationale. En 2010, l'Agence a rendu publique une version actualisée du Système d'information sur les réacteurs avancés (ARIS) contenant des informations détaillées sur tous les modèles et types de réacteurs avancés.

22. L'Agence a poursuivi sa coopération avec d'autres programmes internationaux sur la technologie de pointe, en particulier le Forum international Génération IV (GIF). En juin, l'Agence et le GIF ont organisé un atelier sur les aspects de l'exploitation et de la sûreté des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium pour échanger des informations sur l'expérience d'exploitation de réacteurs à neutrons rapides en rapport avec la sûreté, sur des approches de la sûreté au niveau national pour la prochaine génération de ce type de réacteurs et sur la R-D en cours et prévue dans ce domaine.

23. Afin d'aider les pays à analyser la viabilité à long terme des programmes électronucléaires, l'INPRO a achevé un rapport sur les *scénarios mondiaux et les tendances régionales du développement de l'énergie nucléaire au XXI<sup>e</sup> siècle*. Le Forum de dialogue INPRO réunit régulièrement les détenteurs et les utilisateurs de technologies pour faire en sorte que les innovations et les stratégies de R-D répondent aux besoins des deux.

### ***Réacteurs de recherche***

24. Plus de 20 États Membres envisagent la construction de nouveaux réacteurs de recherche. Pour aider ces États, l'Initiative en faveur des réacteurs de recherche d'Europe orientale (EERRI), avec le soutien de l'Agence, a organisé la deuxième formation collective avec bourses portant sur les réacteurs de recherche. Le cours d'une durée de six semaines a utilisé différents réacteurs de recherche dans le cadre de l'EERRI et proposé des cours théoriques, des visites techniques et des expériences pratiques sur divers aspects de réacteurs de recherche. L'Agence a en outre aidé l'Université de l'État de Caroline du Nord (NCSU) aux États-Unis et l'Université des sciences et des technologies de Jordanie (JUST) à mettre en œuvre le premier programme international de réacteur télécommandé. Les signaux reçus du réacteur de recherche PULSTAR de la NCSU étaient envoyés à la JUST et les données de PULSTAR étaient reproduites en salle de cours. La vidéoconférence permettait l'interaction en temps réel avec des instructeurs aux États-Unis.

25. En novembre-décembre 2010, l'Agence a achevé le rapatriement du combustible usé de l'Institut de Vinča (Serbie) jusqu'en Fédération de Russie ainsi que l'enlèvement de tout l'uranium hautement enrichi (UHE) de Serbie. Le rapatriement, qui a eu lieu après six ans de travaux préparatoires par plusieurs centaines d'experts et dont le coût est supérieur à 50 millions de dollars, a été le plus grand projet de coopération technique de toute l'histoire de l'Agence. En tout, 2,5 tonnes de combustible usé pour réacteurs de recherche, dont 13,2 kg d'UHE, ont été rapatriées. Également en 2010, dans le cadre du programme de renvoi de combustible d'origine russe pour réacteurs de recherche, 109,4 kg de combustible neuf à l'UHE ont été expédiés depuis le Bélarus, la République tchèque et l'Ukraine. L'Agence a en outre aidé au rapatriement de quelque 362,7 kg de combustible usé à l'UHE depuis le Bélarus, la Pologne et l'Ukraine.

26. Des hôpitaux dans le monde entier utilisent des radio-isotopes en médecine, principalement pour le diagnostic. Les pénuries d'approvisionnement en molybdène 99 (<sup>99</sup>Mo), l'un des radio-isotopes le plus souvent

utilisé, ont continué d'avoir des répercussions sur les services fournis aux patients pendant près de huit mois en 2010 jusqu'à ce que le réacteur du NRU au Canada et le réacteur à haut flux aux Pays-Bas recommencent à en produire. Une session sur les « Approches multilatérales et régionales visant à assurer et à compléter les approvisionnements en molybdène 99 » lors de la Conférence générale de l'Agence a appelé l'attention à la fois sur des initiatives menées actuellement au niveau international pour garantir un approvisionnement adéquat en <sup>99</sup>Mo et sur les possibilités offertes par le renforcement de la coopération internationale. Pendant l'année, l'Agence a participé à l'examen de deux rapports établis par le Groupe de haut niveau sur la sécurité de l'approvisionnement en radio-isotopes médicaux de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire. L'un portait sur les aspects économiques de la production de <sup>99</sup>Mo et l'autre évaluait des technologies de substitution pour la production de ce radio-isotope.

## **APPLICATIONS DE LA TECHNOLOGIE NUCLÉAIRE**

### ***Tendances et développements en 2010***

27. En 2010, l'Agence a continué d'appliquer des techniques nucléaires et isotopiques dans les domaines de l'alimentation et de l'agriculture, de la santé humaine, des ressources en eau, de l'environnement et de l'industrie pour contribuer à concrétiser certaines des principales cibles des objectifs du Millénaire pour le développement (OMD). Les partenariats avec les États Membres ont été mis à profit notamment pour utiliser, dans la mesure du possible, leurs compétences, connaissances et installations. En particulier, l'Agence a continué d'élargir son système de centres collaborateurs (qui comprend des organismes de recherche des États Membres), dont le nombre est passé de 14 à 20 en 2010. La coopération avec des universités et organismes de recherche a permis de mener à bien 19 PRC. Outre la création de réseaux, l'élargissement du rôle pédagogique et catalyseur de l'Agence lui a permis d'obtenir des résultats tangibles en 2010, comme l'élaboration de programmes éducatifs en ligne sur la santé humaine et de vidéos de formation sur l'hydrologie isotopique.

### ***Santé humaine***

28. Dans le cadre de son mandat, l'Agence s'efforce de renforcer la capacité des États Membres de prévenir, diagnostiquer et traiter des problèmes de santé en appliquant diverses techniques nucléaires. Dans le cadre des efforts qu'elle déploie pour réduire la pénurie de spécialistes médicaux dans les pays en développement, en particulier pour le traitement du cancer, l'Agence a élaboré du matériel et des contenus éducatifs et lancé la plate-forme en ligne Human Health Campus (<http://humanhealth.iaea.org>). Ce site fournit un éclairage sur les différents aspects de la pratique clinique moderne et sert de ressource et de plate-forme pour héberger et diffuser du matériel didactique.

29. Les rayonnements ionisants sont utilisés en médecine pour examiner l'état de santé, diagnostiquer des maladies et administrer un traitement aux patients. S'ils ne sont pas utilisés ou administrés correctement, ils peuvent nuire aux patients, aux travailleurs sous rayonnements et au public. Aussi la précision des mesures des doses de rayonnements, appelée dosimétrie, est-elle primordiale en matière de soins de santé et d'utilisation sûre de la technologie nucléaire en médecine. En novembre 2010, l'Agence a accueilli un colloque international sur les normes, les applications et l'assurance de la qualité en dosimétrie des rayonnements en médecine pour favoriser l'échange d'informations et souligner les développements récents dans ce domaine. Douze organismes internationaux et professionnels ont coopéré à l'organisation de la conférence, à laquelle ont assisté 372 participants venus de 66 États Membres.

### ***Programme d'action en faveur de la cancérothérapie***

30. En 2010, l'Agence a continué de renforcer ses partenariats avec des organismes de santé et de lutte contre le cancer, dans le cadre du Programme commun OMS/AIEA de lutte contre le cancer. Dans le cadre des initiatives qu'elle a prises en 2010 en matière de renforcement des capacités et de sensibilisation, l'Agence a invité 72 responsables de l'élaboration des politiques venant des régions Afrique et Asie et Pacifique à participer à des réunions de coordination et de planification sur la lutte contre le cancer. Sur la base du Programme commun, l'Agence et l'OMS ont également organisé le premier séminaire conjoint destiné aux États Membres disposant de sites modèles de démonstration du PACT. En outre, les missions intégrées du PACT (imPACT) effectuées par l'Agence sont restées très sollicitées par les États Membres, 16 ayant été réalisées en 2010.



31. L'appui que fournit l'Agence aux États Membres dans le cadre du PACT est largement tributaire de ressources financières extérieures. En 2010, les contributions versées au PACT par l'Espagne, les États-Unis, la France, Monaco, la Nouvelle-Zélande, la République de Corée, le Fonds OPEP pour le développement international et F. Hoffmann-La Roche Ltd ont dépassé les 5,7 millions de dollars. Par ailleurs, un financement des États-Unis a été reçu dans le cadre de l'Initiative sur les utilisations pacifiques pour couvrir 25 examens impACT et des missions de suivi sur des sites modèles de démonstration du PACT.

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

32. Dix ans après l'adoption de l'OMD visant à réduire de moitié la proportion de personnes qui n'ont pas accès à l'eau potable, l'ONU a évoqué les progrès accomplis dans le *Rapport 2010 sur les objectifs du Millénaire pour le développement* et dans la Déclaration de Douchanbé, adoptée à la conférence sur « l'eau, source de vie » tenue à Douchanbé (Tadjikistan) en juin 2010. Les deux documents indiquaient que des progrès considérables avaient été réalisés, et 86 % de la population des pays en développement devrait avoir accès à l'eau potable d'ici 2015. Toutefois, les progrès sont inégaux et certaines grandes régions enregistrent un taux d'accès à l'eau potable inférieur à 60 %. Par ailleurs, le fait que l'amélioration de la qualité de l'eau n'ait pas progressé au même rythme que l'accès à l'eau suscite une inquiétude croissante.

33. Dans la suite logique de ces évaluations, l'Agence a lancé en 2010 un projet pour que les États Membres disposent d'une base scientifique solide afin d'exploiter et de partager leurs ressources en eau. Le projet IWAVE (AIEA – accroissement de la disponibilité d'eau) vise à faciliter la collecte et l'utilisation généralisées d'informations scientifiques pour une évaluation complète de la disponibilité et de la qualité des ressources en eau.

34. En outre, l'Agence a renforcé les capacités des États Membres en ce qui concerne l'utilisation des techniques isotopiques pour la gestion des ressources en mettant au point des outils et des vidéos didactiques, en organisant des cours de formation aux méthodes d'analyse de données, en élargissant ses réseaux mondiaux de surveillance des isotopes et en lançant d'une série thématique d'atlas sur l'hydrologie isotopique. En 2010, le premier atlas de la série a été publié pour le Maroc.

#### ***Technologie des radio-isotopes et des rayonnements***

35. Les produits radio-isotopiques sont des outils essentiels pour les applications nucléaires dans divers domaines. L'évolution continue de nouvelles applications nécessite la mise au point et la production de nouveaux produits, essentiellement radiopharmaceutiques. En 2010, les activités de l'Agence visaient surtout à promouvoir l'innovation dans les États Membres. Par exemple, un PRC achevé en 2010 a permis d'élaborer deux nouveaux traceurs au technétium  $^{99m}$ . Ces substances sont utilisées comme traceurs radioactifs pour les diagnostics et les traitements médicaux. Les travaux ont notamment porté sur la caractérisation des propriétés biologiques des traceurs au stade préclinique et sur la production de trousseaux pour faciliter leur préparation. L'objectif est d'accélérer les évaluations et de permettre leur utilisation clinique pour les patientes atteintes d'un cancer du sein.

36. Le greffage par irradiation est une technique puissante de préparation de matières nouvelles basées sur des polymères naturels et synthétiques bon marché et facilement disponibles. En 2010, l'Agence a achevé un PRC qui a abouti à l'élaboration de méthodes de préparation de membranes greffées par irradiation en vue de supprimer des polluants (par exemple des ions métalliques lourds et des composés toxiques) des eaux usées. Pour mieux tirer profit des capacités des États Membres, l'Institut polonais de chimie et de technologie nucléaires (ICTN) a été désigné comme nouveau centre collaborateur de l'AIEA pour le radiotraitement et la dosimétrie industrielle. L'Institut aidera à établir des comparaisons interlaboratoires en dosimétrie qui sont vitales pour l'application efficace et efficiente des techniques de radiotraitement.

#### ***Alimentation et agriculture***

37. En 2010, la population mondiale croissante est restée confrontée à une insuffisance de ressources alimentaires, causée en partie par le changement environnemental et aggravée par la crise financière mondiale. La science, y compris les techniques nucléaires et isotopiques, fournit des solutions pour un accès universel aux techniques d'agriculture durable. Par exemple, l'application précoce de tests diagnostiques nucléaires et

connexes rapides et sensibles pour lutter contre les maladies animales transfrontières a été l'une des priorités de l'Agence dans le domaine de l'alimentation et de l'agriculture en 2010. Elle a contribué à combattre et à éradiquer la peste bovine, maladie qui décime les cheptels bovins. L'Agence a fourni 20 millions de dollars sur plusieurs années à l'appui de l'éradication de la peste bovine, le retour sur investissement en Afrique ayant représenté à lui seul 1 milliard de dollars par an en termes de production animale. Sur cette base, la FAO et l'Organisation mondiale de la santé animale devraient officiellement déclarer en 2011 l'éradication mondiale de la peste bovine, ce qui ne s'était jamais produit auparavant pour une maladie animale.

38. Les insectes nuisibles peuvent gravement compromettre la sécurité alimentaire et la valeur commerciale des produits agricoles. La technique de l'insecte stérile est également un autre moyen de supprimer et/ou d'éradiquer les insectes tels que les mouches des fruits, la mouche tsé-tsé, les pyrales et autres. En 2010, un système intégré de gestion des ravageurs pour lutter contre les principaux ravageurs du coton et de la canne à sucre, fondé sur l'utilisation d'agents de lutte biologique par l'application de la technologie des rayonnements, a été mis au point pour le Pakistan. Dans ce pays, où le coton et la canne à sucre sont les principales cultures, les insectes ravageurs sont une contrainte majeure causant des pertes de rendement malgré des quantités considérables d'insecticides pulvérisées chaque année. Dans le cadre d'un projet pilote, des agents de lutte biologique basés sur l'utilisation des rayonnements sont actuellement appliqués sur plus de 600 hectares de champs de coton. Grâce à ce projet, la technologie a été transférée au secteur de la canne à sucre afin de produire des ennemis naturels de la pyrale de la canne à sucre pour lutter contre ces insectes d'une manière respectueuse de l'environnement. En 2010, sept usines sucrières produisaient des agents de lutte biologique et les appliquaient sur plus de 25 000 hectares.

### ***Environnement***

39. L'Agence fournit des matières de référence aux États Membres pour améliorer les procédures relatives à la qualité, à l'homologation et aux mesures pour l'analyse d'échantillons de l'environnement. Une session intensive de cinq jours de formation des responsables de la vérification de l'IRCA (International Register of Certificated Auditors), certifiée ISO/CEI 17025, s'est tenue à Monaco fin 2010 en vue de l'homologation des Laboratoires de l'environnement de l'Agence.

## **SÛRETÉ ET SÉCURITÉ NUCLÉAIRES**

### ***Sûreté nucléaire : situation et tendances***

40. En 2010, la performance de la communauté nucléaire internationale en matière de sûreté s'est maintenue à un niveau élevé. Celle des centrales nucléaires dans ce domaine s'est maintenue à un bon niveau avec une amélioration en ce qui concerne le nombre d'arrêts d'urgence ainsi que le taux de disponibilité en énergie durant ces arrêts. En outre, un plus grand nombre d'États se sont intéressés à l'option électronucléaire ou ont manifesté davantage d'intérêt à son égard, et un plus grand nombre se sont attelés à la tâche consistant à mettre en place les éléments indispensables de l'infrastructure réglementaire, de la supervision réglementaire et de la gestion de la sûreté dans les installations nucléaires et dans le cadre de l'utilisation des rayonnements ionisants.

### ***Création des capacités dans les États Membres***

41. À mesure que s'intensifie la demande mondiale d'énergie et que la nécessité de lutter contre le changement climatique devient de plus en plus urgente, de nombreux États se sont engagés à étudier la possibilité d'entreprendre ou de développer des programmes électronucléaires. Toutefois, tous les États n'ont pas les compétences adéquates, notamment en ce qui concerne les cadres juridiques et réglementaires nécessaires en matière de sûreté et de sécurité nucléaires. En juin 2010, le Forum de coopération en matière de réglementation a été créé pour aider les États Membres à cet égard. Il s'agit d'un forum regroupant des organismes de réglementation qui vise à optimiser l'appui réglementaire que fournissent les États Membres ayant un programme électronucléaire avancé aux États Membres primo-accédants.

### ***Programmes électronucléaires nouveaux et en expansion***

42. En 2010, l'Agence a aidé des États Membres à mettre au point leur cadre gouvernemental et réglementaire, en particulier ceux qui souhaitent élaborer ou développer des programmes électronucléaires. À titre d'exemple, elle a élaboré un guide de sûreté sur la mise en place d'une infrastructure de sûreté. Elle a également effectué un certain nombre de missions, entre autres aux Émirats arabes unis, en Jordanie, en République islamique d'Iran, en Thaïlande et au Viet Nam, notamment pour renforcer l'infrastructure de sûreté. Ces missions ont fourni des orientations sur l'application progressive des normes de sûreté de l'Agence dans le cadre des différentes étapes de l'élaboration de programmes électronucléaires. En outre, l'Agence a organisé, à l'intention des primo-accédants, plusieurs ateliers et stages de formation nationaux et régionaux sur des questions réglementaires relatives au processus d'autorisation, au contrôle réglementaire pour la construction de centrales nucléaires et à l'implication des parties prenantes y compris du public.

### ***Renforcement de la sûreté des réacteurs de recherche***

43. En 2010, l'Agence a continué d'encourager les États Membres à appliquer le Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche en organisant des réunions et activités de formation. Quatre réunions régionales sur l'application du Code de conduite ont été organisées pendant l'année en Afrique, en Amérique latine, en Asie et en Europe. Elles ont essentiellement porté sur des questions de sûreté présentant un intérêt commun, comme le contrôle réglementaire, la gestion du vieillissement, la radioprotection opérationnelle, la sûreté des expériences, la planification et préparation des interventions d'urgence et la planification du déclassement.

44. Le Système de notification des incidents concernant les réacteurs de recherche et le Réseau d'information sur les réacteurs de recherche, tous deux créés par l'Agence, visent à améliorer la sûreté de ces réacteurs par l'échange d'informations sur les événements inhabituels liés à la sûreté. Outre les efforts continus visant à favoriser l'échange de connaissances, de données d'expérience opérationnelle et de bonnes pratiques en matière de sûreté, l'Agence a facilité la création d'un comité consultatif régional sur la sûreté en Afrique et accompli d'importants progrès dans l'établissement de ces comités dans d'autres régions.

### ***Préparation aux incidents et aux situations d'urgence***

45. Les urgences nucléaires et les événements liés aux rayonnements, lorsqu'ils se produisent, portent préjudice aux travailleurs, au public, aux biens et à l'environnement. Tous les États Membres n'ont pas les moyens d'intervenir en cas d'événements radiologiques et toute utilisation accrue de l'énergie nucléaire doit aller de pair avec le renforcement des capacités nationales, régionales et internationales de préparation et conduite des interventions d'urgence. En outre, les préoccupations croissantes que suscite l'utilisation malveillante de matières nucléaires ou radioactives ont souligné la nécessité d'accroître ces capacités. C'est pourquoi l'Agence s'est attachée en 2010 à améliorer les recommandations techniques, à fournir une assistance technique, à renforcer les capacités dans les États Membres, à favoriser l'échange d'informations et à améliorer les procédures et les capacités au niveau international et au niveau de l'Agence. Concrètement, l'Agence a organisé 38 stages de formation sur divers aspects de la préparation aux incidents et conduite des interventions d'urgence. Six missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) ont été effectuées en Azerbaïdjan, au Bélarus, aux Philippines, au Qatar, en Roumanie et en Thaïlande et 13 missions supplémentaires ont été réalisées pour contribuer à la mise au point et au renforcement de systèmes nationaux de préparation et conduite des interventions d'urgence.

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

46. En matière d'électronucléaire, le stockage définitif des déchets de haute activité reste la seule phase du cycle du combustible nucléaire civil pour laquelle il n'existe toujours pas d'installation industrielle en service. Toutefois, la Finlande, la France et la Suède ont accompli d'importants progrès et espèrent que leurs dépôts seront pleinement opérationnels autour de 2020. Des installations industrielles existent bien pour l'entreposage du combustible usé et le stockage définitif de déchets de faible ou moyenne activité. Le rôle de l'Agence est de veiller à ce que les informations sur la technologie et l'expérience accumulées dans le domaine de la gestion des déchets et du stockage définitif soient à la disposition d'un large public, des pays qui envisagent d'élaborer ou qui lancent un programme électronucléaire et de tous ceux qui sont concernés par les déchets liés aux programmes électronucléaires.

47. Pour le stockage définitif de DHA, le tunnel d'accès au site d'Olkiluoto en Finlande a été creusé pour atteindre, fin 2010, une profondeur de stockage définitif de 434 m. Il servira d'abord à la caractérisation des roches pour s'assurer de l'adéquation du site, puis au stockage définitif. La demande d'autorisation de construction est prévue pour 2012. Au Canada, la Société de gestion des déchets nucléaires a entamé en mai 2010 un processus visant à sélectionner un site de dépôt géologique profond. Aux États-Unis, la « Commission Blue Ribbon sur l'avenir du nucléaire aux États-Unis » a été créée suite à la décision prise en 2009 par l'administration américaine de ne pas mettre à exécution le projet concernant le site de dépôt de Yucca Mountain. La Commission formulera des recommandations sur des solutions à long terme pour le combustible usé et les déchets de haute activité. Son premier rapport est prévu pour juin 2011. Dans le cadre de l'assistance qu'elle fournit aux États Membres pour l'élaboration de programmes de stockage géologique, l'Agence a organisé des cours de formation en 2010 au Japon et aux États-Unis, y compris une visite à l'installation pilote de confinement des déchets dans le Nevada.

48. Pour les déchets de faible ou moyenne activité (DFMA), des installations de stockage définitif sont actuellement en service dans 23 pays. En 2010, la Slovénie a confirmé le site d'un nouveau dépôt de DFMA près de sa centrale nucléaire. Les premiers déchets radioactifs sont arrivés au dépôt de Wolsong en République de Corée et retrouvent actuellement dans une installation d'entreposage sur le site du dépôt. L'Agence a fourni une formation et des informations sur le stockage définitif de DFMA à l'occasion de stages et d'ateliers en Argentine, en Allemagne, en Espagne, en Inde et en Malaisie.

#### ***Gestion à long terme des déchets radioactifs***

49. En novembre 2010, la Commission européenne a présenté une proposition de directive du Conseil sur la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. Cette proposition s'appuie largement sur les Principes fondamentaux de sûreté de l'Agence et sur les obligations énoncées dans la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. Cette proposition de directive exige des États Membres qu'ils procèdent, au moins une fois tous les dix ans, à des auto-évaluations de leur système national, notamment de leur organisme de réglementation compétent et de leur programme national, ainsi que des progrès réalisés dans sa mise en œuvre au regard des examens internationaux par des pairs de leur système, organisme et/ou programme nationaux.

#### ***Déclassement***

50. Les statistiques mondiales sur le déclassement des centrales nucléaires n'ont pas beaucoup varié en 2010. À la fin de l'année, 124 réacteurs de puissance étaient mis à l'arrêt. Quinze d'entre eux étaient complètement démantelés, 52 étaient en cours de démantèlement ou devaient être démantelés à court terme, 48 étaient mis en attente sûre, 3 étaient placés sous massif de protection, et pour six autres, les stratégies de déclassement n'avaient pas été encore déterminées. Le Réseau international sur le déclassement de l'Agence a facilité l'échange d'informations et de données d'expérience au moyen d'ateliers et de formations pratiques en Allemagne, en Autriche, en Belgique, aux États-Unis, en Hongrie et en Ukraine.

51. Outre les déchets radioactifs associés aux programmes électronucléaires, les sources radioactives scellées qui ont été utilisées dans des applications médicales, industrielles et autres applications non énergétiques doivent être correctement emballées, gérées et stockées définitivement. L'Agence aide les États Membres à améliorer la gestion de ces sources et à les réexpédier vers leur pays d'origine. En 2010, la cellule chaude mobile, technologie mise au point par l'organisme sud-africain Nuclear Energy Corporation of South Africa, sous contrat avec l'Agence, a été utilisée en Uruguay pour extraire 14 composants contenant des sources de haute activité des dispositifs.

#### ***Sûreté des applications médicales des rayonnements ionisants***

52. L'ampleur de l'exposition médicale aux rayonnements s'est considérablement étendue ces dernières années, et les doses en jeu sont particulièrement élevées par rapport à celles des expositions professionnelles. Dans certains pays, la dose reçue par la population dans le cadre d'expositions médicales a été équivalente à celle due au rayonnement de fond naturel, et représentait dans le monde plus de 98 % des expositions à l'ensemble des sources artificielles. De manière générale, l'accès à la médecine radiologique s'est développé à travers le

monde ; toutefois, environ 25 % de la population des pays développés a bénéficié d'environ 75 % des procédures médicales faisant appel aux rayonnements ionisants

53. L'utilisation sûre et appropriée de nouvelles techniques dans les applications médicales des rayonnements a été passée en revue lors du Forum scientifique tenu en marge de la 54<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale de l'Agence tenue à Vienne, en septembre. Le Forum a attiré l'attention sur les défis à relever pour assurer la sûreté lors de l'élaboration d'un programme de radiothérapie, en particulier dans les environnements où les moyens et les infrastructures sont limités. Des scientifiques et responsables de la réglementation se sont penchés sur les fondements scientifiques et l'analyse coûts-avantages de l'introduction de nouvelles techniques, l'engagement des pouvoirs publics en matière de formation théorique et pratique, et la culture de sûreté en médecine

#### ***Promotion de la gestion sûre des sources***

54. En 2010, l'Agence a organisé deux réunions internationales importantes où les États ont pu mettre en commun leur expérience et discuter ensemble des problèmes de gestion du « cycle de vie » des sources au niveau international et traiter la question de la gestion durable des sources scellées retirées du service. Les deux réunions à participation non limitée sur la mise en œuvre du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives et l'Atelier international sur la gestion durable des sources radioactives scellées retirées du service ont fait des recommandations pour les futurs programmes de coopération internationale

#### ***Refus et retards d'expéditions***

55. Le bilan de sûreté du transport des matières radioactives est resté excellent en 2010. Des refus et des retards d'expéditions de matières radioactives ont néanmoins continué de se produire, l'augmentation la plus frappante concernant les refus d'expéditions dus à des différences entre les réglementations nationales. Le Comité directeur international sur les refus d'expéditions de matières radioactives a continué de coordonner la recherche de solutions au problème des refus

#### ***Droit nucléaire***

56. Les États Membres reconnaissent depuis longtemps que des cadres juridiques nationaux cohérents et détaillés sont indispensables pour garantir l'utilisation sûre, sécurisée et pacifique de l'énergie nucléaire et des applications nucléaires connexes. Depuis la création de l'Agence, un certain nombre d'instruments juridiques internationaux, aussi bien contraignants que non contraignants sur le plan juridique, ont été adoptés sous ses auspices dans les domaines suivants : sûreté nucléaire, sécurité nucléaire, garanties, et responsabilité civile en matière de dommages nucléaires

57. Le nombre et la complexité sans cesse croissants de ces instruments constituent un défi considérable pour les États Membres. Ceci est particulièrement le cas pour les États qui ont exprimé un intérêt pour l'électronucléaire civil et qui donc doivent harmoniser leurs législations nationales respectives avec ces instruments.

58. Afin d'aider les États qui sont tenus de rédiger des textes d'application nationaux correspondants, et plus particulièrement ceux qui ont exprimé un intérêt pour l'électronucléaire civil, l'Agence a mis au point une approche globale du droit nucléaire qui en regroupe les différents aspects en un seul ensemble. Cette approche est largement appliquée dans le programme d'assistance législative de l'Agence, au titre duquel plus d'une centaine d'États Membres ont bénéficié d'une assistance bilatérale dans ce domaine — essentiellement sous la forme d'observations écrites et de conseils pour l'élaboration de la législation nucléaire nationale. Toujours dans le cadre de ce programme, des formations ont été dispensées à plus de 300 personnes, notamment par le biais d'ateliers, de cours, de visites scientifiques de courte durée et de bourses d'une durée plus longue, qui ont permis aux bénéficiaires d'acquérir une plus grande expérience pratique du droit nucléaire

59. Après la publication en 2006 d'un volume de référence donnant un aperçu théorique du droit nucléaire – le Manuel de droit nucléaire – l'Agence a publié en 2011 un volume complémentaire – le Manuel de droit nucléaire : Législation d'application – qui présente des modèles concrets de textes de dispositions législatives nécessaires pour la rédaction d'une législation nucléaire nationale exhaustive

### ***INLEX***

60. Le Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire (INLEX), créé par le Directeur général en 2003, continue d'être la principale instance de l'Agence pour les questions liées à la responsabilité nucléaire. Il aspire à contribuer à une meilleure compréhension et à une plus large acceptation des instruments internationaux de responsabilité nucléaire. En 2010, à sa dixième réunion, il a fait rapport sur la situation en matière de ratification des conventions internationales sur la responsabilité nucléaire ainsi que sur l'étude juridique de la Commission européenne consacrée à l'harmonisation du système de responsabilité nucléaire civile au sein de l'Union européenne. Le Groupe a en outre procédé à un échange de vues préliminaire au sujet d'un projet de texte explicatif sur le Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris. Dans le cadre de ses activités régulières d'information, l'INLEX a organisé un atelier régional sur la responsabilité civile à l'intention des pays d'Europe orientale et d'Asie centrale à Moscou, du 5 au 7 juillet 2010. Lors de cet atelier ont été présentés des exposés sur différents aspects du régime international de responsabilité nucléaire, notamment l'assurance des risques nucléaires, et des discussions approfondies ont eu lieu au sujet de la nécessité d'un régime international uniforme de responsabilité nucléaire et de la meilleure façon dont il pourrait être pris en compte dans la législation nationale correspondante.

### ***Formation à la sûreté et à la sécurité nucléaires***

61. Plusieurs États Membres ont une forme ou une autre de programme de formation théorique et pratique à la sûreté et à la sécurité nucléaires ; cela est fondamental pour maintenir la sûreté nucléaire. Pour relever le défi de l'établissement d'une stratégie nationale de mise en place de compétences dans les domaines de la sûreté et de la sécurité nucléaires, l'Agence a publié une mise à jour de son approche stratégique en matière de formation théorique et pratique à la sûreté radiologique, la sûreté du transport et la sûreté des déchets 2011-2020. À cet égard, elle a créé des centres régionaux de formation théorique et pratique à la sûreté radiologique, dont les activités ont été régulièrement contrôlées dans le cadre de missions d'évaluation de la formation théorique et pratique (EFTP). En 2010, les missions EFTP ont fait l'objet d'un intérêt accru, avec six d'entre elles organisées en Afrique du Sud, en Algérie, au Brésil, en Égypte, au Ghana et au Maroc

### ***Sécurité nucléaire***

62. Les activités de sécurité nucléaire de l'Agence ont contribué aux efforts que font les États pour atténuer le risque que des matières nucléaires ou autres matières radioactives puissent être utilisées pour des actes de malveillance grâce à la mise en place de systèmes nationaux de sécurité nucléaire appropriés et efficaces. En 2010, l'Agence a publié des orientations, mené des missions consultatives, organisé des formations et fourni une assistance technique pour l'achèvement des travaux de mise à niveau de 11 installations, la coordination de la réexpédition de l'UHE et le don aux États de plus de 800 instruments de détection de rayonnements.

63. En avril 2010, le Directeur général a assisté au Sommet sur la sécurité nucléaire, qui s'est tenu à Washington D.C. Il y a informé les participants des travaux que mène l'Agence dans le domaine de la sécurité nucléaire, lesquels ont reconnu dans le communiqué du sommet « le rôle essentiel de l'AIEA au sein du cadre international de sécurité nucléaire ».

## **COOPÉRATION TECHNIQUE**

64. Le programme de coopération technique de l'Agence est le principal mécanisme de soutien aux États Membres pour assurer un usage pacifique et sûr de la technologie nucléaire au service du développement. Du fait du caractère technique spécialisé de sa contribution dans le contexte plus large du développement et des défis mondiaux toujours plus complexes qui doivent être relevés en coordination avec les autres acteurs concernés, la gestion du programme souligne l'intérêt des partenariats à tous les niveaux, avec les contreparties mais aussi avec d'autres organisations internationales. La participation au Plan-cadre des Nations Unies pour l'aide au développement, ainsi que les liens avec d'autres programmes de développement internationaux ou régionaux, sont mis en avant comme des moyens de maximiser l'impact des projets et de réaliser des synergies avec les organismes du système des Nations Unies.

65. Les projets de coopération technique sont élaborés et gérés conjointement par les États Membres et le Secrétariat, sur la base du principe de la responsabilité partagée. En 2010, des projets de coopération technique étaient en chantier dans 129 pays et territoires<sup>3</sup>.

#### ***Programme de coopération technique de l'Agence en 2010***

66. En 2010, la sûreté nucléaire représentait 18,4 % des décaissements, suivie de la santé humaine (17,9 %) et, en troisième place, de l'alimentation et l'agriculture (14 %). À la fin de l'année, le taux de mise en œuvre du Fonds de coopération technique (FCT) était de 73,9 % et celui de tous les fonds de 76,6 %. Des efforts considérables de planification préalable ont été consentis tout au long de l'année pour le cycle de coopération technique 2012-2013. Les documents d'orientation actualisés, qui ont été adressés aux États Membres, mettent l'accent sur l'élaboration de programmes de pays cohérents, comme indiqué dans les notes de présentation du programme national (NPN), lesquelles s'alignent sur les programmes-cadres nationaux.

67. Pour de nombreux États Membres africains, la satisfaction des besoins humains fondamentaux figurait toujours en 2010 comme priorité absolue dans les plans de développement national et les programmes de coopération internationale. Les activités dans la région ont consisté en premier lieu à aider les États Membres à développer leurs capacités techniques, administratives et institutionnelles dans la science et la technologie nucléaires. En deuxième lieu, les efforts ont porté sur l'application durable des techniques nucléaires dans des domaines clés d'intérêt national et régional en vue d'assurer une plus grande sécurité alimentaire, de meilleurs services de nutrition et de santé, une meilleure gestion des ressources en eau souterraine, une meilleure planification du développement énergétique incluant la faisabilité de l'option électronucléaire, le contrôle de la qualité dans le développement industriel et un environnement plus propre et plus sûr.

68. Dans la région Asie et Pacifique, l'accent a été mis sur le renforcement des capacités humaines et institutionnelles pour la sûreté nucléaire et pour les applications de la technologie nucléaire dans les domaines de la santé, de l'agriculture et de l'industrie, ainsi que sur l'appui à l'élaboration d'infrastructures pour les États Membres s'engageant dans la voie de l'électronucléaire.

69. En Europe, les projets ont surtout été axés sur l'appui au développement de l'électronucléaire et à l'utilisation des rayons dans les soins de santé, ainsi que sur le maintien de niveaux de sûreté et de sécurité adéquats dans tous les domaines d'utilisation pacifique de la technologie nucléaire.

70. En Amérique latine, outre les projets en cours dans les domaines de la radiothérapie, la médecine nucléaire, la sélection des plantes, la lutte contre les insectes nuisibles et la gestion de l'eau, les alliances et les partenariats stratégiques restent un moyen important de répondre aux besoins de développement des États Membres. L'accent a été mis sur la communication active des résultats obtenus avec les projets menés depuis plus de 25 ans dans le cadre de l'Accord régional ARCAL.

71. Dans toutes les régions, les accords de coopération, y compris des accords régionaux, sont devenus des mécanismes stratégiques clés pour étendre la coopération avec d'autres partenaires aux niveaux régional et international. Pendant la Conférence générale, des consultations entre régions ont permis de recenser les synergies et les initiatives visant à renforcer la communication et la coopération entre ces dernières, en particulier au moyen des accords régionaux.

#### ***Ressources financières***

72. Le programme de coopération technique est financé par des contributions au FCT, des contributions extrabudgétaires, une participation des gouvernements aux coûts et des contributions en nature. Au total, les ressources nouvelles ont atteint 127,6 millions de dollars en 2010, dont 79,7 millions de dollars pour le FCT (y compris les paiements au FCT pour les années précédentes, des dépenses de programme recouvrables, des

---

<sup>3</sup> On trouvera de plus amples informations sur le programme de coopération technique de l'Agence dans le document intitulé « Rapport sur la coopération technique pour 2010 : rapport du Directeur général » (GC(55)/INF/2).

coûts de participation nationaux (CPN)<sup>4</sup>. et des recettes diverses), 45,6 millions de dollars de ressources extrabudgétaires et 2,2 millions de dollars correspondant aux contributions en nature. Ces ressources ont été affectées directement aux projets de coopération technique.

73. En 2010, le programme de coopération technique a bénéficié d'un généreux financement provenant de l'Initiative sur les utilisations pacifiques. Un financement de plus de 1,9 million de dollars a permis de mettre en œuvre onze projets a<sup>5</sup> dans le domaine de l'infrastructure de l'électronucléaire. Plus de 80 États Membres ont participé à diverses activités financées par l'Initiative sur les utilisations pacifiques dans le cadre de ces projets, et un certain nombre d'autres projets a/ portant sur des applications non énergétiques bénéficieront également d'un financement par l'Initiative sur les utilisations pacifiques à hauteur de 478 000 \$. La Commission européenne a également débloqué 1,1 million d'euros pour la période 2010–2012, dont 507 000 € ont été reçus en 2010. Les projets financés au titre de cette contribution portent sur la sûreté nucléaire.

74. Le taux de réalisation<sup>6</sup> pour le FCT représentait 92,3 % des promesses et 87,9 % des versements à la fin de l'année, tandis que le montant des CPN atteignait 800 000 \$. Les ressources ont suffi pour mener à bien le programme de coopération technique de base prévu pour 2010.

### Décaissements

75. En 2010, 114,3 millions de dollars ont été décaissés en faveur de 129 pays ou territoires, dont 29 comptaient parmi les pays les moins avancés, ce qui témoigne des efforts continus de l'Agence pour répondre aux besoins de développement des pays les plus pauvres de la planète (Fig. 1).

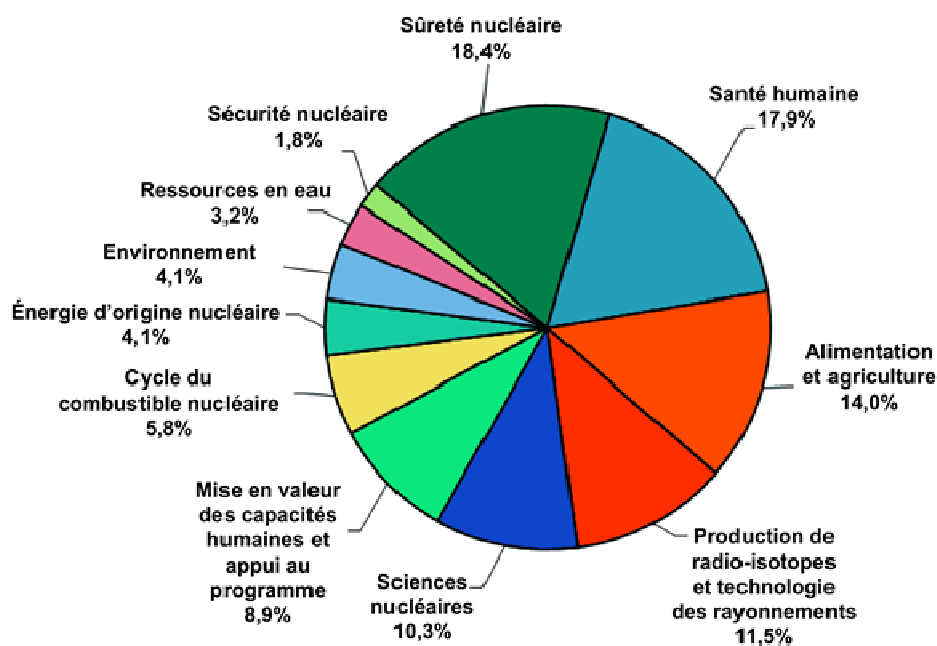


FIG.-1. Ventilation des décaissements au titre de la coopération technique en 2010 par programme de l'Agence (la somme des pourcentages indiqués dans ce graphique n'est pas nécessairement égale à 100 % étant donné que les chiffres ont été arrondis).

<sup>4</sup> Coûts de participation nationaux : Coûts imputés aux États Membres bénéficiant d'une assistance technique qui représentent 5 % du programme national, y compris les projets nationaux et les bourses et visites scientifiques financés au titre d'activités régionales ou interrégionales. Au moins la moitié du montant mis en recouvrement pour le programme doit être payée avant que des dispositions contractuelles puissent être prises pour les projets.

<sup>5</sup> Projets a/ : Projets en attente de financement ou financés partiellement par le FCT.

<sup>6</sup> Le taux de réalisation est le pourcentage obtenu en divisant le montant total des contributions volontaires promises et versées au FCT pour une année donnée par l'objectif de ce fonds pour cette même année. Étant donné que les versements peuvent intervenir après l'année en question, le taux de réalisation peut augmenter avec le temps.



## GARANTIES ET VÉRIFICATION

76. Le programme de vérification de l'Agence reste au cœur des efforts multilatéraux de réduction de la prolifération des armes nucléaires. Grâce à l'application des garanties, l'Agence s'efforce de donner l'assurance à la communauté internationale que les matières et les installations nucléaires sont utilisées exclusivement à des fins pacifiques. Dans ces conditions, elle a un rôle essentiel à jouer en matière de vérification dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires, ainsi que d'autres traités comme ceux instituant des zones exemptes d'armes nucléaires.

### *Conclusions relatives aux garanties pour 2010*

77. À la fin de chaque année, l'Agence tire, pour chaque État ayant un accord de garanties en vigueur, une conclusion relative aux garanties basée sur une évaluation de toutes les informations dont elle a disposé pour l'année en question. En 2010, des garanties ont été appliquées pour 175 États<sup>7</sup> ayant des accords de garanties en vigueur avec l'Agence<sup>8</sup>.

78. Pour pouvoir tirer la « conclusion plus générale » que « toutes les matières nucléaires sont restées affectées à des activités pacifiques », il faut que soient en vigueur à la fois un accord de garanties généralisées (AGG) et un protocole additionnel (PA), et l'Agence doit avoir pu mener toutes les activités de vérification et d'évaluation nécessaires. Pour les 99 États ayant à la fois un AGG et un PA en vigueur, elle a conclu que toutes les matières nucléaires sont restées affectées à des activités pacifiques dans 57 États<sup>9</sup>. Pour les 42 autres États, elle a pu seulement conclure que les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités nucléaires pacifiques, car elle n'avait pas encore fini toutes les évaluations nécessaires dans le cadre de leurs PA.

79. Pour les États ayant un AGG en vigueur mais pas de PA, l'Agence ne dispose pas d'outils suffisants pour tirer des conclusions solidement étayées quant à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées. Pour 68 États dans ce cas, elle a conclu que les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités pacifiques.

80. Des garanties ont aussi été appliquées aux matières nucléaires déclarées dans des installations sélectionnées des cinq États dotés d'armes nucléaires ayant des accords de soumission volontaire. Pour ces cinq États, l'Agence a conclu que les matières nucléaires soumises aux garanties dans ces installations étaient restées affectées à des activités pacifiques ou avaient été retirées conformément aux dispositions des accords.

81. Le Secrétariat n'a pas pu tirer de conclusions relatives aux garanties pour 17 États non dotés d'armes nucléaires parties au TNP n'ayant pas d'accord de garanties en vigueur.

82. Pour les trois États ayant des accords de garanties basés sur le document INFCIRC/66/Rev.2 en vigueur, le Secrétariat a conclu que les matières nucléaires, les installations ou les autres articles soumis aux garanties étaient restés affectés à des activités pacifiques.

83. En 2010, le Directeur général a présenté au Conseil des gouverneurs quatre rapports sur l'application de l'accord de garanties TNP et des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité des Nations Unies en République islamique d'Iran (Iran). En 2010, l'Agence a continué à vérifier le non-détournement de matières nucléaires déclarées dans les installations nucléaires et les emplacements hors installation déclarés par l'Iran, mais n'était pas en mesure de donner des assurances crédibles quant à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées en Iran, et donc de conclure que toutes les matières nucléaires dans ce pays étaient affectées à des activités pacifiques. En contradiction avec les résolutions pertinentes du Conseil des gouverneurs et du Conseil de sécurité, l'Iran n'a pas : appliqué les dispositions de son PA ; mis en œuvre les dispositions de la

---

<sup>7</sup> Ces 175 États ne comprennent pas la République démocratique populaire de Corée (RPDC), où l'Agence n'a pas appliqué de garanties et ne pouvait donc tirer aucune conclusion.

<sup>8</sup> La situation de la conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matière est présentée au tableau A6 de l'annexe.

<sup>9</sup> Et Taïwan (Chine).

rubrique 3.1 modifiée de la partie générale des arrangements subsidiaires de son AGG ; suspendu ses activités liées à l'enrichissement ; suspendu ses activités liées à l'eau lourde ; ni clarifié les questions restant en suspens qui font craindre une dimension militaire possible de son programme nucléaire. En 2010, l'Iran a annoncé qu'il avait choisi des sites pour de nouvelles installations d'enrichissement et que la construction de l'une de ces installations commencerait en 2011.

84. En 2010, le Directeur général a présenté quatre rapports au Conseil des gouverneurs sur la mise en œuvre de l'accord de garanties TNP en République arabe syrienne (Syrie). L'Agence a poursuivi ses activités de vérification liées aux allégations selon lesquelles une installation détruite par Israël en septembre 2007 à Dair Alzour, en Syrie, était un réacteur nucléaire en construction. La Syrie n'a pas encore fourni d'explication crédible sur l'origine et la présence des particules d'uranium naturel anthropique trouvées sur le site de Dair Alzour<sup>10</sup>. Elle n'a pas coopéré avec l'Agence depuis 2008 en ce qui concerne les questions non résolues relatives à ce site et aux trois autres emplacements censés lui être fonctionnellement liés. En 2009, l'Agence a trouvé des particules d'uranium naturel anthropique au Réacteur source de neutrons miniature (RSNM) près de Damas. Un plan d'action a été convenu entre la Syrie et elle dans le but de résoudre les contradictions entre les déclarations de la Syrie et les constatations de l'Agence.

#### ***Autres activités de vérification***

85. Depuis décembre 2002, l'Agence n'a pas appliqué de garanties en République populaire démocratique de Corée (RPDC) et ne peut donc tirer aucune conclusion relative aux garanties en ce qui concerne ce pays. Depuis le 15 avril 2009, elle n'a appliqué aucune mesure dans le cadre de l'arrangement spécial relatif à la surveillance et à la vérification convenu avec la RPDC et prévu dans les Actions initiales approuvées lors des pourparlers à six. Bien qu'elle ne procède à aucune vérification sur le terrain, l'Agence a continué de surveiller les activités nucléaires de la RPDC à partir d'informations de sources ouvertes, d'images satellitaires et d'informations commerciales. À cet égard, elle a eu connaissance avec grand regret des informations relatives à l'installation d'enrichissement d'uranium de Yongbyon. Elle a aussi continué de regrouper ses connaissances relatives au programme nucléaire de la RPDC pour rester prête, sur le plan opérationnel, à reprendre l'application des garanties dans cet État, à mettre en œuvre l'arrangement spécial relatif à la surveillance et à la vérification et à résoudre toute question qui aurait surgi du fait de la longue interruption de ses garanties. En 2010, l'Agence a continué de considérer la question nucléaire en RPDC et les essais nucléaires de ce pays comme de graves menaces pour le régime international de non-prolifération nucléaire et pour la paix et la stabilité internationales.

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

86. Le Secrétariat a continué d'appliquer son Plan d'action destiné à promouvoir la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels, qui a été actualisé en septembre 2010. Les activités d'information active organisées en 2010 comprennent : une réunion d'information sur les garanties de l'Agence, tenue en mai à New York lors de la Conférence des Parties de 2010 chargée d'examiner le TNP, et un séminaire interrégional sur le système de garanties de l'Agence destiné aux États lusophones ayant des matières et activités nucléaires limitées, qui a eu lieu à Lisbonne en juin.

87. En 2010, des AGG sont entrés en vigueur pour cinq États et des PA pour dix États. Un État a adhéré à l'accord de garanties entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, ainsi qu'au PA à cet accord. Des protocoles relatifs aux petites quantités de matières ont été modifiés pour tenir compte du texte révisé dans le cas de trois États.

#### ***Renforcement des garanties***

88. En août, l'Agence a achevé le *Plan stratégique à long terme (2012-2023)*, qui couvre le cadre conceptuel des garanties, l'autorité juridique, les capacités techniques et les ressources humaines et financières des activités de vérification de l'Agence.

---

<sup>10</sup> Une matière nucléaire est dite « anthropique » lorsqu'elle est produite par traitement chimique.

89. La formulation de conclusions en matière de garanties solidement étayées revêt une importance primordiale pour l'Agence. Par conséquent, en 2010, elle a également poursuivi son travail sur le cadre conceptuel des garanties, visant à améliorer encore le processus d'évaluation au niveau de l'État et à faire en sorte que les États aient un niveau élevé de confiance dans les assurances de l'Agence. Elle a continué d'affiner le concept de contrôle au niveau de l'État pour la planification, l'exécution et l'évaluation des activités de garanties pour tous les États ayant des AGG en vigueur. Le renforcement de l'analyse concertée, qui met en jeu des équipes multidisciplinaires tout au long du processus de garanties, est essentiel à cet égard.

90. Le Secrétariat a continué de travailler avec les autorités nationales chargées de mettre en œuvre les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires sur des questions relatives à l'application des garanties, telles que la qualité des systèmes de mesure des matières nucléaires utilisés par les exploitants, la ponctualité et la précision des rapports et des déclarations des États et l'appui aux activités de vérification de l'Agence, y compris au moyen de formations et de missions consultatives.

91. Les capacités des services d'analyse pour les garanties ont encore été améliorées grâce à un projet intitulé « Renforcement des capacités des services d'analyse pour les garanties (ECAS) » : la conception architecturale d'un laboratoire des matières nucléaires destiné à analyser des échantillons de matières nucléaires a été achevée ; et la construction d'une extension de la salle blanche à Seibersdorf a démarré en avril.

92. En novembre, l'Agence a tenu son 11<sup>e</sup> colloque sur les garanties internationales à Vienne. Environ 670 participants de 64 États et 17 organisations internationales ont assisté à cette manifestation organisée sur le thème « Préparation aux futurs enjeux de vérification ».

## CONCLUSION

93. Le rôle que l'Agence a joué pour contribuer à appuyer les objectifs mondiaux de développement reste conforme au but déclaré à l'article II de son Statut, à savoir de « hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier ». Dans ce contexte, plusieurs principes essentiels pour la mission de l'Agence ont été renforcés en 2010, dont les plus importants sont les suivants :

- L'application pacifique de l'énergie et des techniques nucléaires peut largement contribuer au développement durable et à l'amélioration de la qualité de vie. L'Agence a donc un rôle important à jouer en aidant les pays en développement à renforcer leurs capacités scientifiques et technologiques dans le domaine nucléaire.
- Les mesures nationales et la coopération internationale sont essentielles pour la sûreté nucléaire, la sûreté radiologique, la sûreté des déchets et la sûreté du transport, et l'Agence a un rôle clé dans la promotion d'une culture mondiale de sûreté.
- Les garanties de l'Agence sont un élément essentiel du régime de non-prolifération et créent un climat favorable au désarmement nucléaire et à la coopération dans le domaine nucléaire.

94. Pour relever les défis futurs, il faut que les États Membres, les organisations internationales et la société civile déploient des efforts concertés. Il faut aussi être capable de s'adapter à des circonstances changeantes pour atteindre des buts communs. Pour l'Agence, cette coopération est indispensable pour mettre l'énergie nucléaire au service de la paix et du développement dans le monde.

# Technologie nucléaire



# Électronucléaire

## **Objectif**

*Renforcer les moyens de planification et de mise en place de l'infrastructure nécessaire dans les États Membres qui envisagent de lancer un programme électronucléaire. Renforcer les moyens des États Membres intéressés ayant — ou prévoyant d'avoir — un programme électronucléaire à améliorer, dans le contexte d'une évolution rapide des marchés, la performance d'exploitation des centrales nucléaires, la gestion de leur cycle de vie y compris le déclassement, les performances humaines, l'assurance de la qualité et l'infrastructure technique en recourant à de bonnes pratiques et à des approches innovantes conformes aux objectifs mondiaux de non-prolifération et de sûreté et de sécurité nucléaires. Renforcer la capacité des États Membres de mettre au point des systèmes nucléaires évolutifs et innovants destinés à la production d'électricité, à l'utilisation et à la transmutation d'actinides et à des applications non électriques conformes aux objectifs de viabilité.*

## **Lancement et développement de programmes électronucléaires**

1. Quelque 60 États Membres ont manifesté le désir de lancer un programme électronucléaire. Afin de renforcer la coordination des activités de l'Agence pour tenir compte de ce désir, un groupe de l'infrastructure nucléaire intégrée a été créé en 2010. Ses responsabilités sont notamment les suivantes: l'intégration des informations provenant de diverses bases de données, une plus grande efficacité dans la planification et l'exécution des activités d'appui dans le cadre de projets de coopération technique, la formation à l'utilisation d'outils de planification énergétique, l'assistance législative, des indications sur la voie à suivre pour assurer un développement nucléaire bénéfique, responsable et durable, la création de capacités, y compris en matière d'autoévaluation, au sein des organismes gouvernementaux et des organismes exploitants, et l'élaboration et l'utilisation de matériels didactiques, aux niveaux théorique et pratique.
2. En 2010, l'Agence a aussi créé le Groupe de travail technique sur l'infrastructure électronucléaire (TWG-NPI), qui regroupe des experts internationaux chargés de donner des avis à l'Agence en vue d'apporter un soutien aux États Membres qui envisagent ou qui lancent un programme électronucléaire et de mettre en commun des données d'expérience et des informations sur des programmes nationaux.
3. C'est en Thaïlande qu'a eu lieu la quatrième mission d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) qui a bénéficié du retour d'information, de l'expérience et des enseignements tirés des missions INIR effectuées en 2009 en Indonésie, en Jordanie et au Vietnam.
4. L'Agence a organisé un atelier sur le thème « Questions d'actualité concernant le développement des infrastructures : gestion de la mise en place d'une infrastructure électronucléaire nationale ». Cent représentants de 45 États Membres, de la Commission européenne et de l'Association mondiale des exploitants nucléaires y ont participé. L'atelier a eu principalement pour résultat de faire mieux comprendre les techniques utilisées pour l'élaboration d'une stratégie nationale dans le domaine de l'électronucléaire et le partage de données d'expérience concernant le démarrage d'un programme électronucléaire. Il a également été reconnu qu'une stratégie nationale solide est à la base de nombreux aspects de l'infrastructure, y compris la planification des effectifs. D'autres ateliers ont été organisés en 2010 sur les défis courants pour la sélection de sites de centrales nucléaires et sur la participation industrielle et le transfert de technologie pour des projets électronucléaires.
5. Un cours interrégional sur la direction et la gestion d'une infrastructure électronucléaire dans les pays se lançant dans l'électronucléaire organisé dans le cadre du programme de coopération technique a eu lieu en octobre au Laboratoire national d'Argonne (États-Unis d'Amérique). Le cours, organisé pour une deuxième année conjointement par l'Agence et le Laboratoire national d'Argonne a rassemblé 28 participants au niveau de la prise de décision de 20 États Membres d'Afrique, d'Asie, d'Europe et d'Amérique latine.
6. Également dans le cadre du programme de coopération technique, la Compagnie coréenne d'énergie hydroélectrique et nucléaire (KHNP) a accueilli une manifestation de deux semaines pour encadrer de futurs dirigeants potentiels de programmes électronucléaires dans des pays en développement. Des responsables expérimentés de la KHNP ont encadré à plein temps les participants et la KHNP a organisé des visites de sites

dans une entreprise de distribution d'énergie, une société d'ingénierie, un centre de formation, des organismes de recherche, une centrale nucléaire en exploitation, un chantier de construction, une entreprise de fabrication de composants lourds, dans des ministères et dans l'organisme de réglementation de la sûreté nucléaire.

7. A la fin de 2010, 24 pays prévoient de développer leurs programmes électronucléaires existants, et sur les 66 réacteurs en cours de construction, tous sauf un étaient situés dans des pays qui développaient ou prévoient de développer leurs programmes existants (Fig.1). Le recours accru à l'électronucléaire devrait intervenir principalement dans le cadre du développement de programmes électronucléaires existants. En 2010, l'Agence a donc lancé de nouvelles activités visant à développer des programmes électronucléaires pour aider les États Membres à mettre en place l'infrastructure électronucléaire nécessaire pour le développement et pour renforcer les compétences requises dans les organismes exploitants.



FIG. 1. Coulage du premier béton sur le site du projet de construction de la centrale nucléaire de Sanmen en Chine.

### **Appui technique à l'exploitation, la maintenance et à la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires**

8. Plusieurs États Membres ont accordé un rang de priorité élevé à l'exploitation à long terme des centrales nucléaires au-delà des 30 ou 40 ans prévus à l'origine. En 2010, on dénombrait 15 projets de coopération technique destinés à renforcer les moyens dont disposent les États Membres pour améliorer la performance des centrales nucléaires et la durée de vie utile, soit deux fois plus par rapport au cycle précédent (2007-2008).

9. En 2010, l'Agence a entrepris deux nouveaux PRC, l'un sur la poursuite de l'exploitation des centrales nucléaires au-delà de 60 ans et l'autre sur l'examen et le référencement des méthodes de calcul pour l'amincissement de la paroi des tuyaux dû à l'érosion ou à la corrosion dans les centrales nucléaires. Le premier avait pour objectif d'établir une méthode d'évaluation quantitative en vue d'une poursuite éventuelle de l'exploitation au-delà de 50-60 ans. Le second visait à améliorer les méthodes permettant de prévoir l'amincissement de la paroi des tuyaux.

10. Une procédure uniforme pour l'évaluation de la durée de vie des composants et des tuyaux dans les centrales nucléaires de type VVER (VERLIFE) visant à déterminer l'intégrité des structures de ces centrales a été achevée en 2010. Cette procédure avait été élaborée en partie par le Centre commun de recherche de l'Union européenne en 2008 et ensuite achevée sous l'égide de l'Agence. Elle avait été approuvée pour l'analyse des

cuves sous pression et des tuyaux relevant d'une classe de sûreté particulière par les autorités chargées de délivrer les licences en Bulgarie, en Hongrie, en République tchèque et en Slovaquie.

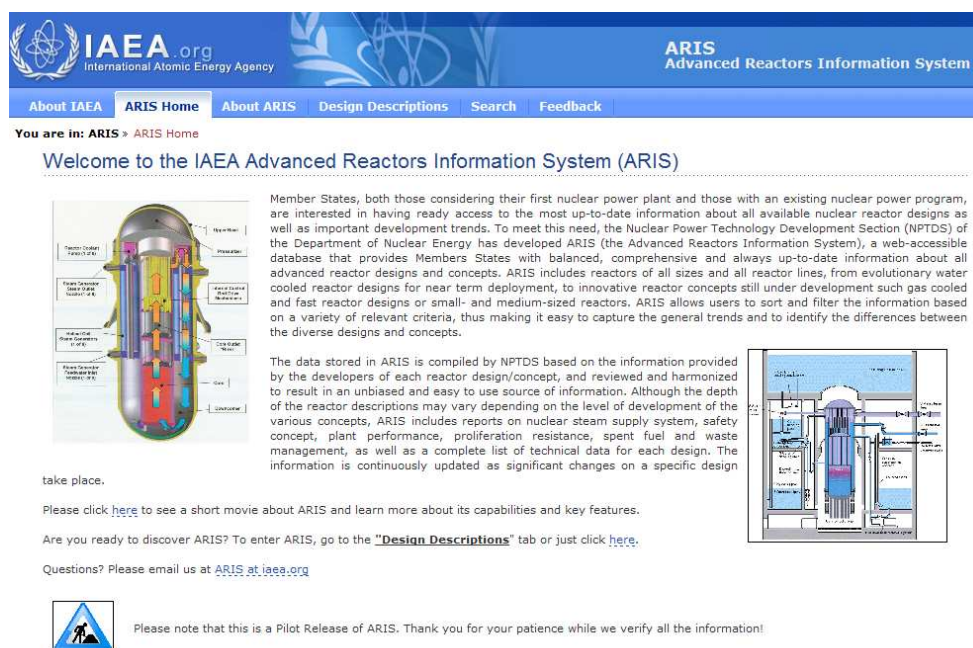
11. Dans le domaine du contrôle-commande, l'Agence a mis en place un nouveau service d'examen, l'Examen technique indépendant des systèmes de contrôle-commande (IERICS). Deux missions IERICS ont été organisées en 2010. La première a visité la Doosan Heavy Industries & Construction Company Limited en République de Corée pour examiner le prototype des systèmes de contrôle-commande numériques avancés conçus pour les centrales nucléaires de type APR 1400. La seconde a évalué les systèmes de contrôle-commande numériques, sur la base de circuits intégrés programmables, utilisés pour la protection, le contrôle et la surveillance des réacteurs dans les centrales nucléaires ukrainiennes.

## Gestion des ressources humaines

12. L'Agence a organisé 11 ateliers sur la planification des effectifs en 2010. Elle a aussi organisé une conférence internationale sur la mise en valeur des ressources humaines pour le lancement et le développement de programmes électronucléaires à Abu Dhabi (Émirats arabes unis) en mars. À la conférence, une initiative a été annoncée par l'Agence et les huit autres organisations; elle consiste à réaliser un certain nombre d'études pour connaître les besoins en ressources humaines dans l'ensemble du domaine électronucléaire et à élaborer des outils de planification de la main d'œuvre à l'intention des pays qui envisagent de lancer ou qui lancent des programmes électronucléaires. L'Agence jouera un rôle pilote pour les aspects des études concernant les organismes exploitants, les organismes de réglementation, et la dotation en personnel pour les nouveaux programmes électronucléaires.

## Développement de la technologie des réacteurs nucléaires

13. Les États Membres, aussi bien ceux qui envisagent la construction de leur première centrale nucléaire que ceux qui ont déjà un programme électronucléaire, souhaitent avoir accès à des informations à jour sur tous les types de réacteurs nucléaires disponibles ainsi que sur les tendances importantes en matière de développement. En 2010, l'Agence a mis en place le système d'information sur les réacteurs avancés (ARIS). ARIS est une base de données accessible sur Internet permettant aux États Membres d'avoir des informations détaillées et équilibrées sur tous les modèles et types de réacteurs avancés (Fig.2) (<http://aris.iaea.org>).



**IAEA.org**  
International Atomic Energy Agency

**ARIS**  
Advanced Reactors Information System

About IAEA | **ARIS Home** | About ARIS | Design Descriptions | Search | Feedback

You are in: ARIS » ARIS Home

### Welcome to the IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS)

Member States, both those considering their first nuclear power plant and those with an existing nuclear power program, are interested in having ready access to the most up-to-date information about all available nuclear reactor designs as well as important development trends. To meet this need, the Nuclear Power Technology Development Section (NPTDS) of the Department of Nuclear Energy has developed ARIS (the Advanced Reactors Information System), a web-accessible database that provides Member States with balanced, comprehensive and always up-to-date information about all advanced reactor designs and concepts. ARIS includes reactors of all sizes and all reactor lines, from evolutionary water cooled reactor designs for near term deployment, to innovative reactor concepts still under development such as gas cooled and fast reactor designs or small- and medium-sized reactors. ARIS allows users to sort and filter the information based on a variety of relevant criteria, thus making it easy to capture the general trends and to identify the differences between the diverse designs and concepts.

The data stored in ARIS is compiled by NPTDS based on the information provided by the developers of each reactor design/concept, and reviewed and harmonized to result in an unbiased and easy to use source of information. Although the depth of the reactor descriptions may vary depending on the level of development of the various concepts, ARIS includes reports on nuclear steam supply system, safety concept, plant performance, proliferation resistance, spent fuel and waste management, as well as a complete list of technical data for each design. The information is continuously updated as significant changes on a specific design take place.

Please click [here](#) to see a short movie about ARIS and learn more about its capabilities and key features.

Are you ready to discover ARIS? To enter ARIS, go to the "**Design Descriptions**" tab or just click [here](#).

Questions? Please email us at [ARIS\\_at\\_iaea.org](mailto:ARIS_at_iaea.org)


 Please note that this is a Pilot Release of ARIS. Thank you for your patience while we verify all the information!

FIG. 2. La page d'accueil de la base de données ARIS.



14. En ce qui concerne les réacteurs refroidis par eau, l'Agence a publié deux documents. Le document intitulé *Good Practices in Heavy Water Reactor Operation* (IAEA-TECDOC-1650) met en évidence les éléments suivants : les progrès accomplis en matière de réglementation, la réduction de l'exposition professionnelle, l'amélioration de la performance et la réduction des coûts d'exploitation et de maintenance des réacteurs refroidis par eau lourde. Le document intitulé *Advanced Fuel Pellet Materials and Fuel Rod Design for Water Cooled Reactors* (IAEA-TECDOC-1654) fait le point sur la conception des barres de combustible et les améliorations qu'il serait possible d'y apporter pour les réacteurs à eau ordinaire et à eau lourde.

15. Dans le cadre d'un PRC, l'Agence a organisé un cours sur les phénomènes de circulation naturelle et les systèmes de sécurité passive dans les réacteurs avancés refroidis par eau. Dans ce cadre, des exemples concrets de ces systèmes, leur contexte théorique et expérimental et des méthodes d'analyse de phénomènes de circulation naturelle dans des réacteurs refroidis par eau ont été présentés.

16. En ce qui concerne les réacteurs à neutrons rapides, l'Agence a organisé un atelier, en collaboration avec des experts de pays membres du Forum international Génération IV (GIF) ayant des programmes de développement de réacteurs à neutrons rapides, le Centre commun de recherche de la CE et l'AEN, pour échanger des informations sur l'expérience d'exploitation de réacteurs à neutrons rapides en rapport avec la sûreté, sur diverses approches de la sûreté au niveau national pour la prochaine génération de réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium et sur la R&D en cours et prévue dans ce domaine. L'atelier a permis de faire mieux comprendre les questions de sûreté des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium en se fondant sur les informations détaillées contenues dans plus de 30 exposés présentés par sept pays.

17. S'agissant des réacteurs à haute température refroidis par gaz (RHTRG), l'Agence continue de faciliter le développement et l'amélioration de la technologie pour que la démonstration des RHTRG par les États Membres soit concluante. Deux PRC concernant les progrès du développement de la technologie de ce type de réacteurs ont été achevés en 2010. L'un était intitulé : « Évaluation de la performance des réacteurs à haute température refroidis par gaz : analyse des points de référence (RHT-10, HTTR, PBMR 400, GT-MHR et l'installation critique ASTRA) » et l'autre : « Progrès de la technologie du combustible des RHTRG ». Le premier démontrait les capacités de la génération actuelle d'outils de calcul utilisés pour l'analyse des RHTRG et recommandait des améliorations dans certains domaines. Ces codes informatiques sont capables de prédire avec exactitude les résultats expérimentaux des transitoires du réacteur chinois HTR-10. Le second PRC examinait l'utilisation des connaissances actuelles dans les procédés de fabrication des particules combustibles enrobées grâce à différentes techniques de caractérisation afin d'évaluer la qualité du combustible à différents stades de fabrication. L'irradiation du combustible et l'examen ultérieur après irradiation se sont traduits par le rejet de très faibles quantités de produits de fission, démontrant ainsi la bonne qualité des techniques actuelles de fabrication des particules de combustibles enrobées.

18. En ce qui concerne les réacteurs de faible et moyenne puissance, un PRC portant sur des réacteurs de faible puissance sans rechargement sur place a été achevé et son rapport final publié en anglais sous le titre *Small Reactors without On-site Refuelling: Neutronic Characteristics, Emergency Planning and Development Scenarios* (IAEA-TECDOC-1652). Le rapport a recensé les avantages de ces réacteurs comme l'absence de matériel de rechargement, de combustible neuf ou usé stocké sur les sites de ces réacteurs. Il a en outre mis au point une méthode permettant de calculer les zones d'application du plan d'urgence pour ces réacteurs, avec des risques comparables à ceux des réacteurs à forte puissance. Le rapport a par ailleurs recensé des expériences visant à réduire les écarts dans les résultats des codes concernant l'appauvrissement en neutrons utilisés dans la conception des combustibles.

19. L'Agence propose le Programme d'évaluation économique de l'hydrogène (HEEP) qui permet de comparer des sources d'énergie d'origine nucléaire et d'énergie fossile comme options envisageables pour produire de l'hydrogène d'une part ainsi que l'énergie d'origine nucléaire pour produire seulement de l'hydrogène et pour la cogénération hydrogène – électricité d'autre part. En 2010, l'Agence a publié une nouvelle version du HEEP caractérisée par une plus grande facilité d'installation, une meilleure souplesse pour passer outre aux valeurs par défaut, un manuel d'aide amélioré et l'élimination de bogues logiciels. Un document intitulé *Environmental Impact Assessment of Nuclear Desalination* (IAEA-TECDOC-1642) a été publié ; il rassemble des données tirées de l'expérience d'exploitation de projets de démonstration de dessalement nucléaire existants pour évaluer

les impacts environnementaux du dessalement utilisant l'énergie nucléaire à l'échelle industrielle et les compare avec celles du dessalement utilisant des combustibles fossiles.

## INPRO

20. Le projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants de l'Agence (INPRO) a été mis en place. Il vise à s'assurer qu'une énergie nucléaire durable sera disponible pour répondre aux besoins énergétiques du XXI<sup>e</sup> siècle. L'INPRO regroupe les détenteurs et les utilisateurs de technologie en leur permettant d'examiner les mesures à prendre aux niveaux national et international pour apporter des innovations aux réacteurs nucléaires et aux cycles du combustible. En 2010, L'Agence a célébré le 10<sup>e</sup> anniversaire de la création de l'INPRO lors d'une séance technique organisée pendant la 54<sup>e</sup> Conférence générale de l'AIEA en septembre. Cette séance, à laquelle ont participé plus de 50 États Membres, a mis en relief les progrès réalisés dans la compréhension de la viabilité de l'énergie nucléaire, la planification électronucléaire à long terme et la promotion des innovations techniques et institutionnelles.



FIG. 3. Le Directeur Général, Yukiya Amano, prononçant un discours devant la séance technique lors de la 54<sup>e</sup> session de la Conférence générale à l'occasion du 10<sup>e</sup> anniversaire de la création d'INPRO.

21. La Pologne participe au Projet INPRO depuis 2010, ce qui porte le nombre total de membres à 32<sup>1</sup>.

22. L'Agence a établi le Forum de dialogue de l'INPRO sur les innovations concernant l'énergie nucléaire en 2010. Deux réunions ont eu lieu. La première abordait les questions suivantes : les aspects socioéconomiques et macroéconomiques de l'introduction de l'énergie nucléaire, les techniques éprouvées de systèmes électronucléaires innovants et les approches de sûreté pour ces systèmes. La seconde portait sur les défis institutionnels afférents aux approches multilatérales de l'introduction de l'électronucléaire durable.

23. L'Agence a achevé un document intitulé *Assessment of Nuclear Energy Systems Based on a Closed Nuclear Fuel Cycle with Fast Reactors* (IAEA-TECDOC-1639). Le rapport a mis en évidence les éléments suivants : les avantages des approches multilatérales pour les pays à forte croissance et ayant des quantités limitées de combustible usé, et donc par conséquent des quantités limitées de plutonium, la réduction probable des impacts sur l'environnement et des impacts des déchets, les avantages que pourraient présenter la résistance à la prolifération en supposant un retraitement avancé sans séparation du plutonium, et les modifications qui doivent être apportées à la conception pour ramener les coûts au niveau de ceux des réacteurs thermiques et des

<sup>1</sup> Les autres membres de l'INPRO sont les suivants : Afrique du Sud, Algérie, Allemagne, Argentine, Arménie, Bélarus, Belgique, Brésil, Bulgarie, Canada, Chili, Chine, Espagne, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Kazakhstan, Maroc, Pakistan, Pays-Bas, République de Corée, République tchèque, Slovaquie, Suisse, Turquie, Ukraine et Commission européenne.

centrales à combustible fossile. Il a proposé quatre projets de suivi dans le cadre d'une collaboration à l'intention des membres de l'INPRO, qui sont tous actuellement en cours. Enfin, le Kazakhstan a entrepris l'évaluation d'un nouveau système d'énergie nucléaire national. Une formation est assurée dans ce cadre par des experts internationaux et de l'Agence ; elle est destinée à apprendre à utiliser la méthodologie INPRO pour la planification des systèmes d'énergie nucléaire.

# Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires

## **Objectif**

*Améliorer et renforcer davantage 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 pour des cycles du combustible nucléaire sûrs, fiables, rentables, antiproliférants, respectueux de l'environnement et sécurisés.*

## **Cycle de production de l'uranium et environnement**

1. La production des mines d'uranium est vraisemblablement appelée à augmenter dans un certain nombre de pays, dont l'Australie, le Canada, le Kazakhstan, la Namibie, le Niger et la Fédération de Russie, pour répondre à l'accroissement prévu de la demande. Les activités de prospection se sont poursuivies en 2010 dans de nombreux pays et des ressources supplémentaires ont été recensées en Australie, au Canada et en Namibie. Toutefois, il subsiste un certain nombre de difficultés en dépit des conditions très favorables du marché : coûts de production élevés, faiblesse de la chaîne d'approvisionnement, vieillissement des installations et du personnel, manque de personnel nouveau et expérimenté pour faire face à cette expansion, et problèmes géopolitiques.

2. La 23<sup>e</sup> édition du « Livre rouge », rapport conjoint de l'AEN (OCDE) et de l'AIEA intitulé « Uranium 2009 : Ressources, production et demande », a été publiée en 2010. Les ressources traditionnelles répertoriées d'uranium dont le coût de récupération est inférieur à 130 \$/kgU sont actuellement estimées à 5,7 millions de tonnes (MtU). Ceci représente une augmentation de plus de 0,2 MtU par rapport à 2007, imputable essentiellement aux augmentations déclarées par l'Australie, le Canada et la Namibie. Il y a en outre 0,7 MtU de ressources traditionnelles répertoriées d'uranium dont les coûts de récupération s'établissent entre 130 \$/kg U and 260 \$/kg U. À titre de référence, le prix au comptant de l'uranium en 2009 a varié entre 110 \$/kg U et 135 \$/kg U, suivant une tendance à la baisse très progressive. Il ressort de ce rapport que, au rythme de consommation estimé pour 2009, les 5,7 Mt de ressources d'uranium traditionnelles répertoriées dont le coût de récupération est inférieur à 130 \$/kgU devraient durer près de 90 ans.

3. Le Brésil a demandé à l'Agence d'envoyer à Caetité une Équipe d'évaluation de sites de production d'uranium (UPSAT) pour y procéder à un examen par des pairs des activités menées à la mine d'uranium (fig. 1). Tout État Membre peut demander des examens par des pairs UPSAT de toute activité intervenant dans le cycle de production de l'uranium. La mission UPSAT à Caetité a eu lieu en février 2010. Les membres de l'équipe – cinq experts envoyés par l'Australie, le Canada, la France, la République tchèque et l'Agence – ont examiné tous les différents aspects des activités d'extraction et de traitement de l'uranium, ainsi que les plans d'expansion futurs et les changements proposés pour les méthodes d'extraction et de traitement. L'équipe a conclu que les activités à la mine de Caetité étaient effectuées de manière convenable et efficiente, sans signes apparents d'impacts environnementaux négatifs à l'extérieur de la zone autorisée pour l'exploitation minière, et elle a formulé des recommandations sur la gestion des eaux souterraines sur le site minier. Elle a également constaté que les travailleurs de l'installation étaient motivés et consciencieux et elle a relevé certains points où le personnel pourrait profiter des bonnes pratiques internationales. Le rapport final a été achevé en 2010 et sera publié en 2011.



FIG. 1. Des membres de l'équipe UPSAT s'entretenant avec le personnel de la mine d'uranium de Caetité (Brésil).

## Ingénierie du combustible des réacteurs de puissance

4. Plusieurs années d'efforts de collecte et de compilation d'informations sur les défaillances du combustible ont abouti à la publication de *Review of Fuel Failures in Water Cooled Reactors* (collection Énergie nucléaire de l'AIEA n° NF-T-2.1). L'examen, qui couvre 96 % du parc mondial des réacteurs refroidis par eau, a porté sur les aspects suivants : analyse des mécanismes et des causes profondes des défaillances du combustible ; étude des méthodes de détection et d'examen des défaillances ; et recommandation de mesures de prévention et de remédiation.

5. L'Agence a aussi publié les résultats d'un projet de recherche coordonnée (PRC) sur la fissuration retardée due aux hydrures dans les gaines de combustible en alliage de zirconium (IAEA-TECDOC-1649), assurant ainsi le transfert à neuf États Membres de la technologie d'essais de la gaine de combustible et analysant le comportement à la fissuration de six alliages de gaine commerciaux. Elle a publié par ailleurs le compte rendu d'une réunion technique sur les progrès des matériaux des pastilles de combustible et de la conception des barres de combustible pour les réacteurs refroidis par eau (IAEA-TECDOC-1654).

6. La Base de données sur les installations d'examen après irradiation (<http://www-ncis.iaea.org/PIE/PIEMain.asp>), qui est administrée par l'Agence en coopération avec l'association HOTLAB, a été actualisée avec l'addition de nouveaux membres et d'informations mises à jour. La base de données internationale d'expériences sur le comportement du combustible, qui est commune à l'AEN de l'OCDE et l'AIEA, a également été actualisée grâce à de nouvelles données expérimentales sur la performance du combustible à des taux de combustion élevés dans des conditions d'exploitation normales et dans des conditions transitoires. Ces données sont tirées d'un PRC en cours sur la modélisation du comportement du combustible : FUMEX-3.

## Gestion du combustible usé

7. À l'heure actuelle, moins de 25 % du combustible déchargé est retraité et la création d'installations de stockage définitif pour le combustible usé ou pour les déchets de haute radioactivité a été retardée dans la plupart des États Membres. De ce fait, les stocks de combustible nucléaire usé vont en augmentant et il va falloir les entreposer pour des périodes plus longues que prévu initialement, avec des durées d'entreposage pouvant aller au delà de 100 ans (fig. 2).

8. En collaboration avec l'AEN de l'OCDE, l'Agence a organisé une conférence internationale sur la gestion du combustible nucléaire usé des réacteurs de puissance qui a rassemblé plus de 200 participants d'une quarantaine de pays et de quatre organisations internationales. La conférence a conclu qu'il n'y aura pas de dépôts de combustible usé ou de déchets de haute activité provenant d'installations de recyclage au moins avant dix ans. Il faudra pour cela augmenter la quantité de combustible nucléaire usé entreposé à titre provisoire ainsi que la durée de son entreposage. Les participants à la conférence ont estimé que des efforts supplémentaires

étaient nécessaires pour renforcer la confiance dans le maintien de l'intégrité du combustible nucléaire utilisé durant ces longues périodes d'entreposage. Ils ont estimé aussi qu'il fallait approfondir les questions suivantes : la prise en compte du taux de combustion du combustible utilisé des réacteurs de puissance ; le comportement du combustible entreposé à sec ; et le comportement et la sûreté des combustibles à taux de combustion élevé et des combustibles MOX entreposés à long terme. Ils ont enfin souligné combien il était important de renforcer la coopération internationale dans la R-D et de progresser dans l'harmonisation de la réglementation relative à la sûreté.



FIG. 2. Installations d'entreposage du combustible usé à sec (à gauche) et en piscine (à droite).

9. L'Agence a démarré la troisième phase du PRC intitulé «Évaluation de la performance du combustible usé et recherche dans ce domaine – SPAR III ». SPAR-III étudiera les phénomènes de détérioration possibles des éléments de combustible usé entreposés pendant de longues périodes.

10. Un PRC a été lancé sur la démonstration de la performance du combustible usé ; il s'efforcera de coordonner la collecte et l'analyse des résultats expérimentaux portant sur l'intégrité du combustible usé entreposé.

11. Une nouvelle activité a été entreprise sur l'entreposage à très long terme du combustible nucléaire usé en vue d'évaluer les aspects techniques, institutionnels et sociétaux de la gestion du combustible usé sur des périodes de 100 ans et plus.

### Questions d'actualité concernant les cycles avancés du combustible

12. Les États Membres continuent à concentrer leurs activités sur la mise au point de technologies avancées et innovantes pour des cycles du combustible nucléaire sûrs, antiproliférants et rentables en vue de réduire au maximum les déchets et les impacts environnementaux négatifs. Une de ces stratégies est la séparation et transmutation des actinides mineurs. Plutôt que de séparer simplement l'uranium et le plutonium du combustible en cours de recyclage, ce processus fait intervenir en plus la séparation chimique d'éléments tels que l'américium, le curium et le neptunium. L'inclusion de ces actinides mineurs dans le combustible ou les cibles pour des systèmes à neutrons rapides entraînent leur fission (transmutation) en éléments posant moins de problèmes, eu égard notamment aux scénarios de stockage définitif des déchets. En 2010, l'Agence a publié un document technique intitulé *Assessment of Partitioning Processes for Transmutation of Actinides* (IAEA-TECDOC-CD-1648) qui examine en détail les différents aspects des processus de séparation pour permettre aux spécialistes qui étudient et élaborent des méthodes viables de séparation d'échanger des informations.

13. Le développement futur de l'énergie nucléaire et sa durabilité dépendront de l'adoption continue de technologies du cycle du combustible nucléaire avancées et innovantes. L'Agence a organisé une réunion thématique sur les méthodes de fabrication de combustibles nucléaires avancés afin de clarifier la situation actuelle et les perspectives futures en ce qui concerne l'utilisation des technologies avancées dans la fabrication du combustible et de recenser les défis que présente l'élaboration de nouvelles applications innovantes. Il ressort de la réunion que, s'il existe des méthodes confirmées de fabrication de combustibles basés

sur l'uranium/plutonium, des travaux de R-D sont encore nécessaires notamment pour la fabrication de combustibles avancés contenant des actinides mineurs hautement radioactifs.

14. Plusieurs États Membres, comme la Chine, les États-Unis, l'Inde, le Japon et la République de Corée, sont en train de mener d'importants travaux sur la mise au point de réacteurs à haute température refroidis par gaz (RHTRG) pour produire de la chaleur industrielle, de l'hydrogène et de l'électricité. Ils conduisent des programmes de recherche pour prédire le comportement du combustible des RHTRG dans des conditions d'exploitation normales et anormales. L'Agence a organisé une réunion technique sur les réacteurs à haute température refroidis par gaz et les cycles du combustible en vue d'échanger des informations récentes sur les progrès technologiques accomplis pour différents aspects du combustible et des cycles du combustible des RHTRG et aussi de recenser les défis majeurs que présente la mise au point de combustibles et de cycles du combustible pour ces réacteurs. Les participants à la réunion ont conclu à la nécessité d'innovations technologiques pour la fabrication de particules combustibles enrobées multicouches, la caractérisation des particules enrobées par des méthodes à la fois destructives et non destructives et les essais d'irradiation. En outre, l'Agence a publié le compte-rendu de la Conférence internationale spécialisée sur les applications nucléaires expérimentales et l'utilisation des accélérateurs (Collection Comptes rendus n° 173 (CD-ROM)).

### **Système intégré d'information sur le cycle du combustible nucléaire**

15. L'agence met à disposition des informations exhaustives sur les activités du cycle du combustible nucléaire au niveau mondial par l'intermédiaire du Système intégré d'information sur le cycle du combustible nucléaire (iNFCIS) (<http://www-nfcis.iaea.org/>). En 2010, iNFCIS a été consulté plus de 600 000 fois par quelque 12 000 utilisateurs autorisés. Le système d'information en ligne comprend le Système d'information sur le cycle du combustible nucléaire (NFCIS), la Base de données sur la répartition mondiale des gisements d'uranium (UDEPO), la Base de données sur les installations d'examen après irradiation (PIE) et la Base de données sur les actinides mineurs (MADB). En 2010, il a été entrepris de réunir des informations sur la répartition mondiale des gisements et des ressources de thorium (ThDEPO).

16. iNFCIS permet d'analyser les différentes phases, installations, capacités, interdépendances et synergies en rapport avec diverses options et approches du cycle du combustible (Fig. 3). L'Agence a organisé en décembre à Vienne une réunion technique sur l'exploitation des informations et des synergies concernant le cycle du combustible nucléaire au service de la durabilité, l'objet étant d'analyser les points forts potentiels dans la chaîne d'approvisionnement du cycle du combustible et d'examiner les signes précoces d'obstacles potentiels pour répondre à l'augmentation de la demande à laquelle on s'attend à l'avenir.



*FIG. 3. Des coordonnateurs NFCIS et des experts du cycle du combustible nucléaire s'entretenant de synergies et de durabilité à l'usine de retraitement du combustible usé à La Hague (France).*

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

## Objectif

Renforcer la capacité des États Membres de mener leurs propres activités d'analyse du développement des secteurs de l'électricité et de l'énergie, de planification des investissements énergétiques et de formulation des politiques concernant l'énergie et l'environnement et leurs incidences économiques ; et de maintenir et de gérer efficacement les connaissances nucléaires ainsi que les ressources d'informations en vue des utilisations pacifiques de la science et de la technologie nucléaires et appuyer les États Membres qui souhaitent inclure l'énergie nucléaire dans leur bouquet énergétique national en leur communiquant des informations nucléaires.

## MODÉLISATION, BANQUES DE DONNÉES ET CRÉATION DE CAPACITÉS POUR LE SECTEUR ÉNERGÉTIQUE

1. Chaque année, l'Agence établit des projections basses et hautes du développement futur de la capacité nucléaire dans le monde. En 2010, pour la première fois, le calendrier de ces estimations a été étendu jusqu'en 2050. Dans la projection haute de 2010, la capacité électronucléaire mondiale a augmenté de 375 GWe en 2010 à 803 GWe en 2030 et à 1 415 GWe d'ici à 2050, soit presque le quadruple sur 40 ans. Dans la projection basse, la capacité a augmenté de 546 GWe en 2030 à 590 GWe en 2050. Les projections basse et haute ne servent pas à déterminer des extrêmes mais à couvrir une fourchette plausible. Elles ont été établies par des experts internationaux réunis par l'Agence et suivent une approche ascendante, pays par pays, qui reflète les plans annoncés par les gouvernements et les compagnies d'électricité et l'avis de ces experts. La figure 1 présente les projections en fonction des régions. La plus forte hausse est attendue en Extrême-Orient et s'explique avant tout par les plans d'expansion en Chine.

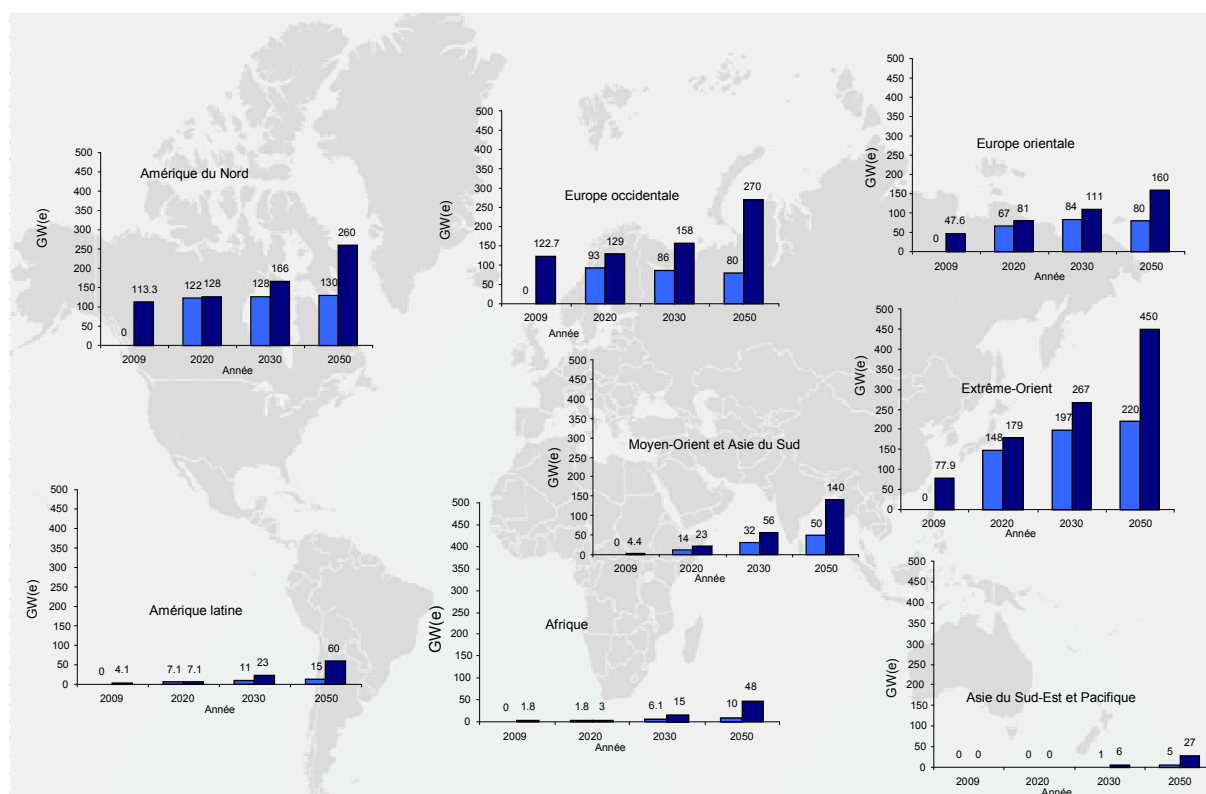


FIG. 1. Projections haute et basse actualisées de l'Agence à partir de 2010, par région.



2. La demande d'assistance adressée à l'Agence pour la création de capacités dans le domaine de l'analyse et de la planification des systèmes énergétiques et pour la conduite d'études nationales et régionales sur les stratégies énergétiques futures et le rôle de l'électronucléaire a continué à augmenter. Les outils d'analyse que l'Agence a conçus à cette fin sont maintenant utilisés dans plus de 120 États Membres et, en 2010, plus de 650 analystes et planificateurs du secteur énergétique de 68 pays ont été formés à leur utilisation. Environ 20 % de la formation a été dispensée sous forme de cours d'enseignement à distance. Un rapport intitulé *Assessment of the Techno-Economic Viability of Nuclear Energy in Kuwait – A Pre-Feasibility Study* a été élaboré, démontrant que l'énergie nucléaire pouvait être une technologie de production d'électricité et de dessalement viable même dans un pays disposant de nombreuses ressources en hydrocarbures.

3. Pour que les États Membres et l'Agence disposent de données faisant autorité lorsqu'ils procèdent à ces analyses, l'Agence a achevé, en coopération avec l'Organisation des Nations Unies, l'Agence internationale de l'énergie de l'OCDE, le Département de l'énergie des États-Unis et d'autres partenaires, la mise à jour pour 2010 de ses informations sur l'offre et la demande d'énergie, les ressources énergétiques et la production et la consommation d'électricité.

### **ANALYSE ÉNERGIE-ÉCONOMIE-ENVIRONNEMENT (3E)**

4. À la 16<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties (COP-16) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) à Cancún (Mexique), l'Agence disposait d'un centre d'information, comme aux 14<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> sessions, où elle a eu l'occasion de présenter ses travaux sur la corrélation entre l'atténuation des changements climatiques et l'électronucléaire, de diffuser des publications pertinentes et d'étudier, avec des représentants gouvernementaux et non gouvernementaux, l'option électronucléaire et ses avantages du point de vue de l'atténuation des changements climatiques.

5. Outre l'assistance de l'Agence pour les comparaisons sur le court terme de l'électronucléaire et des options non nucléaires décrites ci-dessus, un certain nombre d'États Membres souhaitent des comparaisons sur le long terme entre la capture et le stockage du carbone à grande échelle et les dépôts de stockage définitif des déchets radioactifs. Dans le cadre d'un PRC, l'Agence a achevé un rapport en 2010 incluant une comparaison technique et économique du stockage géologique du dioxyde de carbone et des déchets nucléaires. Cette dernière s'adresse plus largement à la communauté scientifique et aux décideurs concernés par le stockage définitif du dioxyde de carbone et des déchets radioactifs.

### **GESTION DES CONNAISSANCES NUCLÉAIRES**

6. En 2010, l'industrie électronucléaire a encore fait face au défi que constitue la croissance de la demande en personnel qualifié tant dans les pays ayant des programmes électronucléaires bien établis que dans les pays qui étudient ou lancent des programmes électronucléaires comme le Brésil, l'Égypte, les Émirats arabes unis, l'Italie, la Jordanie et la Malaisie. En mars 2010, l'Agence a convoqué une conférence internationale à Abou Dhabi sur la mise en valeur des ressources humaines pour l'introduction et l'expansion de programmes électronucléaires. Cette conférence était organisée conjointement par le gouvernement des Émirats arabes unis, la Société de l'énergie nucléaire des Émirats arabes unis (ENEC), l'Autorité fédérale de réglementation nucléaire (FANR) et l'Université Khalifa pour les sciences, la technologie et la recherche (KUSTAR). Elle a servi de cadre à des discussions et à l'établissement de réseaux pour faire progresser les programmes de formation et de recherche dans les domaines des sciences et du génie nucléaires et a confirmé l'importance d'une approche équilibrée pour la mise en valeur des ressources humaines, mettant l'accent sur l'acquisition de connaissances spécialisées dans tous les domaines touchant au nucléaire (Fig. 2). La nécessité d'attirer des jeunes en début de carrière a été soulignée, en les encourageant de préférence à acquérir tôt une expérience dans différents domaines de l'électronucléaire et en maintenant une solide culture de sûreté.

7. L'Agence a continué de fournir son appui aux États Membres pour la préservation des connaissances nucléaires en effectuant des visites d'assistance à la gestion des connaissances en Arménie, au Bélarus, en Bulgarie, en Fédération de Russie, au Kazakhstan, en Ukraine et au Vietnam. Ces visites se traduisent par une assistance, une formation et des conseils sur les meilleures pratiques et stratégies de gestion des connaissances. Elles consolident également les points forts existants et débouchent sur des recommandations au sujet des

améliorations possibles. Des améliorations spécifiques ont été apportées en 2010 à la centrale nucléaire de Kozloduy, en Bulgarie, et dans toutes les centrales nucléaires d'Ukraine, notamment une méthode d'évaluation des risques de perte des connaissances. Une autre équipe d'assistance à la gestion des connaissances a proposé que l'Université russe des recherches nucléaires resserre sa coopération avec les centrales nucléaires et les établissements de recherche employant des diplômés en invitant des experts de l'industrie à des exposés et à présenter des cours et des séminaires. Au Vietnam, la mission a recommandé que trois universités offrant des cycles d'études nucléaires coordonnent leurs programmes pour éviter les chevauchements au niveau des infrastructures, des équipements et des cours. De plus, avec l'aide d'experts de l'Agence, le Comité kazakh de l'énergie atomique a lancé la version pilote d'un portail de gestion des connaissances nucléaires.

8. L'Agence a organisé des cours sur la gestion des connaissances nucléaires en vue de toucher une audience plus large et de fournir un appui à des réseaux diffusant des informations dans ce domaine. En coopération avec la Fondation koweïtienne pour la science, l'Agence a organisé l'École 2010 de gestion des connaissances nucléaires au Centre international Abdus Salam de physique théorique, à Trieste. Pour la première fois, l'Agence y a également organisé l'École de gestion de l'énergie nucléaire. Ce cours a permis à de jeunes responsables de pays en développement de participer à la gestion de programmes nucléaires et de connaître le point de vue d'experts mondiaux et de spécialistes de l'Agence sur le développement de l'électronucléaire au niveau mondial.



FIG. 2. La conférence d'Abou Dhabi était consacrée en partie à des démonstrations d'outils et de méthodes liés aux ressources humaines.

9. L'Agence a également organisé des séminaires de gestion des connaissances au Centre de recherche de Karlsruhe (Allemagne) en coopération avec la Commission européenne, à Sébastopol (Ukraine) et à Guelendjik (Fédération de Russie).

10. En 2010, la base de connaissances sur les réacteurs à neutrons rapides a été développée plus avant avec l'introduction d'arbres thématiques et de logiciels d'extraction de connaissances et avec la création de nouvelles possibilités d'analyses spécialisées. De plus, elle a été mise cette année-là à la disposition des États Membres en tant qu'application web sur Internet (<http://www.iaea.org/inisnkm/nkm/aws/frdb/index.html>).

## **SYSTÈME INTERNATIONAL D'INFORMATION NUCLÉAIRE ET BIBLIOTHÈQUE DE L'AIEA**

11. En 2010, le Système international d'information nucléaire (INIS) a célébré son 40<sup>e</sup> anniversaire. Initialement composé de 25 membres, l'INIS est devenu un système d'information mondial qui compte aujourd'hui 148 pays et 24 organisations internationales. L'élimination des barrières à l'accès aux informations nucléaires grâce à leur mise à disposition sur le web en 2009 a fait de l'INIS un fournisseur de connaissances clé sur les utilisations pacifiques des sciences et technologies nucléaires.

12. En 2010, la bibliothèque de l'AIEA a reçu plus de 1 000 visiteurs par mois. Des gains d'efficacité ont été réalisés grâce à la fusion des bureaux de référence et de prêt en un point de contact unique. Au total, 15 000 demandes de recherche ont été satisfaites et 10 000 ouvrages ont été prêtés à des utilisateurs. Bien que les statistiques d'utilisation aient confirmé la demande persistante de riches collections papier, la bibliothèque a l'intention de donner accès à des livres numériques dans le futur.

# Sciences nucléaires

## Objectif

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

## Données atomiques et nucléaires

1. L'Agence tient à jour des bases de données nucléaires, atomiques et moléculaires très diverses qu'elle met à la disposition des États Membres, principalement par le biais de services en ligne. En 2010, quelque 150 000 recherches avaient été effectuées, soit une augmentation d'environ 15 % par rapport à l'année précédente. En outre, plus de 7 000 rapports, manuels et documents techniques ont été téléchargés.

2. La fourniture d'outils en ligne pour faciliter les recherches et améliorer l'affichage et l'utilisation des bases de données constitue à cet égard une activité importante. Par exemple, la collection de mesures des réactions expérimentales contenue dans la Base de données expérimentales sur les réactions nucléaires (EXFOR), qui couvre des mesures effectuées depuis 1935, contient des données tirées de presque 19 000 expériences (environ 11 500 000 valeurs mesurées). Un outil en ligne permettant à un utilisateur de télécharger des données et de les comparer à celles contenues dans EXFOR et d'intégrer des incertitudes/variables dans les calculs a été élaboré à l'intention des partenaires et de sites miroirs.

3. L'interface graphique et l'outil de recherche du Fichier de données évaluées sur la structure nucléaire, disponibles depuis 2009, ont été considérablement développés de manière à présenter des diagrammes des niveaux d'énergie et un plus grand éventail de propriétés, comme des moments dipolaires magnétiques et des rayons de noyaux (Fig. 1). On peut y accéder à l'adresse suivante: <http://www-nds.iaea.org/livechart/>.

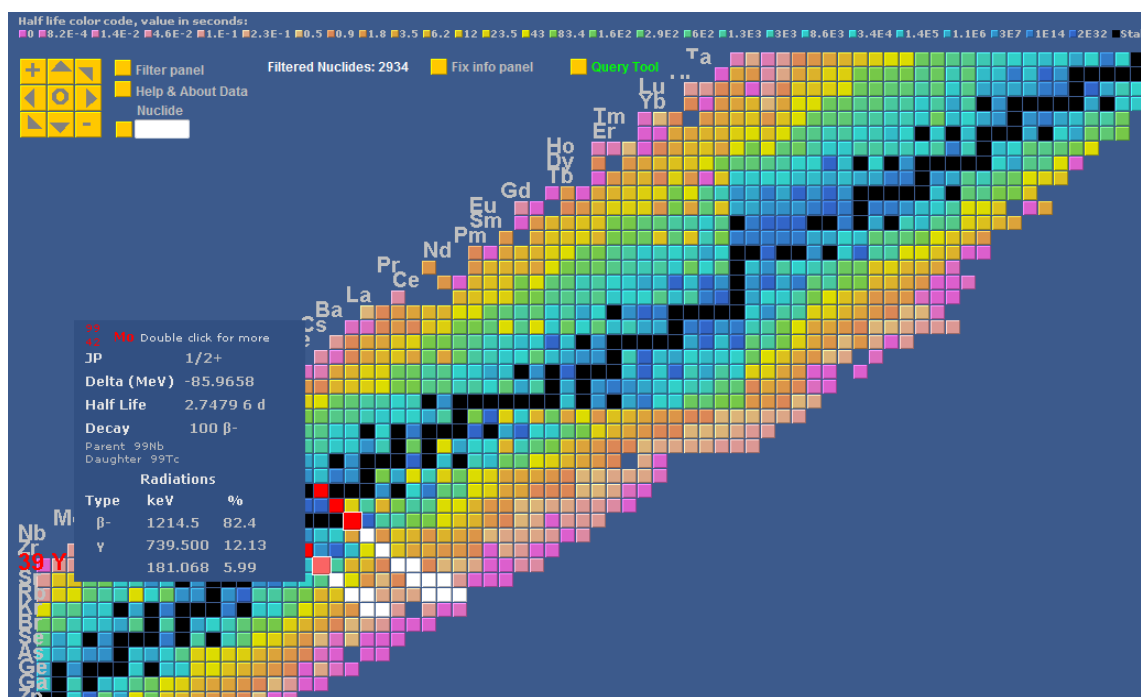


FIG. 1. Le graphique des nucléides du Fichier de données évaluées sur la structure nucléaire est un outil interactif en ligne qui permet aux utilisateurs de sélectionner facilement un nucléide, ici le molybdène 99, et d'en afficher les propriétés de base. En double-cliquant sur le cadre le concernant, ils peuvent afficher davantage d'informations.

4. La création de la Bibliothèque de paramètres d'entrée de référence de l'Agence facilite et accélère la collecte de paramètres à intégrer dans les codes de modèles de calculs théoriques. De nombreuses données sont

maintenant disponibles en ligne de manière interactive (<http://www-nds.iaea.org/RIPL-3/>), ce qui simplifie considérablement les travaux des théoriciens.

5. Dans le cadre de ses activités en faveur de la technologie de la fusion, l'Agence a continué de coordonner l'élaboration du schéma type XML pour les atomes, les molécules et les solides aux fins de l'échange de données atomiques et moléculaires et de données sur les interactions plasma-matériaux. En 2010, elle a aussi constitué une nouvelle base de connaissances pour les données atomiques et moléculaires et les données relatives aux interactions plasma-matériaux destinés à la fusion (<http://www-amdis.iaea.org/w>).

6. Un PRC a été lancé en 2010 pour générer des données sur les propriétés spectroscopiques et collisionnelles du tungstène en tant qu'impureté des plasmas de fusion. Le tungstène devrait être le principal matériau des parois des centrales à fusion.

7. En 2010, l'Agence a organisé, en coopération avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique, trois ateliers de formation intitulés « Données relatives aux réactions nucléaires pour les technologies des réacteurs avancés », « Données relatives à la structure nucléaire et à la désintégration des noyaux : théorie et évaluation » et « Sciences et technologies nucléaires : applications analytiques. » Un atelier destiné à former les responsables de la compilation EXFOR a également été organisé à Vienne. Au total, environ 90 participants ont été formés lors de ces activités.

## Réacteurs de recherche

### *Amélioration de l'utilisation*

8. Des efforts concertés entre les États Membres (dotés ou non de réacteurs de recherche) se sont intensifiés en 2010 avec la création, en septembre, du Réseau d'utilisation des réacteurs de recherche de la Méditerranée et le lancement d'un réseau de réacteurs de recherche dans la région Asie-Pacifique sous l'égide d'AONSA (Association Asie-Océanie de diffusion neutronique). En outre, l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires, dont le réacteur de recherche OPAL est doté d'installations avancées de faisceaux de neutrons, a été à nouveau désignée comme centre collaborateur de l'AIEA pour les applications de la diffusion neutronique. L'Agence a contribué au matériel, à la formation du personnel et aux connaissances techniques pour l'une des lignes de faisceaux de diffusion neutronique du réacteur de recherche avancé chinois (Fig. 2) qui a divergé pour la première fois le 13 mai 2010.



FIG. 2. Hall des lignes de faisceaux de diffusion de neutrons aux petits angles du réacteur de recherche avancé chinois (source : Institut chinois de l'énergie atomique).

9. Une réunion technique sur l'évaluation du programme consacré aux matériaux structurels et à la surveillance du cœur des réacteurs de recherche a contribué à établir une plateforme d'échange d'informations

pour l'application de programmes de surveillance visant à prévoir les mécanismes de dégradation dus au vieillissement susceptibles de provoquer un arrêt imprévu des réacteurs de recherche.

10. Une version améliorée de la Base de données sur les réacteurs de recherche de l'AIEA présentant des informations actualisées sur 115 des 237 installations en service a été publiée sur le site Web NUCLEUS (<http://nucleus.iaea.org/RRDB/>).

#### ***Mesures visant à remédier à la pénurie d'approvisionnement en molybdène 99***

11. L'interruption de la production de molybdène 99 a retardé les soins prodigués aux patients à travers le monde d'août 2008 à septembre 2010, en particulier les six derniers mois, lorsque les installations des deux principaux producteurs ont été mises à l'arrêt. Pour aider à remédier à la pénurie d'approvisionnement en molybdène 99 produit par des réacteurs de recherche utilisant de l'UHE, l'Agence a organisé en août une réunion pour évaluer les possibilités de collaboration internationale afin d'appuyer la transition vers une production de molybdène 99 basée sur l'UFE. Cette réunion a essentiellement porté sur les défis spécifiques auxquels sont confrontés les principaux producteurs utilisant de l'UHE et a permis d'identifier des possibilités de coopération multilatérale en vue de la mise au point de cibles à l'UFE à haute densité, du traitement adaptatif en phase initiale et de la gestion des déchets en phase terminale. Par ailleurs, les participants ont proposé la formation d'un groupe international d'experts, sous les auspices de l'Agence, afin de coordonner les mesures ultérieures.

12. L'Agence a également amorcé une évaluation comparative des techniques non basées sur l'UHE pour la production de molybdène 99, qui devrait être terminée en 2011. Cette évaluation complètera le rapport du Groupe de haut niveau de l'AEN sur la comparaison économique, soit l'un des deux rapports de l'AEN auquel l'Agence a contribué. Au titre d'un PRC en cours sur la production de molybdène 99 utilisant des cibles à l'UFE, un atelier, tenu en novembre à Santiago, a permis aux participants d'échanger des données d'expérience et de commenter des aspects de l'assurance de la qualité de la gestion des déchets lors de la production de molybdène 99 à partir d'UFE.

#### ***Réacteurs de recherche au service de l'éducation théorique et pratique***

13. L'Agence a aidé l'Université jordanienne des sciences et des technologies et l'Université de Caroline du Nord (États-Unis) à mettre en œuvre le premier programme international de réacteur télécommandé, grâce à une contribution extrabudgétaire des États-Unis. Les signaux reçus du réacteur de recherche PULSTAR de l'Université de Caroline du Nord sont envoyés à l'Université jordanienne des sciences et des technologies et les données sont reproduites en salle de cours en Jordanie. La visioconférence permet une interaction en temps réel avec des instructeurs aux États-Unis.

14. En 2010, une deuxième formation collective avec bourses destinée à aider les États Membres intéressés à démarrer des projets de réacteur de recherche a été organisée par l'Initiative en faveur des réacteurs de recherche d'Europe orientale, avec l'appui de l'Agence. Six semaines durant, elle a proposé des cours théoriques, des visites techniques et des expériences pratiques.

#### ***Combustible des réacteurs de recherche***

15. L'Agence a publié un document technique intitulé « Corrosion of Research Reactor Aluminium Clad Spent Fuel in Water » (IAEA-TECDOC-1637) qui présente les travaux menés dans le cadre d'un PRC et d'un projet régional de coopération technique sur la gestion du combustible usé des réacteurs de recherche en Amérique latine. Cette publication vise également à appuyer les efforts des exploitants des réacteurs de recherche pour améliorer les pratiques d'entreposage provisoire en piscine du combustible usé.

16. L'Agence a également publié le rapport *Cost Aspects of the Research Reactor Fuel Cycle* (n° NG-T-4.3 de sa collection Énergie nucléaire) qui propose des méthodes pour l'analyse économique de l'exploitation des réacteurs de recherche ainsi que des études de cas connexes.

17. L'appui fourni aux États Membres et aux programmes internationaux pour réexpédier le combustible de réacteurs de recherche vers son pays d'origine s'est poursuivi. Dans le cadre du programme de renvoi du

combustible d'origine russe pour réacteurs de recherche et de contrats mis au point par l'Agence, cinq envois représentant environ 109 kg de combustible neuf à l'UHE ont quitté le Bélarus, la République tchèque et l'Ukraine. L'Agence a en outre aidé au rapatriement de quelque 376 kg de combustible usé à l'UHE depuis le Bélarus, la Pologne, l'Ukraine et la Serbie (dont 13,2 kg provenaient de Vinča, comme indiqué ci-dessous).

18. En 2010, un projet de coopération technique destiné à rapatrier le combustible usé de l'Institut de Vinča en Serbie vers la Fédération de Russie a été achevé avec succès. La réexpédition de 2,5 tonnes de combustible usé, y compris environ 13 kg d'UHE, vers la Fédération de Russie, a marqué la fin du processus d'élimination de l'UHE en Serbie.

### **Accélérateurs pour la science des matériaux et les applications analytiques**

19. En coopération avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique, l'Agence a organisé plusieurs ateliers et cours en 2010, dont un notamment sur les sources de lasers synchrotrons et à électrons libres et leurs applications pluridisciplinaires, accueilli par Elettra, centre collaborateur de l'AIEA (Fig.3).



*FIG. 3. Vue aérienne de l'installation Elettra, Trieste (Italie).*

20. En outre, une série de réunions techniques sur diverses questions relatives aux accélérateurs s'est tenue pour soutenir les États Membres dans les domaines de la création de capacités, du transfert de connaissances et de la création de réseaux.

21. Un PRC qui s'est achevé en 2010 a facilité la création d'un large réseau d'installations de faible à moyenne énergie, ce qui aidera ceux qui mènent des travaux de recherche sur les neutrons au moyen de nouvelles techniques nécessitant l'accès à des sources de neutrons à spallation dont l'intensité est augmentée de deux ordres de grandeur. Par ailleurs, le réseau constituera une source d'informations sur les nouvelles techniques et possibilités de formation pour les utilisateurs et exploitants de petites installations de neutrons. Il permettra également aux grandes installations de neutrons d'avoir accès à de petites installations pour tester des techniques et concepts nouveaux.

22. Une réunion technique sur le rôle des techniques nucléaires dans l'élaboration et la caractérisation des matériaux de stockage de l'hydrogène et des piles à combustible s'est tenue en août à Québec (Canada). Ces techniques sont appelées dans le futur à jouer un rôle dans la sécurité énergétique mondiale.

## Instrumentation et spectrométrie nucléaires

23. L'élaboration de techniques d'analyse de matériaux par fluorescence X est restée une priorité pour les laboratoires de l'Agence à Seibersdorf. Un certain nombre d'améliorations méthodologiques ont été apportées à la technique de fluorescence X à dispersion d'énergie, notamment l'optimisation de la méthode servant à déterminer les éléments majeurs, mineurs et traces dans les échantillons de sol. On a procédé à une analyse en composantes principales en vue de l'interprétation d'un vaste échantillon de données obtenues par fluorescence X à l'appui d'études sur l'érosion des sols. Afin de caractériser le profil de profondeur de cellules solaires en couches minces, on a mis au point des techniques de fluorescence X faisant appel au rayonnement synchrotron, en coopération avec une installation allemande. Des modules informatiques d'apprentissage et d'enseignement dans le domaine de la fluorescence X à réflexion totale ont été élaborés, et des outils de gestion de la qualité ont été révisés et modernisés afin qu'ils soient conformes aux dernières recommandations ISO.

24. Dans le cadre de projets de coopération technique, 60 scientifiques ont assisté à des cours et ateliers sur l'application de techniques de fluorescence X au patrimoine culturel et à la surveillance de la pollution environnementale. Onze formations régionales et 9 formations nationales dispensées dans les laboratoires des États-Membres et ceux de l'Agence à Seibersdorf ont permis à 250 autres d'apprendre à se servir efficacement de l'instrumentation nucléaire et à élaborer et à utiliser du matériel didactique basé sur les technologies de l'information et de la communication pour les sciences et applications nucléaires (Fig. 4). En outre, de nouveaux principes directeurs concernant l'établissement d'un réseau de laboratoires pour la surveillance de l'environnement et d'autres applications ont été élaborés.



FIG. 4. Enseignement aux laboratoires de l'Agence à Seibersdorf.

## Fusion nucléaire

25. La 23<sup>e</sup> Conférence de l'AIEA sur l'énergie de fusion, tenue en octobre à Daejeon (République de Corée), a attiré plus de 1 000 participants (fig. 5) de 38 États Membres et de quatre organisations internationales. Environ 600 documents ont été présentés. Le compte-rendu de la conférence a souligné que la mise au point de matériaux pour ITER et les centrales à fusion, ainsi que le développement de la physique de l'état stable et de technologies pour les systèmes de fusion nucléaire étaient des domaines prioritaires de R-D.





*FIG. 5. Exposition à la Conférence de l'Agence sur l'énergie de fusion à Daejeon (République de Corée).*

26. Dans le cadre de l'accord de coopération AIEA-ITER, la première réunion technique conjointe sur l'analyse des matériaux et technologies de l'ITER s'est tenue en novembre à Monaco pour élaborer une base de connaissances sur ces matériaux et technologies. Elle a permis d'exposer en détail les besoins de l'ITER à un groupe de scientifiques et d'ingénieurs spécialisés dans les matériaux et de mettre en exergue les domaines de R-D prioritaires.

# Alimentation et agriculture

## **Objectif**

*Promouvoir et contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la sécurité sanitaire des aliments pour renforcer les capacités des États Membres dans l'application des techniques nucléaires en vue d'un développement agricole durable.*

## **Production et santé animales**

1. La valeur de l'application, à un stade précoce, de technologies de diagnostic rapides et sensibles pour lutter contre les maladies animales transfrontières (TAD) a été confirmée par l'importante contribution de l'Agence à l'éradication de la peste bovine, une maladie dévastatrice. L'appui de l'Agence par le biais de l'utilisation de la technologie nucléaire et de techniques nucléaires connexes sur une période de plus de 20 ans a permis d'éradiquer ce fléau avec pour la seule Afrique un gain net de plus d'un milliard de dollars par an, selon les estimations de la FAO. Le dernier cas de cette affection a été signalé en 2003, et en 2010, des données pour tous les pays ont été préparées et finalisées, ouvrant la voie à la déclaration officielle de l'éradication de la peste bovine dans le monde par la FAO et l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) en 2011.

2. Les mêmes technologies nucléaires, immunologiques et moléculaires connexes ont été utilisées avec succès en 2010 pour diagnostiquer et combattre d'autres maladies animales. Celles-ci comprennent : la fièvre de la vallée du Rift en République démocratique du Congo et en Mauritanie, la fièvre aphteuse en Bulgarie, en Mongolie et en République de Corée, la fièvre porcine africaine au Tadjikistan et en Turquie et la fasciolose animale en Bolivie et au Mexique.

3. Dans le cadre des activités de lutte contre d'autres TAD menées en 2010, l'Agence a effectué la caractérisation complète du génome de plusieurs souches de terrain et vaccinales du virus de la variole ovine et caprine à l'aide de techniques de marquage isotopique. Ces travaux ont servi à déterminer les gènes associés aux facteurs de virulence qui peuvent être utilisés dans l'élaboration de vaccins plus sûrs et plus efficaces. L'Agence a aussi considérablement progressé dans la caractérisation de la peste des petits ruminants (PPR) en mettant au point un nouveau système extrêmement efficace et rapide pour isoler le virus in vitro, ce qui facilitera l'étude de cette maladie infectieuse réémergente. Ce système est en train d'être testé sur le terrain par les laboratoires de plusieurs États Membres (en Côte d'Ivoire et au Mali par exemple). Toujours en 2010, le Botswana, la Chine, l'Ouganda et la Zambie ont participé aux essais sur le terrain de la technologie d'amplification isotherme facilitée par l'anneau, une technique liée au nucléaire visant à accroître les possibilités de détection de la PPR, de la grippe aviaire et de la pleuropneumonie contagieuse bovine. En outre, en collaboration avec des partenaires d'États Membres, l'Agence a commencé à élaborer des protocoles pour atténuer les rayonnements en vue de produire des vaccins améliorés contre les TAD.

4. Des méthodes génétiques sont actuellement utilisées pour comprendre les mécanismes de la résistance aux maladies chez les volailles locales. Une carte d'hybrides d'irradiation utilisant des traceurs et des marqueurs isotopiques a été établie pour faciliter la cartographie physique rapide, à grande échelle du génome des caprins afin de déterminer les gènes impliqués dans les caractères d'importance économique et ceux associés à la résistance aux maladies infectieuses. Au Cameroun par exemple, plus de 200 paysans ont bénéficié en 2010 d'une assistance en vue de l'amélioration d'installations pour la santé, la gestion, l'alimentation et l'insémination artificielle. La brucellose a été maîtrisée, un centre d'insémination artificielle a été établi et des services vétérinaires ont été fournis avec des méthodes intégrées de gestion agricole.

5. En Mongolie, l'Agence a amélioré la gestion de la nutrition et de la reproduction grâce au recours à des techniques de radio-immunodosage pour évaluer la fertilité et à des méthodes de traçage et de marquage isotopiques pour évaluer la qualité nutritive des aliments du bétail. Ces activités ont contribué, non seulement à accroître l'offre d'aliments du bétail pour l'hiver, mais aussi à réduire de près de 67 % le coût global des intrants pour la production laitière. Grâce au programme d'insémination artificielle et de sélection de l'Agence, la Mongolie est en train de sélectionner des caractères et des races locales adaptées du bétail plus résistantes aux dures conditions environnementales locales. L'Agence a fait de gros efforts pour atténuer l'effet dévastateur de

la poussée de fièvre aphteuse qui a menacé l'industrie des animaux à sabots dans ce pays en 2010. Des technologies nucléaires et connexes très sensibles et très spécifiques ont aidé à déterminer, à suivre et à caractériser le sérotype particulier (type O) impliqué dans la propagation épidémiologique de cette maladie. Les techniques de diagnostic améliorées étaient essentielles pour sélectionner le candidat vaccin approprié afin de contenir cette poussée et d'enrayer la propagation rapide de la fièvre aphteuse en Mongolie.

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

6. En 2010, les techniques basées sur l'utilisation des radionucléides provenant de retombées pour évaluer la dégradation des terres et améliorer leur productivité ont été transférées à 40 pays. À Cuba par exemple, 2 400 hectares de terres agricoles de l'ouest et du sud du pays caractérisées par divers degrés de dégradation ont été évaluées et des mesures appropriées d'utilisation ont été élaborées pour restaurer la santé des sols, ce qui s'est traduit par une hausse de 10 % de la productivité des cultures. Un autre succès enregistré concerne le recours à ces radionucléides dans le cadre d'un projet de collaboration dirigé par le PNUD et l'ONU auquel ont participé l'Agence, l'Allemagne, la Fédération de Russie et la Suisse, visant à établir une banque de données sur la dégradation des terres et l'érosion des sols au Tadjikistan et dans les vastes territoires montagneux (Haut Pamir et monts Pamir-Alaï) d'Asie centrale. Cette banque de données sert actuellement de base à l'élaboration de politiques sur des mesures de conservation adaptées non seulement aux conditions agro-écologiques de la région pour accroître la productivité des sols et améliorer la situation socio-économique des paysans pauvres.

7. Un outil isotopique innovant a été mis au point par un réseau de recherche coordonné de l'Agence pour déterminer les principales zones de dégradation des terres dans les paysages agricoles en vue de la mise en œuvre efficace de mesures précises de conservation. Cet outil met en jeu tant la technique d'isotopes stables à composés spécifiques (par exemple la signature carbone 14 d'acides gras) que celle des radionucléides provenant de retombées (césium 137, plomb 210 et béryllium 7) (Fig. 1). Neuf pays (Australie, Autriche, Canada, Chine, Fédération de Russie, Nouvelle-Zélande, Pologne, Royaume-Uni et Vietnam) ont adhéré à un réseau lancé par l'Agence pour fournir des échantillons végétaux en vue de l'établissement d'une bibliothèque d'« empreintes digitales » basées sur la technique des isotopes stables à composés spécifiques. Cette banque de données a servi, avec l'outil innovant décrit ci-dessus, à déterminer les principales sources d'érosion des sols dans les paysages agricoles dégradés. Par exemple, dans l'est de l'Australie, il a été déterminé que les terres agricoles et les pâturages étaient une source mineure de dégradation des terres, comparées aux terres forestières, dans un bassin côtier de 370 000 hectares.

8. Dans le cadre du projet régional « Recours aux technologies d'irrigation à petite échelle pour améliorer la productivité des cultures à forte valeur et la production de revenus », des techniques isotopiques (azote 15 et oxygène 18) et nucléaires (humidimètre) ont été utilisées pour élaborer des applications ponctuelles et précises pour des programmes d'irrigation au goutte-à-goutte à faible coût de cultures à forte valeur dans 19 pays africains (Fig. 2). En collaboration avec l'Institut de recherche en biotechnologie et en agriculture nucléaire du Ghana (BNARI), un programme d'irrigation au goutte-à-goutte a été introduit dans 130 communautés agricoles, et a permis des économies d'eau de 60 à 70 %. Cela équivaut à un gain de 533 dollars/hectare et s'est traduit par la hausse du revenu des petits paysans.



*FIG. 1. Site d'essais au Vietnam sur l'utilisation de la technique des isotopes stables à composés spécifiques pour déterminer les principales zones de dégradation des terres.*



*FIG. 2. Démonstration d'un système d'irrigation au goutte-à-goutte à des paysans au Kenya.*

## Protection durable contre les principaux insectes ravageurs

9. On enregistre actuellement une demande croissante pour les méthodes biologiques de lutte contre les insectes ravageurs, plus durables que les méthodes basées sur les insecticides. En 2010, l'Agence a fourni une assistance aux États Membres à travers l'élaboration et l'application intégrée de méthodes de lutte contre les insectes basées sur des techniques nucléaires. Ces techniques respectueuses de l'environnement, notamment la technique de l'insecte stérile (TIS), celle de la stérilité héréditaire et le lâcher d'ennemis naturels, nécessitent l'élevage à grande échelle de l'insecte ou de l'hôte. À cet égard, l'Agence a organisé à Vienne le 12<sup>e</sup> atelier international sur l'élevage en masse des arthropodes et le contrôle de la qualité, qui a permis à plus de 100 délégués de 29 pays de discuter des questions ayant trait à l'élevage et à l'assurance de la qualité des insectes et des mites entomophages et phytophages ainsi qu'aux nématodes entomopathogènes (fig. 3)<sup>1</sup>. Cet atelier a débouché sur le renforcement du réseau des spécialistes de l'élevage des insectes et l'établissement d'une feuille de route mondiale pour les activités futures d'élevage en masse d'arthropodes et le contrôle de la qualité.

10. En Croatie, une nouvelle installation d'élevage et de lâcher pour la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* est devenue opérationnelle en 2010. Elle a une capacité d'emballage, de manutention et de lâcher de 20 millions de mouches mâles stériles par semaine et sera essentiellement utilisée pour appliquer la TIS dans la vallée du fleuve Neretva en Croatie, et en Bosnie-Herzégovine (fig. 4). Ce projet, qui a pour objectif de réduire les niveaux de la mouche des fruits qui ravageait les cultures d'agrumes et de fruits à noyau, a permis de réduire sensiblement l'utilisation d'insecticides et d'augmenter le volume d'exportation de fruits frais.



FIG. 3. Une femelle parasitoïde de *Diachasmimorpha longicaudata* sonde un fruit pour injecter ses œufs à l'insecte hôte infestant le fruit. Ces agents de lutte biologique et d'autres insectes élevés en masse ont été le thème d'un atelier international sur l'élevage en masse des arthropodes et le contrôle de la qualité.

---

<sup>1</sup> *Entomophage* : qui se nourrit essentiellement d'insectes, insectivore ; *phytophage* : qui se nourrit essentiellement de végétaux ; *nématode entomopathogène* : parasite mortel obligatoire d'insectes.



FIG 4. Zone de production d'agrumes de la vallée du fleuve Neretva en Croatie où est exécuté le projet pilote.

11. Achevé en 2010, un PRC de cinq ans a permis d'améliorer sensiblement la performance de la mouche mâle stérile des fruits et a profité à des programmes de TIS opérationnels sur tous les continents. Son principal objectif était non seulement de promouvoir la gestion après élevage en masse de mouches stériles des fruits jusqu'au lâcher sur le terrain grâce à des compléments hormonaux, nutritionnels ou destinés à modifier le comportement, mais aussi, à terme, de réduire le coût et d'accroître l'efficacité des programmes de TIS opérationnels dans les États Membres.

### **Sélection par mutations**

12. L'Agence appuie des programmes nationaux de sélection par le biais du transfert de technologie, de la formation et de la fourniture de rayonnements et de services spécialisés. Ces activités ont permis d'enregistrer sept nouvelles variétés mutantes en 2010 dans la base de données de l'Agence (<http://mvgs.iaea.org>). Celles-ci comprennent une variété commerciale de tomate appelée « Lanka Cherry » mise au point au Sri Lanka et qui est actuellement très demandée. La sélection par mutations de maïs hybride a été un franc succès en Europe orientale en 2010. Grâce à l'appui de l'Agence, quelque 300 lignées de mutants avancés de 11 espèces sont actuellement utilisées dans des programmes nationaux de sélection pour mettre au point des variétés améliorées. Elles comprennent deux hybrides mutants de tomates en République de Moldova, qui ont été évalués en 2010 au cours de la deuxième année d'essais préliminaires nationaux, avant la diffusion officielle attendue en 2011.

13. L'Agence a mis au point et lancé des trousse de technologies basées sur des techniques *in vitro* et moléculaires, qui permettront aux scientifiques des États Membres d'améliorer les résultats de l'induction de mutations génétiques de cultures. En 2010, des trousse de détection de mutations à faible coût mises au point par les laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont été transférées à six États Membres pour être intégrées dans leurs programmes de sélection par mutations. En Algérie par exemple, ces techniques ont été appliquées à la résistance de l'orge aux champignons, ce qui a permis de réduire la durée du criblage du matériel génétique mutant de plusieurs semaines à une demi-journée (dosage biologique avec des pathogènes vivants), et de se passer de la phase d'isolement et de la quarantaine. À Maurice, cet ensemble de techniques à faible coût a permis la différenciation rapide des acquisitions locales et donc la sélection des variétés parentes pour un programme de sélection par mutations, ce qui était impossible auparavant. Cette méthode peut également être utilisée pour les cultures reproduites par semences.

## **Sécurité sanitaire et contrôle des aliments**

14. Les informations obtenues grâce à la biosurveillance par le biais de techniques nucléaires, comme celles des radiotraceurs et des isotopes stables, fournissent aux laboratoires d'analyse un large éventail d'options pour le contrôle intégré des pratiques agricoles dans les bassins agricoles, ce qui permet d'atténuer efficacement les impacts environnementaux néfastes à la source. Des protocoles spécifiques sur la biosurveillance des contaminants de l'eau ont été finalisés en 2010 dans le cadre du projet régional « Mise en œuvre d'un système de diagnostic pour évaluer l'impact de la contamination par les pesticides dans les aliments et les compartiments environnementaux à l'échelle d'un bassin versant dans la région Amérique latine et Caraïbes ». Les deux différents protocoles portent sur la biosurveillance de la qualité de l'eau par rapport à la diversité des macro-invertébrés et les dosages biologiques sur le terrain (in situ) et en laboratoire.

15. En 2010, un laboratoire de sécurité sanitaire des aliments de l'Université de Peradeniya (Sri Lanka) a obtenu, grâce à l'assistance de l'Agence, l'accréditation ISO 17025 pour laboratoires d'étalonnages et d'essais. C'est le seul laboratoire du Sri Lanka accrédité pour les résidus de médicaments vétérinaires qui teste des produits aquacoles et avicoles locaux avec des techniques nucléaires et connexes tant pour la consommation nationale que pour l'exportation. L'accréditation de ce laboratoire signifie que ses résultats d'analyse, qui fournissent des assurances de la sécurité sanitaire des aliments et de l'efficacité des systèmes de cette sécurité, sont crédibles et acceptables pour les organismes de réglementation du monde entier.

# Santé humaine

## Objectif

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

## Human Health Campus

1. Le site web de formation s'adressant aux professionnels de la santé dans le domaine de la médecine radiologique, « Human Health Campus », a été lancé en 2010 (Fig. 1). S'appuyant sur des avis d'experts et les services de médecins, physiciens médicaux, nutritionnistes et d'experts de la formation, il propose des supports de formation recouvrant l'intégralité du programme d'études dans le domaine de la médecine radiologique. Il comprend des rubriques détaillées sur la médecine nucléaire, la radiopharmacie, la radio-oncologie, la physique médicale et la nutrition et est disponible à l'adresse suivante : <http://humanhealth.iaea.org>.



FIG. 1. Le « Human Health Campus », nouveau site web créé en 2010 par l'Agence pour la formation théorique et pratique des spécialistes de médecine radiologique.

## Techniques faisant appel aux isotopes stables pour l'amélioration de la santé par la nutrition

2. L'une des principales contributions de l'Agence est d'aider à renforcer les capacités des États Membres. Les efforts de renforcement des capacités en 2010 incluaient la mise en place d'une infrastructure de laboratoire et la formation du personnel en Afrique, Asie et Amérique latine à l'utilisation des techniques faisant appel aux isotopes stables pour mesurer la prise de lait maternel chez les nourrissons et la composition corporelle des mères allaitantes. L'année a été marquée par la désignation du premier centre collaborateur de l'AIEA en nutrition, à l'Institut de recherche St John, à Bengaluru (Inde) (Fig. 2). Dans de nombreux pays, des études sont axées sur les directives révisées de l'OMS concernant l'allaitement des mères séropositives qui suivent une thérapie antirétrovirale. Cette question a été traitée à Bangui (République centrafricaine), où le laboratoire d'isotopes stables le plus récent d'Afrique a été mis en place en 2010. La formation du personnel médical et



technique a été assurée par des établissements reconnus au Burkina Faso et au Maroc, mettant en évidence l'efficacité de la collaboration Sud-Sud dans ce domaine (Fig. 3).

3. L'Agence a organisé une réunion technique sur les biomarqueurs de la nutrition pour le développement, en collaboration avec l'Institut national Eunice Kennedy Shriver pour la santé infantile et le développement humain, qui relève des Instituts nationaux de la santé des États-Unis, mettant ainsi en évidence la grande place qu'elle accorde à la nutrition et à la santé pendant les premières années de la vie.



FIG. 2. Spectromètre de masse à thermo-ionisation à l'Institut de recherche St John, Bengaluru (Inde).

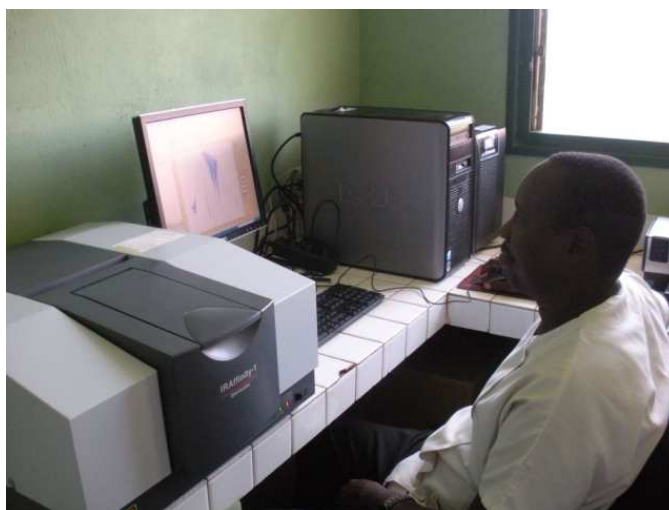


FIG. 3. Laboratoire d'isotopes stables à Bangui (République centrafricaine).

## Médecine nucléaire et imagerie diagnostique

4. Les participants à une réunion technique sur « les tendances de la médecine nucléaire », organisée à Vienne, ont pris note du recours accru aux procédures de médecine nucléaire pour le diagnostic du cancer et des maladies cardiaques. Ils ont également souligné qu'il fallait développer les ressources humaines appropriées dans ce domaine. En outre, des préoccupations ont été exprimées concernant l'offre de radio-isotopes, qui a fortement diminué du fait de la pénurie de molybdène 99 ( $^{99}\text{Mo}$ ) touchant toujours les pays à revenu faible et moyen en 2010. Les participants ont tous convenu que le rôle de l'imagerie hybride — tomographie à émission de positons/tomodensitométrie et tomographie informatisée d'émission monophotonique — s'accroîtra dans les prochaines années pour améliorer la précision du diagnostic des techniques d'imagerie faisant appel aux rayonnements. Ils se sont prononcés en faveur de la mise en réseau des ressources disponibles pour contribuer à

répondre aux défis futurs de développement dans les domaines de la médecine nucléaire et de l'imagerie diagnostique.

5. L'Agence a rappelé aux États Membres l'importance de l'assurance de la qualité, en les encourageant à s'engager à assurer une imagerie de bonne qualité grâce à un processus d'examen par des pairs et de formation. Ce message a été diffusé aux congrès annuels des grandes associations scientifiques telles que la Fédération mondiale de médecine et de biologie nucléaires, l'Association européenne de médecine nucléaire et la Société indienne de médecine nucléaire. En outre, l'Agence a organisé des cours de formation de formateurs pour multiplier les activités de diffusion des pratiques de gestion de la qualité.

6. En 2010, l'Agence a fait paraître des publications sur la planification d'un centre TEP clinique et l'utilisation appropriée de la TEP-FDG pour la prise en charge des patients atteints du cancer, ainsi que des brochures sur la tomographie à émission de positons, l'une comme guide destiné aux cliniciens et l'autre comme guide destiné aux organismes d'élaboration des politiques et de financement.

7. La collecte de renseignements détaillés sur la pratique de la médecine nucléaire dans le monde entier est une tâche difficile. La base de données de l'Agence sur la médecine nucléaire (NUMDAB) constitue la seule source pour ces données. En 2010, l'Agence a continué à encourager les centres de médecine nucléaire des États Membres à fournir des informations sur les avancées des pratiques de médecine nucléaire au niveau mondial.

## Radio-oncologie

8. Treize nouvelles missions de vérification de l'Équipe d'assurance de la qualité en radio-oncologie (QUATRO) ont été menées en 2010 dans les pays suivants : Arabie saoudite, Bulgarie, El Salvador, Honduras, Indonésie, Israël, Panama, Pologne, Qatar, Roumanie et Thaïlande.

9. En collaboration étroite avec la Société européenne de radiothérapie et de radio-oncologie, un deuxième cycle de formation de formateurs a démarré en août 2010. Il a donné lieu à un certain nombre de cours locaux destinés aux radiothérapeutes de pays européens, à la création d'une association professionnelle pour la radiothérapie en Serbie et au lancement d'un programme national de formation à la radiothérapie en Estonie.

10. Une publication parue en 2010 en anglais sous le titre *Radiation Biology: A Handbook for Teachers and Students* a complété une série de programmes conçus par l'Agence sur la formation de spécialistes de la radiothérapie, notamment de radio-oncologues, de radiophysiciens, de radiothérapeutes et d'infirmiers en radio-oncologie. Cette publication va de pair avec le cours d'enseignement à distance sur les sciences appliquées en oncologie, qui a été mis à jour en 2010 (disponible gratuitement à l'adresse suivante : <http://www.iaea.org/newscenter/news/2010/aso.html>) (Fig. 4).



FIG. 4. Le cours d'enseignement à distance sur les sciences appliquées en oncologie est un outil de formation établi par l'Agence.

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

11. L'Agence a publié un rapport de la collection Santé humaine en espagnol sur les critères d'évaluation et les recommandations concernant la formation théorique, la formation clinique et la certification des spécialistes de physique médicale. Approuvé par l'OPS et axé sur la région Amérique latine, le rapport permet d'harmoniser les prescriptions de formation théorique et pratique clinique et s'applique également aux États Membres d'Asie et d'Afrique.

12. En 2010, l'Agence a continué à procurer ses services de dosimétrie aux États Membres n'ayant pas d'autre possibilité que de s'adresser à elle pour calibrer leurs étalons nationaux de mesure et pour vérifier l'étalonnage des faisceaux des appareils de radiothérapie qu'ils utilisent pour traiter les patients atteints de cancer. Les faisceaux contrôlés en 2010 ont été plus nombreux que prévu, essentiellement en raison de la demande sans cesse croissante des nouvelles installations de radiothérapie. Les nouvelles installations d'étalonnage des faisceaux de rayons X sont pleinement opérationnelles depuis novembre 2010. Pendant l'année, l'Agence a étalonné 26 étalons nationaux de mesure pour la radiothérapie et 13 pour la radioprotection dans 21 États Membres, en rattachant leurs mesures au système de mesure international.

13. L'Agence a organisé un colloque international sur les normes, les applications et l'assurance de la qualité en dosimétrie des rayonnements dans le domaine médical à Vienne au mois de novembre, en coopération avec plusieurs organismes internationaux et professionnels. Ce colloque avait pour objectifs de promouvoir l'échange d'informations tout au long du processus de dosimétrie et de souligner les développements récents dans ce domaine.

### Formation clinique à la radiophysique médicale

En 2010, un programme pilote visant à tester du matériel de formation a été mené à terme en Thaïlande, et des programmes sont en cours au Bangladesh, en Malaisie et aux Philippines. Ce matériel de formation s'accompagne d'informations disponibles sur le site web de l'Agence à l'adresse suivante : <http://humanhealth.iaea.org>. Les programmes sont coordonnés avec l'Université de technologie du Queensland (Australie), assurant une formation pratique et un encadrement pour orienter les participants et consolider les résultats obtenus. Du matériel de formation supplémentaire a été fourni pour les programmes de vérification clinique offerts par l'Agence ; par exemple, le document intitulé *Comprehensive Clinical Audits of Diagnostic Radiology Practices: A Tool for Quality Improvement* (n° 4 de la collection Santé humaine) a été publié en 2010.



*Atelier de formation clinique, destiné aux physiciens médicaux se spécialisant en radiologie diagnostique organisé à Manille (Philippines).*

Une formation clinique à la physique en médecine nucléaire a été effectuée en 2010 avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique dans le cadre d'un cours commun sur la dosimétrie interne organisé à Trieste (Italie). Le laboratoire de l'Agence doté d'une caméra gamma à Seibersdorf a également accueilli des programmes de formation qui ont permis à des physiciens médicaux d'acquérir des compétences cliniques précieuses.

### Programme d'action en faveur de la cancérothérapie

14. Le Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT) de l'Agence a pour objectif d'aider les pays en développement à intégrer la radiothérapie dans le cadre général de la lutte contre le cancer. En 2010, l'accent était mis sur le renforcement des partenariats avec les organismes de santé et de lutte contre le cancer ainsi que sur l'optimisation des avantages du Programme commun OMS/AIEA de lutte contre le cancer, créé en 2009 pour accélérer la mise au point de programmes de lutte contre le cancer dans les États Membres.

15. Des études et évaluations des capacités et besoins nationaux en matière de lutte contre le cancer font aussi partie des principaux objectifs du PACT. Fin 2010, l'Agence avait reçu des demandes d'examen impACT (missions intégrées du PACT) de 86 États Membres. En coordination avec l'OMS, des examens impACT ont été effectués dans les pays suivants : Burkina Faso, Côte d'Ivoire, El Salvador, Éthiopie, Guatemala, Indonésie, Kenya, Madagascar, Mauritanie, Monténégro, Namibie, Niger, Sénégal, Serbie, Zambie et Zimbabwe. Des missions de suivi ont été menées sur des sites modèles de démonstration du PACT dans les pays suivants : Albanie, Ghana, Mongolie, Nicaragua, République-Unie de Tanzanie, Sri Lanka et Vietnam. Les projets des sites modèles de démonstration du PACT ont continué de combiner les atouts et les ressources des ministères de la santé et de leurs partenaires nationaux dans les États Membres participants dans le cadre du Programme commun OMS/AIEA de lutte contre le cancer avec le soutien d'autres partenaires et parties prenantes pour aider

les autorités sanitaires à mettre au point leur programme national de lutte contre le cancer. En 2010, la Mongolie est devenue le huitième État Membre à mettre sur pied un site modèle de démonstration du PACT.

16. L'appareil de télécobalt Bhabhatron, don du gouvernement indien au Vietnam dans le cadre du PACT, a été mis en service et un accord tripartite concernant le don d'un autre appareil Bhabhatron au Sri Lanka (Fig. 5) a été signé. Dans le cadre d'une subvention du Fonds OPEP pour le développement international, des accords de mise en œuvre d'activités relatives aux sites modèles de démonstration du PACT ont été signés avec l'Albanie, le Nicaragua et la République-Unie de Tanzanie.



FIG 5. L'Inde a offert au Sri Lanka un appareil de téléthérapie pour le traitement du cancer dans le cadre du PACT.

17. La pénurie de spécialistes de la cancérothérapie est un problème majeur dans les pays en développement. Lors d'une réunion consultative régionale tenue avec des États Membres africains au Ghana en mai 2010, l'Agence a lancé un projet visant à étudier la possibilité d'établir une Université virtuelle de lutte contre le cancer en Afrique (VUCCnet Afrique). Suite à une analyse de l'Agence, le Ghana, l'Ouganda, la République-Unie de Tanzanie et la Zambie ont été choisis comme sites pilotes (Fig. 6). Cette initiative facilitera la formation théorique et pratique des spécialistes de la cancérothérapie dans leur pays d'origine grâce à l'existence d'une infrastructure africaine d'apprentissage en ligne et d'un réseau régional de formation s'appuyant sur les centres désignés existants.



FIG 6. Professionnels de la santé au Ghana participant au projet pilote VUCCnet.

18. Outre des contributions des États-Unis, des ressources financières ont été reçues en 2010 dans le cadre d'un accord avec F. Hoffmann-La Roche Ltd, entreprise de soins sanitaires axée sur la recherche dont le siège est en Suisse.

19. Pour lutter contre l'inégalité de l'accès à la radiothérapie qui perdure dans les pays en développement, l'Agence a lancé un Groupe consultatif sur le développement de l'accès à la technologie de la radiothérapie (AGaRT). Conçu comme un forum réunissant les utilisateurs et les fournisseurs de systèmes de diagnostic et de radiothérapie et d'autres parties prenantes, le groupe entend promouvoir la production de matériel sûr, abordable et fiable pour répondre aux besoins spécifiques des centres de radiothérapie des pays en développement. Plus de 60 participants, dont des représentants commerciaux de 14 fabricants de matériel de radiothérapie, ont assisté à la première réunion tenue à Vienne en 2010.

# Ressources en eau

## **Objectif**

*Permettre aux États Membres d'exploiter et de gérer durablement leurs ressources en eau grâce aux techniques isotopiques.*

## **L'eau et les objectifs du Millénaire pour le développement**

1. En 2010, l'ONU a passé en revue les progrès réalisés en ce qui concerne l'objectif du Millénaire pour le développement (OMD), adopté en 2000, consistant à réduire de moitié la proportion de personnes qui n'ont pas accès à l'eau potable. Elle a conclu que les progrès étaient contrastés, l'accès à l'eau potable étant inférieur à 60 % dans certaines régions. On a recensé des secteurs critiques qui peuvent permettre d'accélérer les progrès dans la réalisation de cet objectif. Les contributions de l'Agence dans le cadre des OMD comprennent la promotion des techniques d'hydrologie isotopique, notamment : 1) des efforts coordonnés pour améliorer la gestion intégrée des ressources en eau ; 2) l'amélioration de la collecte, de l'évaluation et de la diffusion de données hydrologiques ; et 3) le renforcement des réseaux de surveillance hydrologique et météorologique, qui sont essentiels pour traiter les problèmes de gestion de l'eau et de changement climatique. Les activités essentielles et les principaux résultats de l'Agence en 2010 dans ces trois domaines sont décrits ci-dessous.

## **Évaluations des ressources en eau**

2. L'Agence a entrepris l'exécution de son projet sur l'accroissement de la disponibilité de l'eau (IWAVE), qui contribue aux OMD en aidant les États Membres à mener des évaluations scientifiques détaillées de leurs ressources en eau. Ces évaluations serviront à étayer les décisions relatives à la répartition de l'eau en fonction de priorités conflictuelles et permettront une gestion plus durable des eaux de surface et souterraines. Trois études pilotes sont prévues pour élaborer une méthodologie pouvant être utilisée par d'autres États Membres. La première a été entreprise aux Philippines avec la tenue d'un atelier qui a rassemblé diverses parties prenantes et services publics s'occupant de l'eau. Les débats ont permis de recenser un certain nombre de « lacunes » dans les connaissances et les capacités requises pour atteindre le niveau souhaité d'évaluation des ressources en eau. En outre, deux réunions ont été organisées à Vienne pour discuter de l'approche de l'Agence pour ce projet et trouver des partenaires internationaux.

3. Dans le domaine des réseaux mondiaux de surveillance des isotopes dans les précipitations et les cours d'eau, de nouveaux ensembles de données isotopiques ont été compilés pour différents continents et mis à la disposition des hydrologues et des spécialistes des isotopes sur le site internet de l'Agence ([www.iaea.org/water](http://www.iaea.org/water)). La demande de données isotopiques distribuées au niveau mondial pouvant servir aux études hydrologiques et à la compréhension des effets de l'utilisation des sols et des changements climatiques est en augmentation.

4. Un PRC sur l'analyse géostatistique de la variabilité spatiale des isotopes pour cartographier les sources d'eau aux fins d'études hydrologiques a été achevé. Les participants ont produit des cartes isotopiques et des analyses statistiques améliorées, contribuant à des interprétations plus fiables des résultats isotopiques.

5. Un atlas d'hydrologie isotopique du Maroc a été publié en 2010 (fig. 1). Élaboré en collaboration avec les contreparties marocaines de l'Agence, il rend compte des résultats de dix projets d'hydrologie isotopique menés dans l'ensemble du Maroc. C'est une ressource à la fois nationale et régionale qui montre comment l'hydrologie isotopique peut être intégrée aux évaluations des ressources en eau nationales. Un aspect important de ce nouvel atlas est l'inclusion de cartes d'interpolation isotopique pour divers bassins hydrologiques. Ces cartes permettent une caractérisation visuelle aisée des aquifères, y compris des zones de recharge et des emplacements des eaux souterraines modernes et fossiles. L'approche de l'interpolation a été élaborée à l'Agence, et les cartes qui en résultent contribuent à démontrer aux responsables de la gestion de l'eau et aux décideurs la valeur que les données isotopiques ajoutent aux études hydrologiques.





### Relever le défi de la création de capacités

Accroître le recours à l'hydrologie isotopique pour la gestion des ressources en eau et la prise de décisions est un défi car il faut du personnel formé au prélèvement d'échantillons sur le terrain, à l'analyse de ces échantillons et à l'interprétation et à la communication des résultats. En 2010, l'Agence a adopté une approche à plusieurs niveaux pour relever le défi de la création de capacités. S'agissant du travail sur le terrain, elle a publié un nouveau guide du prélèvement d'échantillons isotopiques et la plupart des cours d'hydrologie isotopique dispensés en 2010 comportaient des activités de démonstration sur le terrain. Pour répondre aux besoins en matière d'analyses, l'Agence a produit une vidéo de 45 minutes intitulée *Overview of Laboratory Isotope Analysis Methods for Water Resources Studies (IAEA-IWSA)* pour renforcer la capacité des États Membres de réaliser leurs propres analyses isotopiques. Cette vidéo décrit un grand nombre des méthodes d'analyse clés utilisées en hydrologie isotopique. En outre, deux cours ont été organisés au Siège de l'Agence sur l'utilisation d'analyseurs d'isotopes stables à absorption laser. Par ailleurs, des bourses ont été octroyées au titre de divers projets de coopération technique. Les problèmes d'interprétation et de présentation des données isotopiques ont été traités principalement dans le cadre de cours régionaux et nationaux et de bourses de coopération technique. Les points saillants ont été les suivants : cours régional avancé sur les techniques isotopiques pour l'évaluation des eaux souterraines peu profondes et de leurs interactions avec les eaux de surface, organisé en collaboration avec le Laboratoire national d'Argonne (États-Unis) ; cours régionaux sur l'hydrologie isotopique en Inde, au Maroc et au Mexique ; et cours nationaux en Éthiopie, au Ghana, en Ouganda, en République démocratique du Congo et en Thaïlande.



*Échantillonnage d'eau pour analyse isotopique en milieu rural (à gauche) et cours sur l'utilisation d'un analyseur à absorption laser pour déterminer la teneur en isotopes stables d'échantillons d'eau au Maroc (à droite).*

# Environnement

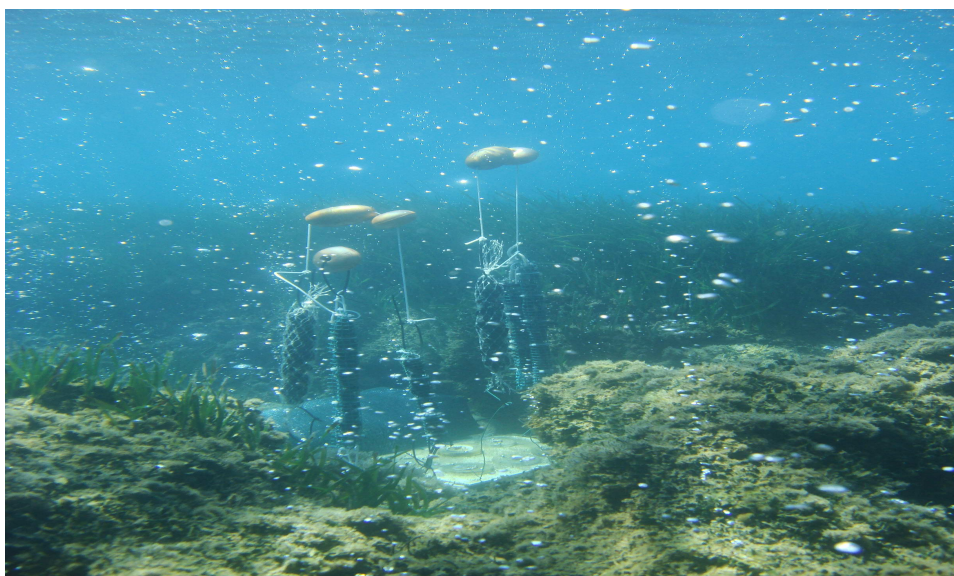
## **Objectif**

*Accroître la capacité de comprendre la dynamique de l'environnement et de déterminer et d'atténuer, grâce aux techniques nucléaires, les problèmes affectant les milieux marin et terrestre provoqués par une pollution radioactive et non radioactive.*

## **Acidification des océans**

1. L'acidification des océans désigne la diminution continue du pH des océans causée par l'absorption du dioxyde de carbone produit par l'homme (anthropique) dans l'atmosphère. En 2010, l'Agence s'est concentrée sur le rôle des radiotraceurs pour mieux comprendre les effets de l'acidification des océans sur le biote marin, en particulier dans les milieux vulnérables tels que l'Arctique, les écosystèmes coralliens tropicaux et les régions côtières tempérées (fig. 1). Les résultats publiés par l'Agence ont été archivés au World Data Center for Marine Environmental Sciences afin d'être utilisés par la communauté scientifique et présentés au GIEC pour aider le groupe à évaluer l'impact sur l'environnement et les conséquences socio-économiques de l'acidification des océans.

2. Dans le cadre de travaux connexes, l'Agence a organisé, à Monaco, un atelier international destiné à évaluer l'impact socio-économique de l'acidification des océans sur la pêche et l'aquaculture, la biodiversité marine et le tourisme. Les participants à l'atelier ont conclu que l'impact économique de l'acidification des océans pourrait surtout affecter les poissons et les crustacés ainsi que les écosystèmes des récifs coralliens. L'impact sur le bien-être humain ne saurait encore être quantifié et évalué en termes monétaires. Aussi des outils spécifiques seront-ils nécessaires pour aider les décideurs à déterminer l'impact économique de l'acidification des océans et la valeur économique des différentes stratégies d'adaptation.



*FIG. 1. Des simulations d'acidification des océans ont été effectuées par la transplantation du *Mytilus galloprovincialis*, moule d'intérêt commercial, aux cheminées volcaniques de CO<sub>2</sub> de l'île d'Ischia dans le Golfe de Naples.*

## **Qualité des données spectrométriques gamma de l'environnement**

3. Les laboratoires de mesure de la radioactivité dans l'environnement sont confrontés à des exigences croissantes en matière de qualité des données et à des difficultés accrues dans l'analyse fiable des radionucléides émetteurs gamma dans l'environnement. Ces difficultés sont liées aux faibles niveaux actuels de radionucléides artificiels dans l'environnement en général ainsi qu'aux progrès des techniques de détection qui exigent des approches d'étalonnage et d'analyse adaptées tant pour les radionucléides naturels qu'artificiels.

4. Une visite technique sur le comptage des coïncidences et corrections géométriques en spectrométrie gamma a été organisée aux Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf en juillet 2010. À cette occasion, des formations avancées ont permis à 32 participants de 20 États Membres d'aborder les aspects théoriques et pratiques de la spectrométrie gamma avancée.

### Caractérisation des particules radioactives

5. Les particules radioactives ont un impact majeur sur la santé humaine et des conséquences écologiques importantes. Par le passé, de graves problèmes d'analyse ont empêché l'évaluation complète de ces impacts. Pour y remédier, un PRC de l'Agence sur la caractérisation radiochimique, chimique et physique de particules radioactives dans l'environnement a permis d'élaborer des méthodes analytiques normalisées pour identifier et caractériser les particules à l'appui de l'identification des termes sources.

6. En 2010, l'Agence a mené des travaux de recherche au moyen de techniques de rayonnement synchrotron par rayons X (notamment pour déterminer les éléments et leur état/forme chimiques) et de méthodes radiométriques (à savoir les composantes des radionucléides et de la radioactivité). Les résultats de ces expériences sont essentiels pour les travaux radiologiques et la modélisation. Les particules radioactives proviennent de sites où la contamination résulte de différents scénarios de rejet tels que des essais d'armes nucléaires, accidents nucléaires et rejets d'installations nucléaires. En 2010, l'Agence a désigné le Centre national d'accélérateurs à Séville (Espagne) comme centre collaborateur de l'AIEA spécialisé dans les techniques d'analyse faisant appel à un accélérateur pour étudier les radionucléides à longue période dans des échantillons marins. Des particules radioactives provenant d'accidents d'armes nucléaires à Palomares (Espagne) en 1966 et à Thule (Groenland) en 1968 ont été analysées par la technique d'émission X induite par des particules. La collaboration avec l'Institut des transuraniens de Karlsruhe (Allemagne) a été renforcée. Afin de mettre en évidence le terme source et l'empreinte nucléaire de sites contaminés, des échantillons de particules radioactives micrométriques ont été prélevés et analysés à l'aide de la spectrométrie de masse à émission d'ions secondaires.

### Réseau ALMERA

7. Le Réseau de laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement (ALMERA) a été créé par l'Agence en 1995 pour préserver la collaboration d'un groupe de laboratoires de radioanalyse du monde entier. Il est divisé en cinq groupes régionaux qui doivent travailler ensemble en cas d'événement de portée internationale. Chaque groupe régional relève d'un centre de coordination régional du réseau ALMERA (voir fig. 2).

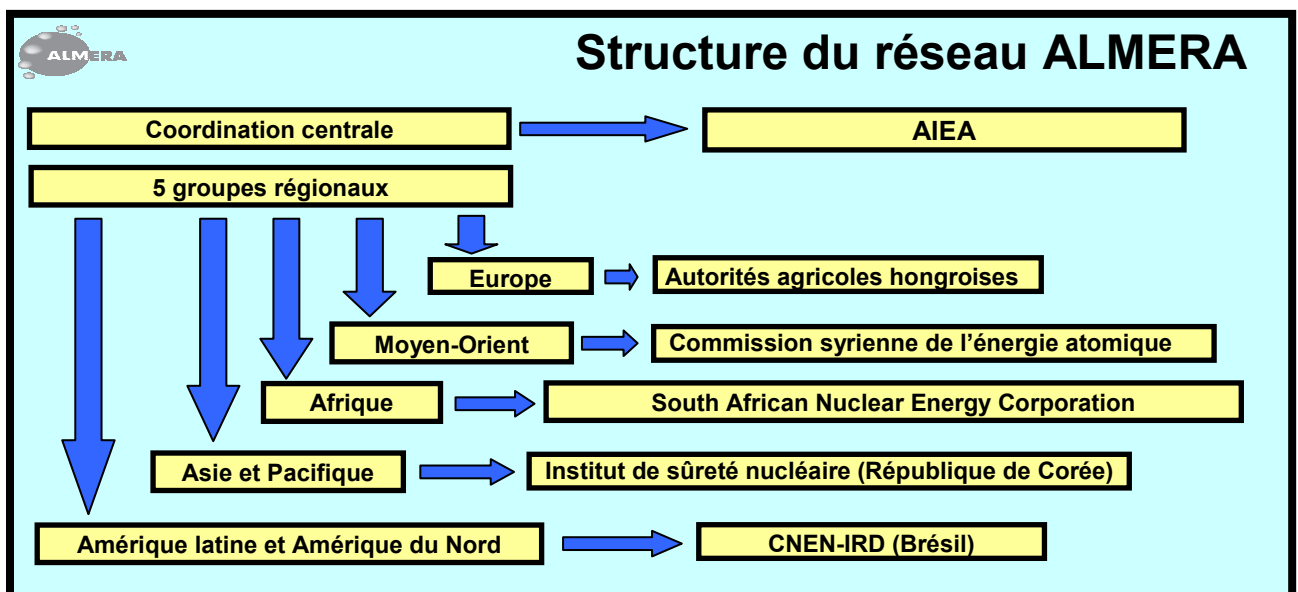


FIG. 2. Structure du réseau ALMERA

8. En 2010, le réseau ALMERA comprenait 125 membres de toutes les régions. Des activités en matière d'assurance de la qualité, par exemple des tests de compétence réguliers et la communication de recommandations de l'Agence sur les procédures analytiques, appuient l'opérabilité et la comparabilité des laboratoires participants.

### **Production de matières de référence**

9. Les Laboratoires de l'environnement de l'Agence à Monaco produisent des matières de référence pour les milieux terrestre et aquatique ainsi que des matières de référence caractérisées pour les isotopes stables (fig. 3). En 2010, les installations d'entreposage et d'expédition des Laboratoires de l'Agence à Seibersdorf ont été élargies. Un portail Web interactif pour l'achat, le suivi et la communication de résultats a été lancé (<http://nucleus.iaea.org/rpst/ReferenceProducts/About/index.htm>). Environ 2 000 unités de référence ont été commandées en 2010.



FIG. 3. Entrepôt de matières de référence aux Laboratoires de l'environnement à Monaco.

### **Compréhension et protection des environnements terrestre et atmosphérique**

10. En 2010, l'Agence a publié deux ouvrages: *Protecting the Terrestrial and Atmospheric Environments* et *Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments*.

11. L'AIEA a appuyé plusieurs formations, notamment un cours régional sur la radioécologie et la radioprotection de l'environnement et un atelier international sur la diffusion des données d'expériences modernes en matière de remédiation des zones touchées par l'accident de Tchernobyl. Les participants ont insisté sur l'intérêt d'appliquer des stratégies de remédiation modernes dans les zones touchées pour pouvoir les exploiter de nouveau normalement.

### **Radionucléides de faible niveau à longue période et éléments traces dans les échantillons marins**

12. En 2010, l'élaboration par l'Agence de méthodes de faible niveau d'analyse isotopique et élémentaire, basées sur les concepts métrologiques d'incertitude, de traçabilité et de validation, représente une étape importante dans la compréhension de la qualité des données de mesure relatives aux études sur les sources de pollution des radionucléides à longue période et des éléments traces dans le milieu marin. Certaines méthodes analytiques élaborées en 2010 sont basées sur la spectrométrie de masse à source plasma haute résolution par dilution isotopique. Celle-ci permet de mesurer de faibles niveaux d'uranium et de mercure dans l'eau de mer de manière plus précise, y compris lorsque les niveaux de concentration sont très faibles, ce qui est habituel dans les eaux marines.

# Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements

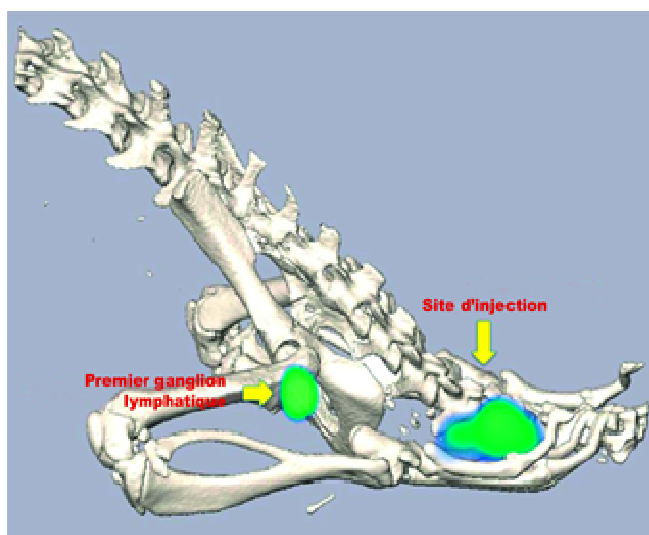
## Objectif

*Contribuer à l'amélioration des soins de santé et à un développement industriel sûr et propre dans les États Membres en renforçant les capacités nationales de production des radio-isotopes et d'utilisation de ces derniers et de la technologie des rayonnements.*

## Radio-isotopes et radiopharmaceutiques

1. Les progrès en médecine nucléaire sont actuellement déterminés par les avancées des techniques d'imagerie et par la mise au point associée de radiopharmaceutiques spécifiques. La combinaison de caméras de tomographie à émission de positons (PET) et de tomographie informatisée d'émission monophotonique (SPECT) et de tomodensitométrie (TDM) dans de nouveaux systèmes hybrides est maintenant une méthode usuelle pour l'imagerie diagnostique et a élargi le champ d'action pour une meilleure utilisation de certains traceurs utilisés pour le diagnostic.

2. Un domaine apparu récemment a suscité un vif intérêt chez les cliniciens. Il s'agit des systèmes d'imagerie dédiés pour le dépistage du cancer du sein. Les scanners faisant appel à l'imagerie hybride en liaison avec des produits d'imagerie moléculaire appropriés aident les chirurgiens à détecter la propagation des cellules cancéreuses pouvant toucher le premier ganglion lymphatique le plus proche de la tumeur. La localisation de ce ganglion, procédure de diagnostic communément appelée détection du ganglion lymphatique sentinelle (GLS), permet d'effectuer une analyse histologique après ablation pour établir la présence de cellules métastatiques. Cette évaluation revêt une importance primordiale pour déterminer quel est le traitement thérapeutique le plus approprié pour le patient. Afin de faciliter le recours généralisé à cette méthode de diagnostic dans les États Membres, un PRC achevé en 2010 a permis de mettre au point de nouveaux agents d'imagerie moléculaire pour la GLS par marquage au technétium 99m (Fig.1). Les 18 groupes de recherche participants ont aussi mis au point deux nouveaux traceurs basés sur ce radio-isotope. Un autre résultat important a été la production de deux trousseaux contenant des formules lyophilisées pour permettre de préparer facilement les nouveaux marqueurs se prêtant à une utilisation clinique.



*FIG. 1. Image SPECT-CT du premier ganglion sentinelle dans un rat obtenue par tomographie d'un animal de petite taille après administration sous cutanée d'un nouvel agent d'imagerie pour le GLS (reproduction autorisée par Y. Arano).*

3. La radiothérapie est toujours un domaine de recherche actif, même si seul un petit nombre de radiopharmaceutiques thérapeutiques sont utilisés à l'heure actuelle pour le traitement du cancer. Compte tenu de

l'importance primordiale de cette thérapie, l'Agence a accueilli une réunion technique à Vienne en mai 2010 au cours de laquelle les participants ont examiné les perspectives et les besoins pour la promotion de l'utilisation d'un certain nombre de radionucléides émetteurs bêta intéressants ainsi que les problèmes posés par la mise au point d'agents thérapeutiques efficaces pour la cancérothérapie.

4. Un nouveau PRC a été lancé en 2010 en vue de mettre au point une trousse facile à utiliser pour le marquage des anticorps et des peptides au lutécium 177 pour le traitement de certains cancers primaires comme les lymphomes non hodgkiniens et les gliomes cérébraux.

5. Dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence a conclu un projet en 2010 à Cuba qui a renforcé la production locale d'anticorps monoclonaux radiomarqués, ce qui a permis d'améliorer les services de médecine nucléaire pour les cancéreux.

6. Afin de faire mieux comprendre les problèmes et les exigences de la production et de l'utilisation de certains précurseurs pour les générateurs, une nouvelle publication intitulée « *Production of Long Lived Parent Radionuclides for Generators: <sup>68</sup>Ge, <sup>82</sup>Sr, <sup>90</sup>Sr and <sup>188</sup>W* » (document n° 2 de la collection Radio-isotopes et Radiopharmaceutiques de l'AIEA) est parue en 2010.

### **Application de la technologie des rayonnements**

7. Le greffage par irradiation est une technique puissante utilisée pour la préparation de matériaux à valeur ajoutée basés sur des polymères naturels et synthétiques bon marché et facilement disponibles. La mise au point de matériaux, adsorbants spéciaux et membranes spéciales par exemple, utilisés dans des applications environnementales et industrielles suscite de plus en plus d'intérêt. Un PRC terminé en 2010 était axé sur l'utilisation des rayons gamma, des faisceaux d'électrons et des ions lourds rapides pour le greffage de divers monomères sur des polymères naturels et artificiels afin d'obtenir de nouveaux adsorbants et de nouvelles membranes servant dans des applications environnementales et industrielles, domaine qui suscite un intérêt croissant. Un réseau de 16 laboratoires d'États Membres a mis au point des méthodes de préparation d'adsorbants par greffage par irradiation, par exemple des membranes pour éliminer les ions métalliques lourds et les composants toxiques des eaux usées et de l'eau. A également été mis au point dans le cadre de ce CPR un capteur à faible coût pour détecter des niveaux extrêmement faibles (parties par milliard) d'ions métalliques lourds dans les eaux usées traitées, les surfaces greffées par irradiation pour des applications biomédicales comme les bandages antibactériens en laboratoire et dans les séparateurs de protéines et les membranes greffées par irradiation pour les piles et batteries à combustible.

8. Les pénuries d'eau chroniques ont suscité un intérêt pour des techniques appropriées de traitement des eaux usées en vue de leur réutilisation (irrigation urbaine, usages industriels (refroidissement, chaudières et blanchisserie), jardins et parcs et nettoyage. Le traitement des eaux usées est aussi rendu nécessaire par les nouvelles politiques environnementales qui impose des règlements plus stricts en matière de rejet des déchets et des niveaux de contaminants autorisés plus bas dans les flux de déchets industriels. Les procédés de traitement biologique standard habituellement utilisés ne peuvent pas toujours traiter les nombreux produits chimiques organiques complexes qui sont présents en quantités variables dans les eaux usées (par exemple, les polluants organiques persistants). Un nouveau PRC a été entrepris en 2010 en vue d'évaluer le traitement par rayonnement qui est une option supplémentaire dans la gestion des eaux usées, l'accent étant particulièrement mis sur les eaux usées contenant des polluants organiques (Fig. 2). Les 16 équipes participantes de 15 États Membres étudieront les possibilités d'application de la technologie des rayonnements (en combinaison avec d'autres procédés) pour traiter les eaux usées contaminées par des composants organiques, valideront des méthodes d'analyse permettant de caractériser et d'évaluer les effets des sous-produits dans les eaux usées traitées et établiront des lignes directrices pour la sélection de domaines dans lesquels le traitement par rayonnement aura une probabilité élevée d'être appliqué avec succès.



FIG. 2. Traitement des eaux usées par faisceaux d'électrons (reproduction autorisée par B. Han, Eb-tech).

9. En 2010, l'Institut de technologie nucléaire appliquée (ITNA) en Pologne est devenu un nouveau centre collaborateur de l'AIEA pour le radiotraitement et la dosimétrie industrielle. Ce centre a pour rôle d'aider à faire des comparaisons interlaboratoires en dosimétrie industrielle pour l'application efficace et efficiente de la technologie du radiotraitement. Il appuie en outre l'évaluation de la faisabilité des nouvelles applications du radiotraitement. L'Agence nucléaire malaisienne, qui a été de nouveau désignée pour la période 2010-2014 centre collaborateur de l'AIEA pour la radiotraitement de polymères naturels et de nanomatériaux, a démontré que les rayonnements favorisaient la production d'acrylates à base d'huile de palme non toxiques et respectueux de l'environnement, utilisés pour l'impression.

10. Un projet de coopération technique de l'Agence sur la technologie des rayonnements a aidé les Philippines à moderniser leur installation d'irradiation gamma et à augmenter la force de la source au cobalt 60. Les sources au cobalt dans cette installation avaient besoin d'être rénovées pour pouvoir continuer à être suffisamment fortes pour toutes sortes d'applications industrielles. Après la rénovation, l'installation a commencé la production d'hydrogel à l'échelle pilote pour des pansements ; la commercialisation sera assurée en collaboration avec une entreprise privée.

11. Pour aider les installations de faisceaux d'électrons dans les États Membres à concevoir des procédés de traitement des matériaux, l'Agence a publié le premier volume dans sa nouvelle collection Technologie des rayonnements de l'AIEA intitulé : *Use of Mathematical Modelling in Electron Beam Processing: A Guidebook*. S'adressant à ceux qui souhaitent mieux comprendre les méthodes d'irradiation et la mise au point du procédé pour de nouveaux produits, le guide est axé sur l'application de la modélisation mathématique dans des méthodes d'irradiation industrielle et renvoie très largement à la littérature existante et aux normes applicables.

12. Pour faciliter la mise à disposition de méthodes d'essais non destructifs (END) de pointe dans les États Membres, l'Agence aide à créer des capacités au niveau national en vue de la mise au point d'une méthode d'essais par radiographie, assistée par ordinateur et abordable. Les participants à un PRC qui a pris fin en 2010 sur l'optimisation des techniques de radiographie industrielle numérique ont conçu et mis au point un système fluoroscopique numérique abordable et bon marché qui peut être mis sur pied pour un coût d'environ 10 à 20 % de celui de systèmes de radiographie numérique commerciaux comparables, avec une qualité d'image similaire. Les participants au CRP – Allemagne, Argentine, Inde, Malaisie, Pakistan, République arabe syrienne, Roumanie, Ouzbékistan et Uruguay - sont convenus que le système serait bénéfique pour les pays en développement adoptant la technologie de radiographie numérique. Les avantages de cette technologie sont notamment les suivants : économie d'entreposage, réduction des risques radiologiques et efficacité dans la communication d'images qui peuvent être aussi envoyées dans le cadre d'un réseau à des experts pour évaluation et vérification en temps réel.

**Sûreté et sécurité**





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

## **Objectif**

*Établir des capacités et arrangements de préparation et de conduite des interventions d'urgence efficaces et compatibles aux niveaux national, régional et international pour l'alerte précoce et l'intervention en temps utile en cas d'incidents ou d'urgences nucléaires ou radiologiques réels, potentiels ou perçus, qu'ils soient dus à un accident, à une négligence ou à un acte malveillant. Améliorer la communication/le partage de l'information sur les incidents et les urgences entre les États Membres, les organisations internationales et le public/les médias.*

## **Préparation et conduite des interventions d'urgence en 2010**

1. L'Agence a continué de renforcer les arrangements et capacités de préparation des interventions d'urgence au niveau mondial en : a) promouvant le respect des normes actuelles ; b) élaborant ou perfectionnant des normes et principes directeurs en matière de sûreté sur la base des enseignements tirés d'interventions passées ; et c) mettant en place des cours et exercices régionaux et nationaux (visant les primo-accédants au nucléaire).
2. Le rapport final sur le Plan d'action international pour le renforcement du système international de préparation et de conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique a été achevé en 2010. Le processus relatif au plan d'action a abouti à l'identification d'un certain nombre d'activités importantes dans les domaines de l'assistance internationale, des communications en situation d'urgence et de l'infrastructure qui doivent être entreprises par les États Membres, les parties prenantes et l'Agence pour assurer la mise en œuvre et la viabilité du système international de préparation et de conduite des interventions d'urgence. Le rapport final présente la marche à suivre ainsi qu'une stratégie visant à améliorer le flux et la sécurité des données échangées avec les États Membres et les organisations internationales.
3. Le Comité interorganisations d'intervention à la suite d'accidents nucléaires et radiologiques (IACRNE), dont l'Agence est le centre coordonnateur, rassemble les dispositions prises par les organisations internationales compétentes en matière de préparation d'interventions. En 2010, le Groupe de travail sur la prévention des attentats au moyen d'armes de destruction massive et la réaction en cas d'attentat, qui fait partie de l'Équipe spéciale de lutte contre le terrorisme (CTITF) de l'ONU, a publié un rapport intitulé « *Interagency Coordination in the Event of a Nuclear or Radiological Terrorist Attack: Current Status, Future Prospects* », reconnaissant le rôle de l'Agence dans le domaine de la prévention et de la préparation et la conduite des interventions dans de tels cas.
4. L'Agence a continué d'améliorer son Système des incidents et des urgences. Par exemple, l'équipe de spécialistes d'astreinte 24 heures sur 24 a été élargie et comprend désormais un spécialiste des événements externes venant du Centre international pour la sûreté sismique de l'AIEA, qui est chargé de transmettre les informations sur les séismes au Responsable de l'intervention d'urgence.

## **Notification d'événements**

5. L'Agence a poursuivi la mise au point du Système unifié d'échange d'informations en cas d'incident ou d'urgence (USIE). Il remplacera le site web de l'Agence consacré aux Conventions sur la notification rapide et sur l'assistance (ENAC) et le système web d'information sur les événements nucléaires (NEWS) actuellement disponible à l'adresse <http://www-news.iaea.org/news/>. En 2010, les versions préliminaires du système ont été soumises à l'examen d'un groupe restreint d'utilisateurs au service des autorités nationales compétentes. Après cette période d'essais, le système devrait être pleinement opérationnel début 2011.
6. En octobre 2010, une réunion technique a été organisée à Vienne pour discuter d'un système d'information permettant d'échanger en temps réel les résultats du contrôle radiologique en cas d'urgence. Des participants de 15 États Membres ont présenté leur expérience et analysé les avantages et principaux éléments d'un tel système. Le rapport établi à l'issue de cette réunion souligne la nécessité de mettre en place un système mondial

d'information sur le contrôle radiologique en cas d'urgence et propose les principaux éléments d'un tel système ainsi que des dispositions pour sa mise en place.

### Assistance aux États Membres et renforcement de leurs capacités

7. L'Agence a organisé 38 activités de formation comprenant des ateliers et des cours sur divers aspects de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence. La figure 1 présente en détail les domaines dans lesquels les activités de formation se sont tenues.

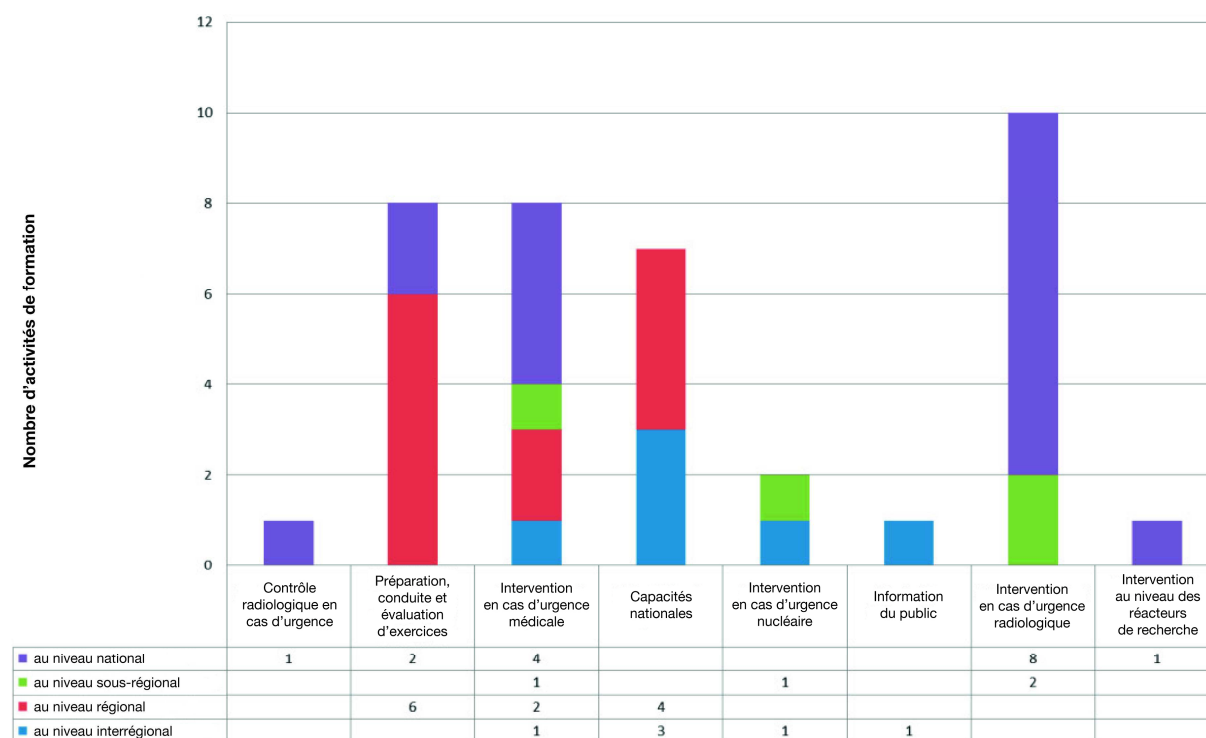


FIG. 1. Ateliers et cours consacrés à la préparation et à la conduite des interventions d'urgence, par domaine de formation, en 2010.

8. En 2010, l'Agence a régulièrement mené des exercices avec les États Membres, par le biais du Centre des incidents et des urgences (IEC), pour vérifier : s'ils disposent d'un point de contact pouvant répondre rapidement aux messages reçus à tout moment ; si les autorités compétentes des États Membres peuvent être mobilisées dans un court délai ; et si ces autorités connaissent les procédures de notification conformément à la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (Convention sur l'assistance) et à la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (Convention sur la notification rapide). Il ressort de ces exercices que 23 % des points de contact n'ont pas reçu les messages envoyés par télécopie. De plus, la moitié d'entre eux uniquement a répondu aux messages envoyés et seuls 21 % ont répondu dans un délai de 30 minutes. Toutefois, 78 % des autorités compétentes qui ont été alertées ont répondu rapidement, dans les délais voulus.

9. Un examen des auto-évaluations des États Membres sur leurs capacités nationales de préparation et de conduite des interventions d'urgence a montré qu'il fallait poursuivre les efforts pour renforcer ces mesures. En 2010, six États Membres (Azerbaïdjan, Bélarus, Philippines, Qatar, Roumanie et Thaïlande) ont montré leur volonté d'améliorer leurs programmes de préparation et de conduite des interventions en sollicitant des missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) de l'AIEA. L'IEC a également effectué 13 missions pour aider les États Membres à développer et renforcer différents aspects de leur système national de préparation et de conduite des interventions d'urgence.

## Réponse aux événements

10. En 2010, l'IEC de l'Agence a eu connaissance, directement ou par les médias, de 148 événements impliquant ou supposés avoir impliqué, des rayonnements ionisants. Dans 18 cas, l'Agence a pris des mesures, comme authentifier et vérifier les informations avec des partenaires externes, mettre en commun et communiquer les informations officielles, proposer ses services ou faire intervenir des équipes sur le terrain (Fig.2). Dans trois cas, en Amérique latine, l'Agence a répondu à des demandes d'assistance au titre de la Convention sur l'assistance du fait de : 1) la surexposition grave d'une personne à une source de radiographie industrielle (lésion des tissus au niveau des mains) ; 2) la surexposition d'un patient lors d'une procédure de radiologie interventionnelle ; et 3) la découverte d'une source radioactive dans un lieu public.

11. À l'aide de son Réseau d'assistance pour les interventions (RANET), l'Agence a facilité deux missions d'assistance, une analyse par biodosimétrie et l'offre de conseils et traitements médicaux. Sur la base de l'examen de l'ensemble des événements qui se sont produits — couvrant notamment la détection de sources orphelines dans des déchets métalliques, les brûlures radio-induites graves de personnes du fait d'une manipulation inappropriée de sources de radiographie industrielle et les séismes frappant des zones où des sources radiologiques pourraient se trouver — deux principales conclusions ont été tirées, à savoir : a) les catastrophes naturelles requièrent un suivi en matière d'échange d'informations et d'offre de bons offices de l'Agence pour un appui éventuel aux pays touchés ; et b) un certain nombre d'événements ont été notifiés dans des pays où les exploitants possèdent une expérience et des capacités importantes.

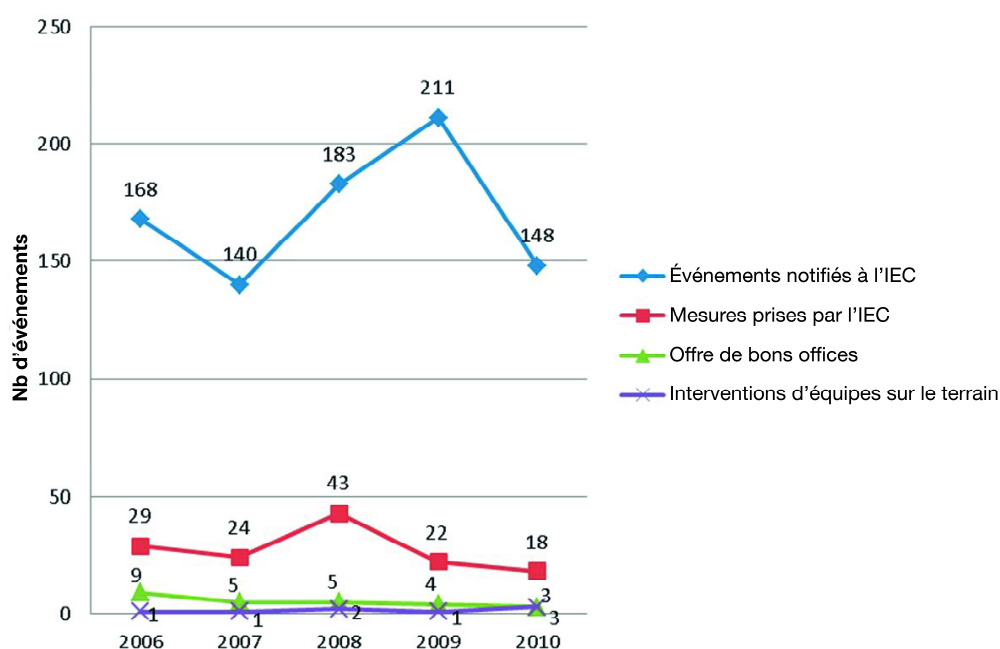


FIG. 2. Interventions de l'IEC de l'Agence, 2006-2010.

## Principales publications dans le domaine de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence

12. L'Agence a publié la cinquième édition du document intitulé *Joint Radiation Emergency Management Plan of the International Organizations (EPR-JPLAN 2010)*. Cette publication a revu les rôles et responsabilités des 13 organisations internationales de parrainage ainsi que la coordination des activités internationales concernant les interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique.

13. La publication intitulée *IAEA Response and Assistance Network (EPR-RANET 2010)* a été mise à jour et inclut des changements dans le concept du réseau. Compte tenu de l'expérience passée, les domaines fonctionnels de l'assistance ont été restructurés pour faciliter l'enregistrement. Les fonctions du chef de l'équipe d'assistance ont également été précisées.

# Sûreté des installations nucléaires

## **Objectif**

*Renforcer le régime mondial de sûreté nucléaire et garantir les plus hauts niveaux de sûreté tout au long de la durée de vie des installations dans les États Membres en veillant à l'existence d'un ensemble de normes de sûreté cohérent, fondé sur les besoins et actualisé, et aider à leur application. Permettre aux États Membres qui souhaitent entreprendre un programme électronucléaire de mettre en place des infrastructures de sûreté appropriées en mettant à leur disposition les orientations, l'assistance et les réseaux de l'Agence. Permettre aux États Membres d'améliorer les cadres de compétences pour la sûreté des installations nucléaires et les aider à créer des capacités pour fonder une infrastructure de sûreté solide.*

1. La première version d'un document intitulé « *Stratégies et processus pour l'établissement des normes de sûreté de l'AIEA* » a été achevée. Ce document applique la feuille de route concernant les normes de sûreté ; il améliore la structure et la présentation des prescriptions de sûreté et sert de base pour les guides de sûreté.

## **Services de réglementation de la sûreté**

2. L'Agence a continué de renforcer la réglementation de la sûreté en facilitant les examens internationaux par des pairs des organismes de réglementation des États Membres. En 2010, des missions à part entière du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) ont été menées en Chine, aux États-Unis et en République islamique d'Iran et une mission de suivi en Ukraine. La mission en Ukraine a constaté plusieurs améliorations nettes qui résultaient directement de l'intégration des enseignements tirés de la mission précédente menée en 2008.

3. Un « outil d'auto-évaluation » a été mis au point pour faciliter l'évaluation régulière par les États Membres de leur infrastructure de réglementation de la sûreté nucléaire et radiologique en utilisant comme base les normes de sûreté de l'Agence. L'outil a été diffusé aux États Membres en 2010.

## **Infrastructure de sûreté nucléaire pour les pays lançant des programmes électronucléaires**

4. Des efforts importants ont été faits en 2010 pour aider les pays qui lancent de nouveaux programmes électronucléaires. Les efforts faits pour mettre en place des infrastructures de sûreté nucléaire et renforcer les dispositifs de réglementation ont été les principaux secteurs d'intervention dans les États Membres ; la formation, le partage des connaissances et des données d'expérience, le travail en réseau et la publication de guides de sûreté figurent parmi les différentes façons dont l'Agence apportait son aide.

5. En 2010, l'Agence a lancé le Forum de coopération en matière de réglementation pour promouvoir de façon plus poussée la coordination et la collaboration internationales entre des organismes de réglementation bien développés et les organismes de réglementation d'États Membres envisageant d'entreprendre un programme électronucléaire pour la première fois. Le Forum a été convoqué en juin 2010.

6. Parmi les activités clefs, on peut citer le « cours de formation professionnelle de base sur la sûreté nucléaire » et des cours sur le contrôle réglementaire et sur la formation des formateurs. Ces cours, qui ont eu lieu au niveau régional, étaient adaptés pour répondre aux besoins de chaque domaine. Par exemple, des cours ont eu lieu au Bangladesh (en coopération avec le Réseau de sûreté nucléaire en Asie), au Nigeria, en République arabe syrienne et en République islamique d'Iran. En outre, de nouvelles présentations vidéo multimédia ont été produites pour attirer davantage l'attention du public sur les activités de l'Agence en matière de sûreté. Des présentations vidéo sur le choix des sites, les études probabilistes de sûreté (EPS) et sur les normes de sûreté ont été diffusées sur Internet. Enfin, l'Agence a créé une page web contenant toutes les ressources de formation dans le domaine de la sûreté et la sécurité nucléaires (<http://www-ns.iaea.org/training/default.asp?s=9&l=78>).

7. Un guide de sûreté intitulé *Licensing Process for Nuclear Installations* (collection Normes de sûreté de l'AIEA n° SSG-12) a été publié en 2010. En décembre, un atelier a été consacré à la mise en place d'une infrastructure de sûreté pour un programme électronucléaire au Laboratoire international d'Argonne (États-Unis d'Amérique). Une page web ressources et services de formation sur cette question a en outre été créée à l'intention des pays qui entreprennent de nouveaux programmes électronucléaires.

8. Parmi les outils de formation offerts par l'Agence figure notamment l'évaluation systématique des besoins en compétences réglementaires. Les principes directeurs pour l'évaluation systématique de ces besoins visent à aider à analyser les besoins de formation et de développement des organismes de réglementation. En 2010, les principes directeurs ont été actualisés et appliqués au Bélarus, au Maroc et au Nigeria.

### **Services relatifs à la sûreté d'exploitation**

9. L'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) de l'Agence fournit des conseils, sur demande, sur certains aspects opérationnels et sur la sûreté de la gestion des centrales nucléaires. En 2010, quatre missions OSART ont été effectuées en Belgique, en France, en Slovaquie et en Suède. Six missions de suivi OSART ont été menées aux États-Unis, en Fédération de Russie, en France, au Japon, en Suède et en Ukraine, et une mission de suivi PROSPER (Examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation) au Royaume-Uni a montré que les problèmes relevés lors de missions antérieures avaient été résolus. De nouveaux domaines d'examen concernant l'exploitation à long terme et le passage de l'exploitation au déclassement ont été demandés par des centrales pour des missions en Arménie et en Slovaquie respectivement. En outre, d'autres domaines d'examen concernant l'application des EPS et la gestion des accidents sont maintenant disponibles pour adapter la portée des examens. Une mission d'examen de suivi axée sur le Service d'examen par des pairs des questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme des réacteurs modérés par eau a eu lieu en République de Corée.

### **Expérience d'exploitation**

10. En 2010, le Système de notification des accidents a changé de nom. Il s'appelle désormais le Système international de notification pour l'expérience d'exploitation (IRS) pour tenir compte de l'élargissement de sa portée et de l'utilisation du retour d'expérience d'exploitation. L'IRS est exploité conjointement par l'Agence et l'AEN afin de recueillir des informations en provenance du monde entier sur des événements inhabituels importants pour la sûreté dans des centrales nucléaires. L'information est analysée et communiquée en retour aux exploitants pour prévenir ce genre de situations dans d'autres centrales. La base de données contient actuellement plus de 3 650 rapports. Pendant l'année, les recommandations formulées lors d'événements signalés à la base de données IRS ont été examinées pour confirmer que les enseignements tirés d'événements importants ont été ou seront pris en considération dans les normes de sûreté de l'Agence.

### **Renforcement de la sûreté des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible**

11. L'Agence a continué d'encourager les États Membres à appliquer le Code de conduite relatif à la sûreté des réacteurs de recherche ainsi que les normes de sûreté de l'AIEA. À cet égard, elle a organisé quatre réunions régionales sur l'application du Code de conduite en Afrique, en Amérique latine, en Asie et en Europe. Deux réunions techniques ont aussi été organisées pour appliquer le Code de conduite en ce qui concerne la sûreté de la gestion du cœur et de la conversion du combustible et la sûreté des expériences.

12. Des ateliers ont été organisés sur les thèmes suivants : contrôle réglementaire, culture de sûreté, radioprotection durant l'exploitation, gestion du vieillissement, synergie entre sûreté et sécurité et adoption d'une approche progressive pour l'application des prescriptions de sûreté. En outre, un guide de sûreté intitulé *Ageing Management for Research Reactors* (collection Normes de sûreté de l'AIEA n° SSG-10) a été publié.

13. L'Agence s'efforce de renforcer la sûreté d'exploitation des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible dans le cadre du Système de notification et d'analyse des incidents relatifs au cycle du combustible (FINAS) (<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/fuel-cycle-safety/finas-home.asp>). Le FINAS est

exploité par l'Agence en coopération avec l'AEN et compte actuellement 18 membres participants. Il offre en outre le service d'évaluation de la sûreté des installations du cycle du combustible pendant l'exploitation (SEDO). Une mission SEDO de suivi a été menée dans une installation de fabrication de combustible au Brésil ; il a été conclu que des progrès satisfaisants avaient été accomplis dans la prise en compte de toutes les recommandations formulées par la mission SEDO.

### **Services d'évaluation de la sûreté**

14. En 2010, l'Agence a institué le Réseau mondial d'évaluation de la sûreté (G-SAN) (<http://san.iaea.org/>) afin de soutenir les efforts faits au niveau international pour harmoniser la sûreté nucléaire. Le réseau relie des experts du monde entier et facilite la collaboration en matière d'évaluation de la sûreté, en particulier en ce qui concerne l'expansion et le développement de programmes nucléaires. Un certain nombre d'activités ont été menées en 2010, dont 75 réunions de consultants, missions d'experts et séminaires de formation pour promouvoir le transfert de connaissances à la fois à des responsables de la réglementation et à des exploitants en Bulgarie et Roumanie.

15. L'Agence a poursuivi l'élaboration du programme de formation théorique et pratique à l'évaluation de la sûreté (SAET) qui fait maintenant partie du G-SAN. Des ateliers sur l'évaluation déterministe et probabiliste de la sûreté ainsi que la prise de décisions en fonction des risques ont été organisés en Croatie et en Italie. En outre, une fonction conférence en ligne (Webinar) a été commanditée en 2010 en vue d'organiser des cours à distance sous les auspices du programme SAET.

16. L'équipe internationale d'examen des études probabilistes de sûreté de l'Agence (IPSART) a fourni un service d'examen par des pairs pour renforcer les EPS en vue de la prise de décisions en matière de sûreté au cours de la conception et de l'exploitation des centrales, en particulier depuis que la réalisation d'une EPS est obligatoire pour les centrales nucléaires dans la plupart des pays. Une mission IPSART et une mission de suivi IPSART ont été organisées pour examiner l'EPS de la centrale de Borssele aux Pays-Bas et de la nouvelle centrale de Belene en Bulgarie.

### **Centre international pour la sûreté sismique**

17. Le Centre international pour la sûreté sismique (ISSC) de l'Agence a pour objet de choisir les sites et d'évaluer les installations nucléaires, y compris des événements externes, d'origine naturelle ou humaine, et des questions relatives à l'impact sur l'environnement. En 2010, un guide de sûreté intitulé *Hazards in Site Evaluation of Nuclear Installations* (SSG-9) a été publié et deux guides de sûreté sur l'évaluation des risques sismiques, volcaniques, météorologiques et hydrologiques ont été achevés. Des projets extrabudgétaires sur les risques sismiques et les risques de tsunami ont été aussi achevés.

18. Des progrès ont été faits dans la mise au point du Système de notification des événements externes, en coopération avec la Commission de réglementation nucléaire des États-Unis, le Service géologique des États-Unis et l'Administration nationale des océans et de l'atmosphère. Il s'agit notamment de l'incorporation de nouveaux outils, de la mise en place de bases de données portant sur cette question et de la coordination de l'intervention d'urgence en cas d'événements externes avec le Centre des incidents et des urgences.

19. Par l'intermédiaire du ISSC, l'Agence a coordonné l'assimilation des données d'expérience du tsunami de 2004 dans l'Océan indien et le tremblement de terre de Niigataken-Chuetsu-oki en 2007 et a contribué à la mise au point de simulations pour l'évaluation de tsunamis et à l'installation de systèmes d'alerte en Inde, en République de Corée et au Pakistan. Le tremblement de terre de Niigataken Chuetsu-oki continue d'être utilisé pour calibrer des méthodes sismiques afin d'aider les États Membres à évaluer les tremblements de terre à l'avenir.

# Sûreté radiologique et sûreté du transport

## **Objectif**

*Harmoniser à l'échelle mondiale l'élaboration et l'application des normes de sûreté radiologique et de sûreté du transport de l'Agence et accroître la sûreté et la sécurité des sources de rayonnements, et rehausser ainsi la protection de la population, dont le personnel de l'Agence, contre les effets nocifs de la radioexposition.*

## **Approbation des Normes fondamentales internationales révisées**

1. En 2010 les quatre comités des normes de sûreté de l'Agence sont parvenus à un accord sur les questions techniques en suspens concernant le texte révisé des Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (NFI). Ces questions étaient notamment l'exemption et la libération ; les contraintes de dose ; l'exposition au radon dans les habitations et sur les lieux de travail ; l'imagerie non médicale ; et l'exposition des équipages aériens au rayonnement cosmique. En outre, à leurs réunions de novembre et décembre, les comités<sup>1</sup> ont approuvé le texte révisé des NFI pour soumission à l'approbation de la Commission des normes de sûreté.

## **Réduire les expositions superflues ou involontaires en médecine**

2. Dans le cadre des efforts qu'elle a faits en 2010 pour réduire les expositions superflues résultant de l'imagerie médicale, l'Agence a lancé une campagne internationale sur la sensibilisation (par une communication efficace sur les risques), l'adéquation (par l'actualisation des principes directeurs en matière de prescription) et l'audit (audit clinique des considérations risque-avantage), comme recommandé par le comité directeur du Plan d'action international pour la protection radiologique des patients réuni à Vienne en mars 2010 (fig. 1). L'Agence a aussi préparé des recommandations à l'intention des États Membres et des associations professionnelles sur le suivi de l'exposition des patients dans le cadre de l'initiative « SmartCard/SmartRadTrack ». Plusieurs projets de coopération technique ont aussi été exécutés pour aider à réduire les doses aux patients.

3. Pour accroître la sûreté de l'utilisation des rayonnements ionisants en médecine, le forum scientifique de la session de 2010 de la Conférence générale et la réunion de hauts responsables de la réglementation ont consacré des séances et des débats thématiques aux normes et bonnes pratiques de protection contre les expositions involontaires en médecine. Le site internet de l'Agence sur la protection des patients ([rpop.iaea.org](http://rpop.iaea.org)) a enregistré dix millions de visites (dont quelque 150 000 visiteurs uniques) en 2010.



*FIG. 1. Radiologues procédant à une intervention non chirurgicale sous fluoroscopie.*

---

<sup>1</sup> Le Comité des normes de sûreté nucléaire, le Comité des normes de sûreté radiologique, le Comité des normes de sûreté du transport et le Comité des normes de sûreté des déchets.



## Renforcement des services de radioprotection

4. Les services de surveillance et de protection radiologiques de l'Agence appuient l'application de la réglementation de la sûreté radiologique de l'AIEA. En 2010, un système de gestion de la qualité a été mis en place, et les méthodes de contrôle radiologique utilisées pour évaluer les expositions professionnelles et sur les lieux de travail ont été accréditées selon la norme ISO 17025.

5. Dans le cadre du Plan d'action pour la radioprotection professionnelle, l'Agence a inauguré un site internet sur la radioprotection professionnelle (ORPNET, <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/communication-networks/norp/default.asp>) en octobre 2010. Ce site contient des liens vers tous les réseaux ALARA et d'autres systèmes importants en matière de radioprotection comme le Système AEN/AIEA d'information sur la radioexposition professionnelle, le Système d'information sur la radioexposition professionnelle en médecine, dans l'industrie et la recherche, et le site internet de l'Agence sur la radioprotection des patients (*rpop.iaea.org*).

6. En 2010, le contrôle radiologique des lieux de travail et le contrôle radiologique individuel du personnel de l'Agence exposé professionnellement ont montré que la dose efficace annuelle moyenne était inférieure à 1 mSv, limite de dose convenue au niveau international pour le public. Ce faible niveau de dose confirme le degré élevé de protection du personnel en mission et résulte de la formation intense dispensée pour réduire le plus possible les risques professionnels. La répartition des doses reçues par le personnel de l'Agence en 2009, dernière année pour laquelle des chiffres sont disponibles, est donnée à la figure 2.

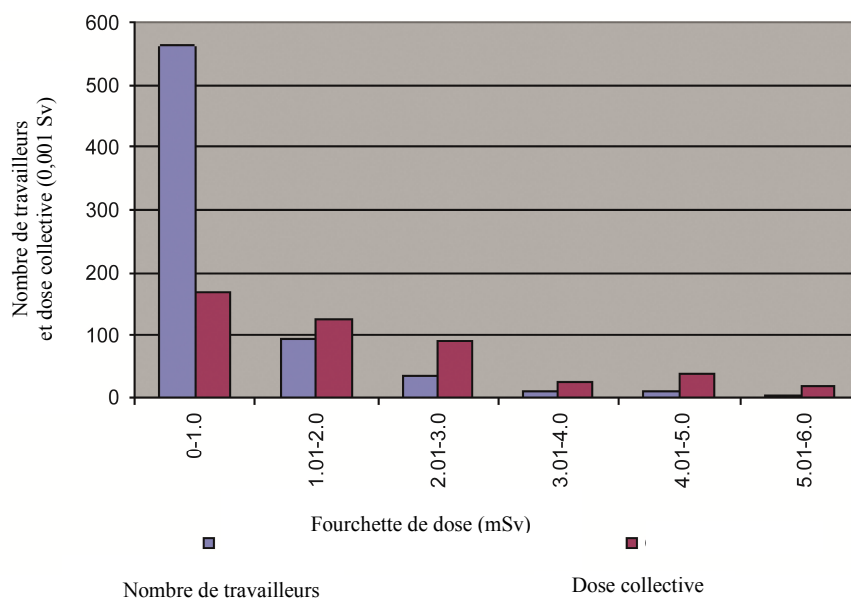


FIG. 2. Répartition des doses reçues par le personnel de l'Agence en 2009.  
La figure montre que l'Agence respecte les limites de dose en vigueur dans la conduite de ses activités et que la majorité des doses reçues sont bien inférieures à la limite d'exposition professionnelle.

## Plan stratégique de formation théorique et pratique

7. En septembre, le Conseil des gouverneurs de l'Agence a pris note de l'*approche stratégique de la formation théorique et pratique à la sûreté radiologique, la sûreté du transport et la sûreté des déchets 2011-2020*, version révisée et actualisée de la stratégie 2001-2010. La stratégie révisée insiste sur l'importance de l'engagement des États Membres à montrer la voie en élaborant et en appliquant des stratégies nationales de formation théorique et pratique basées sur les besoins recensés afin d'atteindre le niveau de compétence souhaité en sûreté radiologique et sûreté du transport et des déchets.

## **Contrôle des sources radioactives**

8. En 2010, l'Agence, en coopération avec les États Membres, a lancé un programme sur le renforcement du contrôle réglementaire des sources radioactives. L'objectif est d'éviter l'exposition superflue de personnes à ces sources. En 2010 est parue une nouvelle publication de la catégorie prescriptions de sûreté intitulée *Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté* (collection Normes de sûreté de l'AIEA n° GSR Part. 1), qui traite des prescriptions essentielles concernant la création d'un organisme de réglementation et les autres mesures à prendre pour assurer un contrôle réglementaire efficace des installations et des activités, y compris celles qui mettent en jeu des sources radioactives.

9. On a poursuivi la préparation de guides de sûreté sur les stratégies nationales de reprise du contrôle sur les sources orphelines et autres matières radioactives dans le secteur du recyclage et de la production de métaux. L'Agence a mené des missions d'évaluation et de conseil en Afrique du Sud, en Angola, en Bosnie-Herzégovine, au Brunei, au Cambodge, au Gabon, au Laos, au Lesotho, dans L'ex-République yougoslave de Macédoine, au Malawi, au Mali, à Maurice et en République démocratique du Congo pour passer en revue les infrastructures nationales de contrôle des sources radioactives ou donner des conseils à leur propos.

10. En outre, des missions d'experts et des cours ont été organisés pour promouvoir l'utilisation des outils pertinents par les organismes de réglementation, dont des ateliers sur l'outil et la méthodologie d'autoévaluation en Afrique du Sud, en Australie, en Bulgarie, en Géorgie, en Hongrie, dans L'ex-République yougoslave de Macédoine, au Monténégro, en Pologne, en Roumanie et au Tadjikistan. L'Agence a organisé des cours régionaux sur le Système d'information pour les autorités de réglementation (RAIS) au Botswana et aux Émirats arabes unis et sur l'autorisation et l'inspection des sources de rayonnements en Algérie, en Éthiopie, en Grèce et en Ukraine.

11. Depuis novembre 2010, 100 États ont explicitement pris l'engagement d'utiliser le Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives comme guide pour l'élaboration et l'harmonisation de leurs politiques, lois et règlements.

## **Analyse d'évaluations nationales de la radioexposition et d'examens radioécologiques nationaux**

12. En 2009, le gouvernement français a demandé à l'Agence de réaliser un examen par des pairs de la méthodologie utilisée par les experts français pour évaluer les doses de rayonnements reçues par la population de Polynésie française exposée du fait des essais nucléaires atmosphériques réalisés par la France entre 1966 et 1974. L'évaluation des doses par la France vise à établir un contexte technique pour l'examen du dédommagement de groupes exposés en Polynésie française et atteints plusieurs années après de maladies potentiellement radio-induites. Un groupe spécial d'experts internationaux réuni par l'Agence a passé en revue les informations soumises dans le cadre d'un processus achevé en juillet 2010. Le groupe a conclu que l'approche générale de l'estimation des doses retenue par les experts français avait été de prendre les valeurs mesurées les plus élevées et que, de ce fait, les doses effectivement reçues par la population de Polynésie française étaient probablement inférieures aux valeurs données dans l'évaluation des experts français.

13. À la demande du gouvernement kazakh, une équipe d'examen de l'Agence s'est rendue sur le site d'essais de Semipalatinsk pour déterminer si la libération de ce site serait conforme aux normes de sûreté de l'Agence. Le rapport de l'équipe, qui servira de base à la décision concernant la libération éventuelle du site, a été remis à l'organisme de réglementation du Kazakhstan, le Comité de l'énergie atomique.

## **Sûreté du transport**

### ***Publication de guides de sûreté du transport***

14. Le pilier central du travail de l'Agence concernant le transport des matières radioactives est la préparation de normes de sûreté consensuelles. En 2010 a été publié le n° TS-G-1.6 de la collection Normes de sûreté, intitulé *Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*

(2005 Edition), dernier guide de sûreté de la série actuelle complétant l'ensemble constitué par une publication de la catégorie Prescriptions de sûreté et six guides de sûreté. Ce guide contient un commentaire du règlement à l'intention des acteurs du secteur du transport.

15. L'avenir du Règlement de transport de l'Agence a été examiné par le Comité des normes de sûreté du transport en décembre, et il a été décidé de collaborer étroitement au cours des deux années suivantes avec la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, l'Organisation maritime internationale et l'Organisation de l'aviation civile internationale pour harmoniser davantage les diverses dispositions internationales.

### ***Points saillants du PATRAM***

16. Le 16<sup>e</sup> Colloque international sur l'emballage et le transport des matières radioactives (PATRAM) s'est tenu à Londres en octobre 2010. Accueilli par le Royaume-Uni, en coopération avec l'Agence, l'Organisation maritime internationale et l'Institut mondial des transports nucléaires, le colloque a discuté d'une vaste gamme de questions techniques liées au Règlement de transport de l'Agence, dont : problèmes réglementaires nouveaux ; entreposage de longue durée et transport ; refus et retards d'expéditions ; acceptation des expéditions par le public.

# Gestion des déchets radioactifs

## **Objectif**

*Faire en sorte que soient harmonisés au niveau mondial les politiques, les critères et les normes qui régissent la sûreté des déchets et la protection du public et de l'environnement, ainsi que les dispositions relatives à leur application, les technologies les plus récentes et les méthodes prouvant leur adéquation.*

## **Anciennes mines d'uranium en Asie centrale**

1. En 2010, l'Agence a achevé un rapport intitulé *Assessment and Proposals for Uranium Production Legacy Sites in Central Asia: An International Approach*. Il recense les besoins et les priorités pour les bilans d'impact sur l'environnement sur les anciens sites de production d'uranium en Asie centrale. Le rapport a été utilisé par la Commission européenne, la Banque européenne pour la reconstruction et le développement, le Programme des Nations Unies pour le développement et l'Organisation pour la sécurité et la coopération en Europe pour la fourniture d'une assistance dans le cadre de projets de remédiation dans la région
2. En octobre 2010, l'Agence a institué, en coopération avec l'Autorité norvégienne de radioprotection, le Forum international de travail pour la supervision réglementaire des anciens sites. Celui-ci apportera un appui aux organismes de réglementation s'occupant de ces sites en favorisant l'échange d'idées, d'informations et de méthodes. Dans un premier temps, il se concentrera sur la remédiation des anciennes mines d'uranium en Asie centrale, mais par la suite, son champ d'action sera étendu à d'autres types d'anciens sites et d'installations dans d'autres parties du monde.

## **Gestion des déchets radioactifs: activités de travail en réseau**

3. En 2010, l'Agence a mis en place le Réseau international de laboratoires pour la caractérisation des déchets nucléaires (LABONET, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_LABONET\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_LABONET_homepage.html)) en vue d'améliorer l'efficacité de l'échange d'informations sur les bonnes pratiques optimales appliquées dans la gestion des déchets radioactifs. Les membres du réseau sont des États ayant des programmes électronucléaires avancés ou limités. Des mesures ont été prises pour améliorer les liens entre LABONET et d'autres réseaux de l'Agence s'intéressant au stockage définitif en surface ou à faible profondeur (DISPONET, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_DISPONET\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_DISPONET_homepage.html)), au stockage géologique profond (Réseau pour les installations souterraines expérimentales, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_URF\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_URF_homepage.html)), au déclassé des installations nucléaires (IDN, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_IDN\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_IDN_homepage.html)) et à la remédiation environnementale des sites contaminés (ENVIRONET, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_ENVIRONET\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_ENVIRONET_homepage.html)). Ces améliorations visent à promouvoir l'utilisation de nouveaux médias électroniques et à améliorer les moyens de communication.
4. Le Groupe de contact d'experts pour les projets internationaux relatifs aux déchets radioactifs dans la Fédération de Russie (CEG) a été institué sous les auspices de l'Agence en 1996 pour promouvoir la coopération internationale et aider à résoudre les problèmes causés par les sites nucléaires hérités de la guerre froide. Le CEG est composé de 13 États Membres (les pays du G8 plus cinq autres États européens). À la fin de 2010, des partenaires du CEG avaient déchargé du combustible et démantelé 191 anciens sous-marins nucléaires russes. Les membres du CEG se concentrent maintenant sur l'enlèvement sûr de combustible usé de sous-marins qui avait été stocké dans d'anciennes bases navales dans les régions du nord-ouest et de l'extrême-est de la Fédération de Russie. Le CEG a supervisé l'enlèvement de tous les générateurs thermoélectriques à radio-isotopes utilisés auparavant à des fins de navigation sur les côtes du nord-ouest et du Pacifique du pays, et il travaille actuellement à la création de deux centres régionaux pour le conditionnement et l'entreposage des déchets radioactifs hérités du passé.
5. En complément du travail en réseau, l'Agence a organisé un cours pilote de six semaines à l'Université technique de Clausthal (Allemagne) dans le domaine de la formation à la gestion des déchets radioactifs. Le programme du cours portait sur les domaines suivants : la gestion des déchets avant stockage définitif, le

déclassement, la remédiation, le stockage définitif, les matières radioactives naturelles et les déchets radioactifs provenant de l'extraction et de la préparation de minerais. Les États Membres qui ont participé au cours sont notamment les suivants : Afrique du Sud, Chine, Croatie, Estonie, Iraq et Roumanie.

## Stockage en puits

6. Le stockage définitif de sources retirées du service continue d'être coûteux et techniquement difficile pour les sources de haute activité. Pour aider les pays qui ne disposent pas des ressources financières, humaines et techniques pour assurer une gestion et un stockage définitif à long terme adéquats, l'Agence a mis au point le système de stockage en puits, option simple et économiquement viable qui peut être utilisée par tout pays intéressé. En 2010, l'application de cette option a commencé dans un projet de démonstration au Ghana (fig.1).

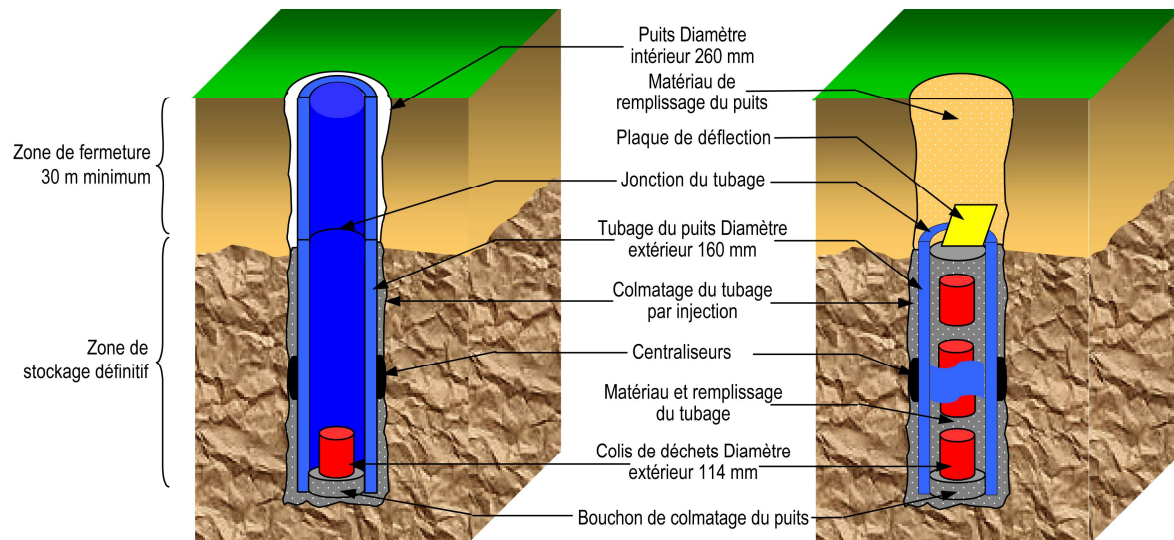


FIG. 1. Schéma du concept de stockage définitif en puits.

# Sécurité nucléaire

## **Objectif**

*Contribuer aux efforts déployés dans le monde pour instaurer une sécurité effective des matières nucléaires et autres matières radioactives en cours d'utilisation, d'entreposage et/ou de transport, et des installations associées, en aidant les États, à leur demande, à mettre en place et à maintenir des régimes nationaux efficaces de sécurité nucléaire par une assistance en matière de création de capacités, d'orientations, de mise en valeur des ressources humaines, de durabilité et de réduction des risques. Contribuer à l'acceptation et à l'application des instruments juridiques internationaux relatifs à la sécurité nucléaire. Renforcer la coopération internationale et la coordination de l'assistance fournie dans le cadre de programmes bilatéraux et d'autres initiatives internationales de façon à contribuer aussi à une utilisation plus large de l'énergie nucléaire et des applications faisant intervenir des substances radioactives.*

1. Par le biais de son programme sur la sécurité nucléaire, l'Agence a continué de fournir une assistance aux États essentiellement en mettant en œuvre le *Plan sur la sécurité nucléaire 2010–2013*. L'augmentation du budget ordinaire pour la sécurité nucléaire a permis d'améliorer la prévisibilité des activités de mise en œuvre du programme, mais celui-ci dépend toujours des contributions extrabudgétaires.

## **Renforcement de la sûreté et la sécurité mondiales**

2. Au cours de l'année écoulée, l'Agence a continué de renforcer les synergies et les interfaces entre la sûreté et la sécurité par le biais de l'équipe spéciale commune du Groupe consultatif sur la sécurité nucléaire (AdSec) et de la Commission des normes de sûreté (CSS). Cette équipe a eu pour attribution d'étudier la faisabilité d'établir un ensemble unique de normes couvrant aussi bien la sûreté nucléaire que la sécurité nucléaire.

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

3. Quatre publications majeures ont été achevées en 2010. La publication principale, *Fundamentals of a State's Nuclear Security Regime: Objectives and Essential Elements*, a été soumise aux États Membres pour un dernier examen. Elle énonce les objectifs, les concepts et les principes de la sécurité nucléaire et constitue la base des recommandations en matière de sécurité nucléaire. Trois publications de recommandations ont également été achevées et seront publiées en 2011 : *Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities*, *Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities*, et *Nuclear Security Recommendations on Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control*. Ces publications de la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA présentent les meilleures pratiques que les États devraient adopter pour l'application des fondements de la sécurité nucléaire.

4. En consultation avec les États Membres, l'Agence a continué d'élaborer des guides exhaustifs sur la sécurité nucléaire. Le guide *Educational Programme in Nuclear Security*, par exemple, a été publié dans la collection Sécurité nucléaire de l'AIEA. Il donne un aperçu sur la sécurité nucléaire ainsi que des orientations pour des programmes de formation dans ce domaine (maîtrise ès sciences et certificat) et devrait servir aux établissements pédagogiques pour les aider à établir ou étoffer leurs programmes d'enseignement sur la sécurité nucléaire.

## **Évaluations de la sécurité nucléaire**

5. Les missions consultatives de sécurité nucléaire sont essentielles pour évaluer les besoins des États dans ce domaine. En 2010, l'Agence a mené 17 missions de ce genre. Plus de la moitié ont porté sur la protection physique et sur les mesures juridiques, réglementaires et pratiques pour le contrôle des matières nucléaires et autres matières radioactives. Plusieurs missions supplémentaires ont permis d'examiner les dispositions que prévoient de prendre les États pour la détection du trafic nucléaire illicite et les interventions en cas d'urgence et d'incident de sécurité nucléaire. L'Agence a aussi effectué un certain nombre de visites techniques qui ont porté

sur les besoins en matière de sécurité à des postes frontière, dans des installations médicales, dans des établissements scientifiques et sur des sites industriels.

### **Mise en valeur des ressources humaines**

6. Pour aider les États à développer leurs capacités en ressources humaines dans le domaine de la sécurité nucléaire, l'Agence a organisé 72 activités de formation auxquelles ont participé plus de 1 750 personnes de 120 pays.

7. Pour que la sécurité nucléaire puisse être assurée et maintenue, il est essentiel de disposer de ressources humaines dotées de connaissances approfondies des pratiques, des principes et des mesures appliqués dans ce domaine. L'acquisition de ces compétences passe par une formation théorique spécifique à la sécurité nucléaire. À cet égard, un pas important a été réalisé avec la création, en mars 2010, du réseau international de formation théorique à la sécurité nucléaire (INSEN), forum de collaboration entre l'Agence, les établissements pédagogiques et les organismes de recherche. Les participants à l'INSEN collaborent à la mise au point de documentations et d'outils informatiques, à la conduite d'activités de recherche en commun et à l'organisation de programmes d'échange pour étudiants et enseignants universitaires.

### **Sécurité nucléaire lors de grandes manifestations publiques**

8. L'Agence a continué d'aider des États à faire face aux problèmes exceptionnels de sécurité nucléaire en rapport avec l'accueil de grandes manifestations publiques. En 2010, l'Agence a soutenu les dispositions de sécurité prises par la Colombie à l'occasion des IX<sup>e</sup> Jeux sud-américains organisés à Medellin en lui prêtant des instruments de détection des rayonnements et en dispensant une formation et une assistance technique sur le terrain. Elle a aussi soutenu l'Afrique du Sud pour assurer la sécurité de la Coupe du monde de football 2010 de la FIFA en lui fournissant un appui informationnel sur le trafic illicite ainsi que plus de 250 appareils de détection des rayonnements et en organisant sept événements de formation portant sur les aspects de la sécurité nucléaire en rapport avec les grandes manifestations publiques.

9. En outre, l'Agence a prêté assistance au Mexique pour les dispositions à prévoir en matière de sécurité nucléaire lors des grandes manifestations publiques qui accompagneront les XVI<sup>e</sup> Jeux panaméricains en 2011. Elle a également prêté assistance à la Pologne et à l'Ukraine pour les mesures de sécurité à prévoir lors du Championnat d'Europe de football 2012 de l'UEFA. C'est ainsi qu'elle a coordonné le don fait par la Finlande à l'Ukraine d'un véhicule perfectionné pour l'identification des nucléides sur place.

### **Fourniture de matériel aux États Membres**

10. Un élément essentiel de l'assistance de l'Agence aux États en matière de sécurité nucléaire est la fourniture de matériel pour la détection et l'intervention en cas de mouvement non autorisé de matières nucléaires et autres matières radioactives, y compris le trafic illicite. À cet égard, l'Agence a coordonné le don de 823 instruments de détection des rayonnements ainsi que le prêt de 474 instruments supplémentaires. En outre, elle a participé à 35 missions sur le terrain, dont certaines étaient en rapport avec la mise en place des équipements et avec les mesures de sécurité nucléaire à prévoir lors des grandes manifestations publiques. Elle a aussi contribué au développement des ressources humaines dans le domaine de la sécurité nucléaire en accueillant plusieurs étudiants diplômés et en organisant des cours de formation pratique pour des cadres.

### **Réduction des risques**

11. Dans le cadre de ses efforts visant à aider les États à mettre en place des systèmes et des mesures techniques de protection des matières nucléaires et des installations et transports qui y sont associés, ainsi que des sources et des déchets radioactifs, contre les actes malveillants, l'Agence a aidé à mener à bien la mise à niveau de trois installations nucléaires dans trois États et de huit installations abritant d'autres matières radioactives dans quatre États. Des améliorations ont été apportées à quatre installations nucléaires supplémentaires dans trois États et à 22 sites abritant d'autres matières radioactives dans sept États.

12. En 2010, l'Agence a participé à des opérations de rapatriement vers la Fédération de Russie de plus de 109 kg de combustible neuf à l'uranium hautement enrichi (UHE) depuis le Bélarus, la République tchèque et l'Ukraine. Elle a aussi aidé à rapatrier quelque 376 kg de combustible usé à l'UHE du Bélarus, de la Pologne, de la Serbie (13,2 kg de Vinča, comme mentionné ci-dessous) et de l'Ukraine.

13. Le 22 novembre 2010, un projet de l'Agence de six ans a abouti au rapatriement d'éléments combustibles usés à l'UHE et à l'UFE, du réacteur de recherche RA de l'Institut des sciences nucléaires de Vinča en Serbie à l'installation d'entreposage de matières fissiles de Mayak en Fédération de Russie. En raison des dégradations importantes survenues au cours des dizaines d'années d'entreposage, il a fallu avant l'expédition reconditionner l'ensemble des 8 030 éléments combustibles en utilisant du matériel conçu sur mesure, ce qui a contribué à accroître sensiblement la complexité et la durée du projet. Des améliorations importantes sur le plan de la protection physique ont été mises en œuvre pour assurer la protection des matières pendant les préparatifs de l'expédition. Près de 400 experts Serbes et internationaux, dont 76 membres du personnel de l'Agence, ont participé aux opérations pour ce qui est à ce jour le plus grand projet de rapatriement de combustible de l'histoire de l'Agence (fig. 1). Il a fallu coûte que coûte sécuriser ce combustible nucléaire usé – l'une des matières au monde parmi les plus sensibles en termes d'accès illicite – en le plaçant dans une installation sécurisée hors de portée des terroristes et autres criminels.



FIG. 1. Deux vues des conteneurs d'expédition d'éléments de combustible usé UHE et UFE acheminés du réacteur de recherche RA de l'Institut des sciences nucléaires de Vinča (Serbie) jusqu'en Fédération de Russie

### Base de données sur le trafic illicite

14. Le nombre de participants à la Base de données sur le trafic illicite (ITDB) a augmenté en 2010 pour atteindre 110 États Membres et un État non membre. Au 31 décembre 2010, les États avaient signalé ou confirmé au total 1 980 incidents à l'ITDB ; 207 incidents avaient été notifiés par des États en 2010, 147 d'entre eux ayant eu lieu cette même année. Treize de ces derniers incidents portaient sur la possession et la tentative illégales de vente de matières nucléaires ou de sources radioactives, et un incident était une opération d'escroquerie dans la mesure où les matières sur lesquelles il portait n'étaient pas de vraies matières nucléaires ou radioactives. Des vols ou des pertes de sources radioactives ont été notifiés dans 22 cas. Les 111 incidents restants portaient sur la découverte de matières non contrôlées, de mises au rebut non autorisées et le mouvement ou l'entreposage fortuit et non autorisé de matières nucléaires, de sources radioactives et/ou de matières ayant subi une contamination radioactive.

### Promotion de l'adhésion à l'amendement de 2005 de la CPPMN

15. Le 18 novembre 2010, le Secrétariat a convoqué une réunion en vue de promouvoir l'adhésion à l'amendement de 2005 de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN). Des représentants de 55 États Membres, de l'Euratom, de l'OSCE et de l'UNODC y ont participé. Les participants ont examiné la situation concernant l'appui international à cet amendement qui, cinq ans après son adoption, n'était pas encore entré en vigueur. Tout en étant conscients que chaque État se trouve dans une situation différente face au processus de ratification, ils ont reconnu que cet amendement, à son entrée en vigueur, sera



une addition de poids au complément des instruments juridiques visant à renforcer la sécurité nucléaire. Ils ont aussi fait observer qu'il importait d'encourager les États à devenir parties à l'amendement de la CPPMN. À cet égard, des informations ont été communiquées sur l'assistance dont les États souhaitant adhérer à la Convention peuvent bénéficier de la part de l'Agence et d'autres sources.

### **Contributions au Fonds pour la sécurité nucléaire**

16. De nouvelles contributions au Fonds pour la sécurité nucléaire ont été faites par l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, la Finlande, la France, l'Italie, le Japon, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la République de Corée et le Royaume-Uni. Les accords conclus avec l'Allemagne la Fédération de Russie, la Norvège et les Pays-Bas prévoient le versement de contributions pendant un certain nombre d'années. En outre, un versement a été effectué par l'Union européenne au titre d'une contribution annoncée antérieurement. On trouvera des précisions sur les recettes du Fonds pour la sécurité nucléaire dans la note X aux comptes de l'Agence pour 2010 (GC(55)/4).

# Vérification nucléaire



# Garanties

## **Objectif**

*Tirer dans les délais voulus des conclusions indépendantes et impartiales en matière de garanties, afin de donner à la communauté internationale des assurances crédibles que les États se conforment à leurs obligations concernant les garanties. Contribuer, selon que de besoin, à la vérification des accords de limitation et de réduction des armes nucléaires.*

## **Conclusions relatives aux garanties pour 2010**

1. À la fin de chaque année, l'Agence tire, pour chaque État ayant un accord de garanties en vigueur, une conclusion relative aux garanties. Cette dernière s'appuie sur un processus d'évaluation au niveau de l'État itératif continu qui permet d'intégrer et d'évaluer toutes les informations relatives aux garanties dont dispose l'Agence. En fondant la planification, l'exécution et l'évaluation des garanties sur une analyse continue de toutes les informations disponibles pertinentes, l'Agence peut cibler plus efficacement les activités de vérification sur le terrain et au Siège. Le système des garanties qu'elle applique est ainsi décrit comme étant « basé sur l'information ».
2. Dans le cas des États ayant des accords de garanties généralisées (AGG), l'Agence cherche à conclure que toutes les matières nucléaires sont restées affectées à des activités pacifiques. Pour établir une telle conclusion, il faut que le Secrétariat s'assure de l'absence d'indices i) de détournement de matières nucléaires déclarées d'activités pacifiques (y compris d'utilisation abusive d'installations ou d'autres emplacements déclarés pour la production de matières nucléaires non déclarées) et ii) de matières ou d'activités nucléaires non déclarées au niveau de l'État dans son ensemble.
3. Pour s'assurer qu'il n'y a pas d'indice de matières ou d'activités non déclarées dans un État et pouvoir finalement tirer la conclusion élargie que *toutes* les matières nucléaires sont restées affectées à des activités pacifiques, l'Agence analyse les résultats de ses activités de vérification et d'évaluation menées dans le cadre des AGG et des protocoles additionnels (PA). En conséquence, pour qu'elle puisse tirer cette conclusion élargie pour un État, il faut que celui-ci ait à la fois un AGG et un PA en vigueur, et qu'elle ait achevé toutes les activités de vérification et d'évaluation nécessaires.
4. Pour les États ayant un AGG mais pas de PA en vigueur, l'Agence ne tire de conclusion, pour une année donnée, que sur le point de savoir si des matières nucléaires *déclarées* sont restées affectées à des activités pacifiques, et ce car elle n'a pas suffisamment d'outils pour fournir une assurance crédible quant à l'absence de matières et d'activités non déclarées pour l'État dans son ensemble.
5. S'agissant des États pour lesquels la conclusion élargie a été tirée et une méthode de contrôle intégrée au niveau de l'État a été approuvée, l'Agence applique des garanties intégrées, c'est-à-dire la combinaison optimale des mesures disponibles au titre des AGG et des PA pour optimiser l'efficacité et l'efficience dans le respect des obligations en matière de garanties. Conformément à la méthode de contrôle au niveau de l'État et au plan annuel de mise en œuvre approuvé pour chaque État, des garanties intégrées ont été appliquées tout au long de 2010 dans 47 États<sup>1</sup>.
6. En 2010, des garanties ont été appliquées pour 175 États<sup>2</sup> ayant des accords de garanties en vigueur avec l'Agence<sup>3</sup>. Sur les 99 États qui avaient un AGG et un PA en vigueur, l'Agence a conclu que *toutes* les matières

---

<sup>1</sup> Allemagne, Arménie, Australie, Autriche, Bangladesh, Belgique, Bulgarie, Burkina Faso, Canada, Chili, Croatie, Cuba, Danemark, Équateur, Espagne, Estonie, Finlande, Ghana, Grèce, Hongrie, Indonésie, Irlande, Italie, Jamaïque, Japon, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Madagascar, Mali, Malte, Monaco, Norvège, Ouzbékistan, Palaos, Pays-Bas, Pérou, Pologne, Portugal, République de Corée, République tchèque, Roumanie, Saint-Siège, Slovaquie, Slovénie, Suède et Uruguay.

<sup>2</sup> La République populaire démocratique de Corée, où l'Agence n'a pas appliqué de garanties et ne pouvait donc tirer aucune conclusion, ne fait pas partie de ces 175 États.

nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques dans 57 États<sup>4</sup> ; pour les 42 États restants, elle n'avait pas encore fini toutes les évaluations nécessaires et n'était donc pas en mesure de tirer la même conclusion. Pour ces 42 États, et pour les 68 États ayant un AGG mais pas de PA en vigueur, elle a conclu seulement que les matières nucléaires *déclarées* étaient restées affectées à des activités pacifiques.

7. Des garanties ont aussi été appliquées aux matières nucléaires déclarées dans des installations sélectionnées des cinq États dotés d'armes nucléaires en vertu de leurs accords respectifs de soumission volontaire. Pour ces cinq États, l'Agence a conclu que les matières nucléaires soumises aux garanties dans ces installations étaient restées affectées à des activités pacifiques ou avaient été retirées conformément aux dispositions des accords.

8. Pour les trois États qui avaient des accords relatifs à des éléments particuliers de type INFCIRC/66/Rev.2 en vigueur, l'Agence a conclu que les matières nucléaires, les installations ou les autres articles soumis aux garanties étaient restés affectés à des activités pacifiques.

9. Au 31 décembre 2010, 17 États non dotés d'armes nucléaires parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires n'avaient pas encore mis en vigueur d'AGG conformément à l'article III du Traité. Pour ces États, le Secrétariat n'a pu tirer aucune conclusion en matière de garanties.

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

10. L'Agence a continué à faciliter la conclusion d'accords de garanties et de PA ainsi que l'amendement ou l'abrogation de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (PPQM)<sup>5</sup>. En 2010, des AGG sont entrés en vigueur pour cinq États<sup>6</sup> et des PA pour dix États ayant des AGG<sup>7</sup>. Un État<sup>8</sup> a adhéré à l'accord de garanties entre l'Agence, Euratom et les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, et au PA à cet accord. L'état des accords de garanties et des PA au 31 décembre 2010 est présenté dans la figure 1. Pendant l'année, quatre autres États<sup>9</sup> ont signé un AGG et sept<sup>10</sup> un PA. Le Conseil des gouverneurs a approuvé un autre AGG pour un État<sup>11</sup> et un PA pour deux États<sup>12</sup>.

---

<sup>3</sup> La situation en ce qui concerne la conclusion d'accords de garanties, de PA et de protocoles relatifs aux petites quantités de matière est présentée au tableau A6 de l'annexe au présent rapport.

<sup>4</sup> Et Taïwan (Chine).

<sup>5</sup> De nombreux États ayant peu ou pas d'activités nucléaires ont conclu un protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM) à leur AGG. Dans le cadre d'un PPQM basé sur le modèle initial soumis au Conseil en 1974 (GOV/INF/276/Annexe B), l'application de la plupart des procédures de contrôle de la partie II d'un AGG est suspendue aussi longtemps que certains critères sont remplis. En 2005, le Conseil des gouverneurs a pris la décision de réviser le texte standard du PPQM et de modifier les conditions requises pour un PPQM, en ne permettant pas aux États ayant des installations existantes ou prévues d'en conclure un et en réduisant le nombre de mesures pouvant être suspendues (GOV/INF/276/Mod.1). L'Agence a procédé à des échanges de lettres avec tous les États concernés pour donner effet au texte révisé du PPQM et aux modifications des critères à remplir.

<sup>6</sup> Andorre, Angola, Gabon, Rwanda et Tchad.

<sup>7</sup> Albanie, Angola, Émirats arabes unis, Gabon, Lesotho, Philippines, République dominicaine, Rwanda, Swaziland et Tchad.

<sup>8</sup> Roumanie.

<sup>9</sup> Angola, République du Congo, Djibouti et Mozambique.

<sup>10</sup> Angola, Bahreïn, République du Congo, Djibouti, Lesotho, Mozambique et Swaziland.

<sup>11</sup> Angola.

<sup>12</sup> Angola et Gambie.

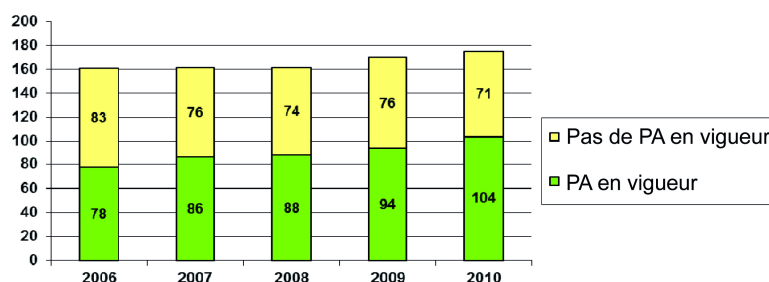


FIG. 1. État des PA pour les États ayant un accord de garanties en vigueur 2006-2010  
(République populaire démocratique de Corée non incluse)

11. Le Secrétariat a continué d'appliquer le *Plan d'action destiné à promouvoir la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels*, qui a été actualisé en septembre 2010. Pendant l'année, il a organisé deux activités d'information active, à savoir une réunion d'information sur les garanties de l'Agence, tenue à New York en mai en marge de la Conférence des Parties de 2010 chargée d'examiner le TNP, et un séminaire interrégional sur le système de garanties de l'Agence destiné aux États lusophones ayant des matières et activités nucléaires limitées, qui a eu lieu à Lisbonne en juin. En outre, des consultations sur l'amendement de PPQM et sur la conclusion et l'entrée en vigueur d'accords de garanties et de PA ont eu lieu tout au long de l'année avec des représentants d'États Membres et d'États non membres.

### Amendement aux protocoles relatifs aux petites quantités de matières

12. Le Secrétariat a continué à communiquer avec les États pour appliquer les décisions prises par le Conseil en 2005 concernant les PPQM en vue de leur amendement ou de leur abrogation compte tenu du modèle révisé et des nouveaux critères d'éligibilité. Pendant l'année, le PPQM de trois États<sup>13</sup> a été amendé et trois États<sup>14</sup> ont mis en vigueur un PPQM sur la base du texte révisé.

### Développement du processus d'évaluation au niveau de l'État

13. La formulation de conclusions en matière de garanties fondées sur des bases solides revêt une importance primordiale pour l'Agence. Par conséquent, en 2010, elle a également poursuivi ses travaux sur le cadre conceptuel des garanties, visant à améliorer encore le processus d'évaluation au niveau de l'État.

14. Le processus d'évaluation au niveau de l'État (y compris l'élaboration et l'examen de rapports d'évaluation au niveau de l'État) est déterminant pour tirer des conclusions et déterminer les activités de vérification requises. En 2010, dans le cadre des efforts en cours destinés à renforcer ce processus, l'Agence a continué d'élaborer et d'appliquer des méthodes de vérification plus efficaces et efficientes, notamment en mettant au point un système de garanties entièrement fondé sur l'utilisation de toutes les informations relatives aux garanties dont elle dispose. En conséquence, l'Agence évolue vers un système d'analyse collaborative par des groupes multidisciplinaires d'évaluation au niveau de l'État ; elle a constitué une équipe composée de membres du personnel des garanties expérimentés pour évaluer la qualité de plusieurs rapports d'évaluation au niveau de l'État récents afin de déterminer et de recommander des mesures correctives pour les insuffisances génériques du processus et a instauré un système de priorités pour l'élaboration de ces rapports. En 2010, les rapports d'évaluation au niveau de l'État concernant 110 États ont été achevés et examinés.

### Coopération avec les autorités nationales et régionales pour les garanties

15. L'efficacité et l'efficience des garanties de l'Agence dépendent dans une large mesure de l'efficacité des systèmes nationaux et régionaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC/SRCC) et du degré de coopération des autorités nationales et régionales pour les garanties avec l'Agence. Celle-ci rencontre

<sup>13</sup> Islande, Sénégal et Swaziland.

<sup>14</sup> Angola, Rwanda et Tchad.

régulièrement ces autorités pour examiner des questions ayant trait à l'application des garanties telles que la qualité des systèmes des exploitants pour la mesure des matières nucléaires, la ponctualité et la précision des rapports et des déclarations des États, et l'appui à ses activités de vérification.

16. Pour aider les États à se doter des moyens de respecter pleinement leurs obligations en matière de garanties, deux missions du Service consultatif sur les SNCC de l'AIEA (ISSAS) de l'Agence ont été conduites en 2010. Celle-ci a également organisé dix cours internationaux, régionaux et nationaux pour le personnel chargé de la mise en œuvre des accords de garanties et des SNCC, et participé à des réunions appuyant le développement des infrastructures nationales pertinentes. Outre la fourniture d'assistance aux États en vue du respect de leurs obligations en matière de garanties, l'Agence a également évalué les moyens pour lesquels la coopération entre les États et elle pourrait renforcer davantage l'efficacité et l'efficience de l'application des garanties.

### **Application des garanties en République islamique d'Iran (Iran)**

17. En 2010, le Directeur général a présenté au Conseil des gouverneurs quatre rapports sur l'application de l'accord de garanties TNP et des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité des Nations Unies en République islamique d'Iran (Iran). Cette année, l'Agence a continué à vérifier le non-détournement de matières nucléaires déclarées dans les installations nucléaires et les emplacements hors installations déclarés par l'Iran, mais n'était pas en mesure de donner des assurances crédibles quant à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées en Iran, et donc de conclure que toutes les matières nucléaires dans ce pays étaient affectées à des activités pacifiques. En contradiction avec les résolutions pertinentes du Conseil des gouverneurs et du Conseil de sécurité, l'Iran n'a pas : appliqué les dispositions de son PA ; mis en œuvre les dispositions de la rubrique 3.1 modifiée de la partie générale des arrangements subsidiaires de son AGG ; suspendu ses activités liées à l'enrichissement ; suspendu ses activités liées à l'eau lourde ; ni clarifié les questions en suspens restantes qui font craindre une dimension militaire possible de son programme nucléaire. En 2010, l'Iran a annoncé qu'il avait choisi des sites pour de nouvelles installations d'enrichissement et que la construction de l'une de ces installations commencerait en 2011.

### **Application des garanties en République arabe syrienne (Syrie)**

18. En 2010, le Directeur général a présenté quatre rapports au Conseil des gouverneurs sur la mise en œuvre de l'accord de garanties TNP en République arabe syrienne (Syrie). L'Agence a poursuivi ses activités de vérification liées aux allégations selon lesquelles une installation détruite par Israël en septembre 2007 à Dair Alzour, en Syrie, était un réacteur nucléaire en construction. La Syrie n'a pas encore fourni d'explication crédible sur l'origine et la présence des particules d'uranium naturel anthropique trouvées sur le site de Dair Alzour<sup>15</sup>. Elle n'a pas coopéré avec l'Agence depuis 2008 en ce qui concerne les questions non résolues relatives à ce site et aux trois autres emplacements censés lui être fonctionnellement liés. En 2009, l'Agence a trouvé des particules d'uranium naturel anthropique au Réacteur source de neutrons miniature (RSNM) près de Damas. Un plan d'action a été convenu entre la Syrie et elle dans le but de résoudre les contradictions entre les déclarations de la Syrie et les constatations de l'Agence.

### **Application des garanties en République populaire démocratique de Corée (RPDC)**

19. Depuis décembre 2002, l'Agence n'a pas appliqué de garanties en République populaire démocratique de Corée (RPDC) et ne peut donc tirer aucune conclusion relative aux garanties en ce qui concerne ce pays. Depuis le 15 avril 2009, elle n'a appliqué aucune mesure dans le cadre de l'arrangement spécial relatif à la surveillance et à la vérification convenu avec la RPDC et prévu dans les Actions initiales approuvées lors des pourparlers à six. Bien qu'elle ne procède à aucune vérification sur le terrain, l'Agence a continué de surveiller les activités nucléaires de la RPDC à partir d'informations de sources ouvertes, d'images satellitaires et d'informations commerciales. À cet égard, elle a eu connaissance avec grand regret des informations relatives à l'installation d'enrichissement d'uranium de Yongbyon. Elle a aussi continué de regrouper ses connaissances relatives au

---

<sup>15</sup> Une matière nucléaire est dite « anthropique » lorsqu'elle est produite par traitement chimique.

programme nucléaire de la RPDC pour rester prête, sur le plan opérationnel, à reprendre l'application des garanties dans cet État, à mettre en œuvre l'arrangement spécial relatif à la surveillance et à la vérification et à résoudre toute question qui aurait surgi du fait de la longue interruption de ses garanties. En 2010, l'Agence a continué de considérer la question nucléaire en RPDC et les essais nucléaires de ce pays comme de graves menaces pour le régime international de non-prolifération nucléaire et pour la paix et la stabilité régionales et internationales.

### **Conception et mise en service de matériel**

20. En 2010, l'Agence a continué à moderniser le matériel des garanties, essentiellement par le renforcement des capacités de télésurveillance, la mise à niveau des composants obsolètes et dépassés, et l'amélioration de la documentation destinée aux utilisateurs. La fiabilité des systèmes d'équipements standard de l'Agence est assurée grâce à un programme continu de maintenance préventive.

21. En 2010, 1 113 systèmes non automatiques portatifs d'analyse non destructive (AND) ont été utilisés sur le terrain dans le cadre d'inspections, et de nombreuses activités connexes d'appui technique ont été menées. La mise au point d'une plateforme universelle d'acquisition de données pour l'AND a été achevée et un nouveau dispositif de vérification du combustible usé a été testé sur le terrain.

22. Fin 2010, l'Agence avait 1 173 caméras raccordées à 602 systèmes en exploitation dans 248 installations de 33 pays<sup>16</sup>. L'Agence a continué d'installer du matériel de surveillance dans de nouvelles installations en Inde et dans des installations MOX au Japon. Pendant l'année, elle a également participé à des discussions techniques avec l'ABACC concernant l'application future de techniques de surveillance dans la région.

23. En décembre, la mise au point du système de surveillance de la prochaine génération a été achevée et ce système est actuellement testé en vue de son autorisation et de son utilisation régulière d'ici fin 2011. Pendant l'année, des prototypes de scellés sous télésurveillance avant production, dont l'objectif est de fournir une méthode de mise sous scellés efficace et sûre dans les installations d'entreposage à sec, ont été achevés.

### **Télésurveillance**

24. L'utilisation accrue des systèmes de télésurveillance continue de renforcer l'efficacité et l'efficience de l'application des garanties. En 2010, 258 systèmes de contrôle dotés de capacités de télésurveillance ont été établis dans 102 installations de 19 États<sup>17</sup>. La figure 2 montre l'utilisation accrue de la télésurveillance au cours des 12 dernières années. Les économies réelles des activités d'inspection réalisées grâce à la mise en place de la télésurveillance sont difficiles à quantifier précisément, car celle-ci fait maintenant partie intégrante de nombreuses méthodes de contrôle et son impact sur l'application des garanties ne peut pas être apprécié isolément. Néanmoins, on estime qu'elle a permis d'économiser quelque 277 journées d'inspection en 2010.

---

<sup>16</sup> Et Taïwan (Chine).

<sup>17</sup> Et Taïwan (Chine).



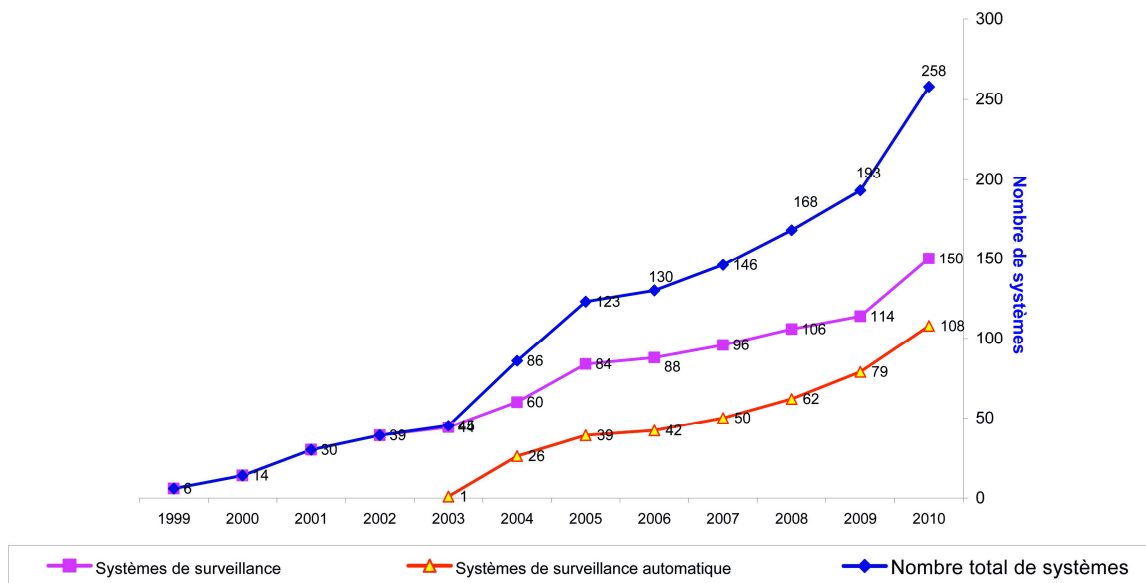


FIG. 2. Nombre de systèmes de télésurveillance utilisés, 1999-2010.

25. Toutes les données relatives aux garanties en provenance de l'usine de retraitement de Rokkasho, au Japon, sont désormais transmises à distance chaque jour au Siège de l'Agence par le biais de 26 systèmes de surveillance automatiques et non automatiques. Un projet conjoint exécuté avec l'Agence spatiale européenne visant à déterminer la faisabilité de l'établissement de communications par satellite sécurisées pour la transmission de données relatives aux garanties a été achevé en 2010 et l'infrastructure existante a servi à reprendre les communications pour certains sites éloignés. Avec le passage à ce système, réalisé à un coût minime, le Secrétariat dispose à présent d'un réseau de satellites entièrement sécurisé et autonome pouvant avoir une couverture mondiale. Un système avancé visant à établir des capacités de télésurveillance des transferts de combustible usé dans des réacteurs à rechargement a également été mis en place dans plusieurs installations en 2010, ce qui devrait réduire considérablement les besoins d'inspecteurs sur place lorsque ces transferts reprendront en 2011. Le nombre total de scellés électroniques transmettant des données à distance au Siège de l'AIEA a augmenté pour s'établir à 147 en 2010 (dont 89 sont du type du nouveau système de scellés électro-optiques).

### Amélioration de l'analyse d'échantillons

26. Le service d'analyse pour les garanties fournit un appui logistique au programme des garanties pour l'échantillonnage, le transport et l'analyse de matières nucléaires et d'échantillons de l'environnement. Ceux-ci sont analysés par le Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) de l'Agence, le laboratoire du site de Rokkasho et le Réseau de laboratoires d'analyse comprenant, le LAG et 19 laboratoires nationaux d'États Membres. En 2010, un laboratoire du Brésil a adhéré au Réseau de laboratoires d'analyse, élargissant ainsi la répartition géographique de ce réseau<sup>18</sup>.

27. En 2010, conformément à son approche de gestion des programmes basée sur les résultats, l'Agence a confié à une seule autorité la responsabilité du LAG (qui comprend deux laboratoires spécialisés - le Laboratoire des matières nucléaires et le Laboratoire des échantillons de l'environnement - tous deux à Seibersdorf) – du Réseau de laboratoire d'analyse (NWAL) et du laboratoire du site de Rokkasho.

<sup>18</sup> Des laboratoires en France, en Belgique et aux États-Unis sont actuellement en cours de qualification pour l'analyse de matières nucléaires et adhéreront au NWAL.

## **Analyse des informations**

28. Tout au long de l'année, l'Agence a continué de renforcer ses capacités pour obtenir et traiter des données, analyser et évaluer des informations, générer des connaissances et diffuser de manière sûre des informations de manière à contribuer à un système efficace de garanties basé sur l'information.

29. Pour s'assurer de l'absence d'indices de détournement de matières nucléaires déclarées et d'activités non déclarées, il faut traiter, analyser et évaluer de nombreuses données. Par exemple, plus de 17 000 rapports et déclarations d'États ont été reçus et évalués ; environ 440 000 transactions de matières nucléaires ont été confirmées et donné lieu à de 500 déclarations officielles sur les inventaires et transactions de matières nucléaires fournies aux États. En outre, 160 évaluations de bilans matières ont été menées pour 44 installations contenant des matières en vrac ; 460 échantillons ont été évalués par analyse destructive et plus de 865 articles ont été vérifiés par AND quantitative ; et les résultats des analyses en laboratoire de 490 échantillons de l'environnement prélevés dans 45 États ont été évalués. Pour améliorer la qualité des rapports des États, une formation spécifique leur a été dispensée en matière de comptabilité et de communication d'informations sur les matières nucléaires ainsi que sur les concepts de mesure et de bilans matières.

30. En coopération avec des experts internationaux, l'Agence a publié une nouvelle édition des *Valeurs cibles internationales* (VCI 2010) pour l'analyse des matières nucléaires. Ces valeurs constituent la référence internationale pour l'évaluation de la qualité des systèmes de comptabilité.

31. Pour appuyer le processus d'évaluation au niveau de l'État qui sert à vérifier l'exhaustivité des déclarations des États et des activités de vérification sur le terrain, l'Agence a produit 45 rapports d'analyse commerciaux. En outre, les États Membres lui ont communiqué des informations concernant 196 demandes d'éclaircissements sur les achats liés au commerce nucléaire en 2010 (ainsi que 141 demandes relatives à l'année précédente). En septembre, 12 États Membres ont participé à un atelier sur la collecte d'informations commerciales relatives aux garanties, dans le cadre du programme de sensibilisation de l'Agence pour renforcer encore la communication de ces informations.

32. En 2010, 377 images satellitaires commerciales ont été acquises et évaluées à l'appui des activités de vérification au titre des garanties, en ayant recours à de nouveaux capteurs commerciaux de meilleure résolution pour améliorer les moyens de surveillance des sites et installations dans le monde. Des images ont été reçues de 22 satellites d'observation de la Terre. Des contrats ont été passés avec de nouveaux fournisseurs d'images afin de diversifier les sources et d'assurer l'intégrité et l'authenticité des images satellitaires. L'analyse des images reste un atout important, en particulier dans les cas d'accès restreint ou de refus d'accès aux sites. La demande actuelle de produits cartographiques a conduit à établir des cartes plus standardisées, des produits de visualisation 3D et des outils géospatiaux interactifs pour faciliter les travaux de vérification de l'Agence.

33. Le Système d'informations librement accessibles s'est enrichi de 8 600 nouveaux éléments d'informations. Des événements importants liés aux garanties ont été notifiés par la diffusion interne de plus de 3 000 articles au cours de l'année au moyen de bulletins d'informations quotidiens et hebdomadaires. La recherche d'informations de sources ouvertes a en outre facilité l'analyse des images satellitaires et des réseaux d'achat clandestins ainsi que l'évaluation des incidents mettant en jeu le trafic de matières nucléaires.

## **Projets importants dans le domaine des garanties**

### ***IRP***

34. Le projet de reconfiguration du Système d'information relatif aux garanties (IRP) de l'AIEA permettra d'établir un cadre d'information intégré qui facilitera l'évolution simple et efficace des processus de gestion du Département vers un système des garanties entièrement basé sur l'information. En 2010, des progrès importants ont été accomplis dans l'exécution de services clés de l'IRP, tels que la gestion des données de référence, le traitement et le classement intégré des données communiquées par les États, ainsi qu'en ce qui concerne les systèmes de planification et de suivi des informations.

35. Pour permettre l'adaptation adéquate aux exigences du Département en matière d'informations, l'IRP a nécessité une évaluation complète des contenus des systèmes de données existants et des processus connexes.

En 2010, des outils complets de contrôle d'accès basé sur les rôles ont été introduits dans le cadre de l'application de l'IRP pour permettre l'accès aux informations du Secrétariat à ceux qui en ont besoin. À la suite d'un important nettoyage de données, une grande partie des informations stockées dans l'unité centrale a déjà été transférée dans le nouveau système. Un autre projet important qui visait à équiper l'Agence d'un système d'exploitation géospatiale pour faciliter l'analyse et la diffusion d'informations a également été lancé en 2010.

### ***Usine de fabrication de combustible MOX au Japon***

36. La construction de l'usine de fabrication de combustible MOX au Japon a commencé en octobre 2010, la mise en service (uranium et poudre MOX compris) étant prévue pour mi-2015 et les activités commerciales pour mi-2016. En 2010, l'Agence a lancé la conception détaillée et la production d'une partie du matériel nécessaire à l'usine, dont l'installation est prévue pour 2013-2014.

### ***Projet sur les nouvelles technologies***

37. Dans le cadre du Projet sur les nouvelles technologies, on a identifié et élaboré des concepts de technologies avancées capables de détecter des activités non déclarées et de fournir un appui général à l'application des garanties. Ce projet porte essentiellement sur : les technologies nouvelles en matière de garanties pour les dépôts géologiques ; la détection sur site de composés gazeux atmosphériques (pour vérifier l'état d'une installation de retraitement ainsi que l'absence d'activités non signalées) ; l'identification d'indicateurs et de signatures du cycle du combustible nucléaire qui seraient utiles aux fins des garanties ; et l'application de techniques d'échantillonnage et d'analyse par laser commercial.

### ***Tchernobyl***

38. L'objectif du Projet de garanties pour Tchernobyl est d'élaborer des méthodes et des outils de contrôle pour l'application régulière des garanties dans les installations du site de Tchernobyl. Un nouveau système de surveillance a été choisi et acheté en 2010, et le matériel de surveillance, de suivi et de détection des rayonnements déjà en place a été modernisé.

### ***ECAS***

39. Pour maintenir et renforcer ses capacités à fournir des analyses indépendantes et rapides d'échantillons de matières nucléaires et de l'environnement, l'Agence a poursuivi le projet intitulé « Renforcement des capacités des services d'analyse pour les garanties. »

40. En avril 2010, l'agrandissement de la salle blanche en vue d'y installer un spectromètre de masse à émission d'ions secondaires (SIMS) à large géométrie a commencé pour renforcer et garantir la viabilité des capacités d'analyse des particules d'échantillons de l'environnement de l'Agence. Financés en partie par le budget ordinaire de l'Agence et des contributions généreuses de certains États Membres<sup>19</sup>, les travaux de construction du bâtiment étaient achevés et la mise en place des installations mécaniques et électriques avait commencé à la fin de l'année. Le spectromètre devrait être installé en 2011.

41. Toujours en 2010, l'étude de conception d'un nouveau Laboratoire des matières nucléaires destiné à analyser des échantillons de matières nucléaires a été achevée et la conception détaillée a été lancée. Sous réserve que des fonds soient disponibles, la construction devrait commencer en 2011. La phase de conception de ce laboratoire a été partiellement financée par le budget ordinaire de l'Agence, avec des contributions supplémentaires des États Membres. D'autres contributions sont nécessaires pour réunir la totalité des fonds requis pour la mise en œuvre du projet (prévue pour 2014).

---

<sup>19</sup> Allemagne, Canada, Espagne, États-Unis, Irlande, Japon, République de Corée et République tchèque.

## Appui

### *Perfectionnement du personnel des garanties*

42. Pour pouvoir disposer d'un personnel capable de faire face aux besoins actuels et futurs, l'Agence doit continuellement développer les compétences de son personnel (Fig. 3). Le programme de formation de l'Agence évolue avec les exigences à l'égard du personnel des garanties. Au cours de l'année, quelque 70 formations ont été dispensées.



*FIG. 3. Inspecteurs des garanties dans une installation nucléaire.*

43. Dans le cadre de l'entrée en service d'une nouvelle génération de 20 inspecteurs nouvellement recrutés, un cours d'initiation aux garanties de l'Agence a été organisé, ainsi que d'autres formations de base, notamment des exercices dans des installations spécifiques, et des cours sur les techniques de garanties et sur le renforcement des capacités d'observation et de communication. L'Agence a également organisé une formation avancée sur toute une série de thèmes plus spécialisés, notamment : l'imagerie satellitaire, les indicateurs de prolifération pour différents types d'installations du cycle du combustible nucléaire ; la vérification du combustible usé ; et les techniques de vérification du plutonium. Les formations nouvelles ou actualisées proposées au cours de l'année visaient surtout à fournir aux responsables de pays et aux analystes les connaissances et les compétences nécessaires pour effectuer des évaluations au niveau de l'État.

44. L'Agence a en outre organisé un programme de stages de dix mois dans le domaine des garanties à l'intention de six jeunes diplômés et d'administrateurs auxiliaires de pays en développement. Ce programme a pour objectif d'une part de préparer les stagiaires à travailler dans leur pays d'origine dans le domaine de l'utilisation pacifique de l'énergie atomique et d'autre part d'accroître le nombre de candidats qualifiés de pays en développement pour un éventuel recrutement comme inspecteurs des garanties, soit par l'Agence soit par leurs organismes nucléaires nationaux.

### *Gestion de la qualité*

45. En 2010, l'Agence a continué d'appliquer son système de gestion de la qualité. Des formations spécifiques ont été dispensées pour mieux faire connaître le système au personnel, accroître l'utilisation du système de notification des actions correctives, faciliter l'amélioration continue des processus et perfectionner le système de contrôle des documents. Les efforts de gestion des connaissances ont porté sur la conservation des connaissances professionnelles fondamentales des membres du personnel qui partent à la retraite. L'Agence a procédé à des vérifications concernant la procédure d'établissement de rapports annuels sur l'application des garanties et sur l'utilisation des concepts de sécurité en fonction des rôles dans les systèmes d'information. En outre, elle a achevé, fait examiner par des pairs et validé une méthodologie de calcul des coûts, ce qui lui a permis de déterminer et de contrôler le coût de l'exécution des activités de garanties et de comparer les coûts de différentes options pour l'application des garanties.

### ***Groupe consultatif permanent sur l'application des garanties***

46. En 2010, le Groupe consultatif permanent sur l'application des garanties a tenu deux réunions au cours desquelles il a examiné les thèmes suivants : les notions de téléinspection ; la vérification de la partie initiale du cycle du combustible nucléaire ; les activités de l'Agence sur les nouvelles technologies et l'intégration de garanties dans la conception ; les activités de planification stratégique ; la promotion du concept de contrôle au niveau de l'État pour tous les États, sur la base d'un système de garanties entièrement fondé sur l'information ; et la formation aux garanties et la gestion des connaissances à l'Agence.

## **L'avenir**

### ***Planification stratégique***

47. En 2010, l'Agence a continué d'appliquer la méthodologie de planification stratégique à long terme pour le programme des garanties. Elle a effectué une évaluation des risques des questions stratégiques potentiellement importantes et élaboré des stratégies pour y répondre au cours des prochaines années. Approuvé au sein du Secrétariat en août 2010, le *Plan stratégique à long terme (2012-2023)* couvre le cadre conceptuel des garanties, l'autorité juridique, les capacités techniques (compétences spécialisées, matériel et infrastructure) et les ressources humaines et financières des activités de vérification de l'Agence. Il porte également sur la communication, la coopération et les partenariats avec les parties prenantes de l'Agence et lance plusieurs initiatives d'amélioration. Ce plan a été présenté au colloque sur les garanties internationales tenu en novembre 2010 et sera périodiquement examiné et mis à jour.

### ***Vers un système des garanties entièrement basé sur l'information***

48. Pour permettre au système des garanties d'être entièrement basé sur l'information, l'Agence a accéléré ses travaux pour renforcer les liens entre le processus d'évaluation au niveau de l'État et les activités relatives aux inspections, en vue finalement de les fusionner. L'objectif est de veiller à ce que toutes les informations importantes sur les garanties du programme nucléaire d'un État, y compris le retour d'information sur les activités menées sur le terrain, soient évaluées en collaboration par des équipes pluridisciplinaires d'experts au sein de l'Agence. Le but n'est pas seulement de tirer des conclusions sur les garanties mais aussi de déterminer l'ensemble optimal d'activités spécifiques à mener en matière de garanties, tant sur le terrain qu'au Siège de l'Agence, afin de maintenir ces conclusions.

### ***Colloque sur les garanties***

49. En novembre, l'Agence a organisé son 11<sup>e</sup> colloque sur les garanties internationales à Vienne. Environ 670 participants de 64 États et 17 organisations internationales y ont assisté. L'objectif était d'encourager le dialogue et l'échange d'informations entre le Secrétariat, les États Membres, l'industrie nucléaire et les membres de l'ensemble des responsables des garanties et de la communauté de non-prolifération nucléaire sur le thème « Préparation aux futurs enjeux de vérification ». Le Secrétariat a présenté son plan de mise en œuvre d'un système de garanties davantage fondé sur les objectifs, axé sur le contrôle au niveau de l'État et basé sur toutes les informations disponibles en matière de garanties. S'inspirant du *Plan stratégique à long terme (2012-2023)*, les participants ont examiné lors de séances fondamentales les priorités stratégiques déterminées par l'Agence pour relever les défis futurs dans les domaines suivants : promotion de la coopération entre l'Agence et les États Membres, renforcement des capacités techniques de l'Agence (méthodes de contrôle, technologies et infrastructure) ; consolidation de ses capacités d'évaluation au niveau de l'État (par exemple collecte et évaluation des informations) ; développement de sa culture institutionnelle ; et gestion du personnel et des connaissances dans le domaine des garanties.

### ***Programme de recherche-développement***

50. Les activités de recherche-développement exécutées avec l'assistance des programmes d'appui aux garanties d'États Membres (PAEM) sont essentielles pour relever les défis futurs dans le domaine des garanties.

Fin 2010, 21 États et organisations intergouvernementales<sup>20</sup> avaient avec l'Agence des programmes d'appui officiels concernant plus de 300 tâches d'une valeur supérieure à 20 millions d'euros par an.

51. Le *Programme de recherche-développement pour la vérification nucléaire 2010-2011*, qui tient compte de la nécessité d'accroître l'efficacité et l'efficacé, comporte 24 projets dans des domaines comme la mise au point de technologies de vérification, les concepts des garanties, le traitement et l'analyse de l'information ainsi que la formation. En 2010, le Secrétariat a achevé l'examen de ses activités de R-D effectuées au cours des deux années précédentes et présenté les conclusions dans le *Rapport biennal sur le programme de recherche-développement pour la vérification nucléaire 2008-2009*. Pour permettre la planification, l'Agence a décidé en 2010 d'élaborer un plan de R-D à long terme.

52. En 2010, l'Agence a organisé un certain nombre de réunions et d'ateliers, notamment une réunion biennale des coordinateurs de PAEM, et a collaboré avec d'autres organismes de R-D dans le domaine des garanties, tels que l'Association européenne de recherche-développement en matière de garanties (ESARDA) et l'Institut de gestion des matières nucléaires.

### ***Garanties pour les installations futures***

53. Pour une application efficace et efficiente des garanties à une nouvelle installation, les concepts de garanties doivent être pris en compte aux stades initiaux de planification de la conception. Cela permet non seulement d'améliorer la résistance de l'installation à la prolifération, mais aussi de faciliter les modifications de sa conception lorsque leur coût est raisonnable.

54. L'Agence se prépare déjà au contrôle de nouveaux types d'installations à l'avenir (par exemple des dépôts géologiques et des installations de pyrotraitement). À cet égard, elle a, notamment, évalué les méthodes de contrôle pour certains types d'installations, estimé la résistance à la prolifération des systèmes d'énergie nucléaire et envisagé les mesures de contrôle nécessaires à un stade précoce de la conception d'une installation.

55. En 2010, l'Agence, l'Euratom, les autorités nationales et les exploitants nucléaires de Finlande et de Suède ont continué l'élaboration de méthodes de contrôle pour le transfert de combustible usé des réacteurs vers les usines d'encapsulation et les dépôts géologiques en vue d'un stockage définitif.

56. L'Agence a contribué à des évaluations de systèmes d'énergie nucléaire résistants à la prolifération dans le cadre de son Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) et du Forum international Génération IV (GIF) en participant à des réunions et en aidant à terminer un rapport sur le thème : résistance à la prolifération : analyse des voies d'acquisition/de détournement.

57. La notion d'intégration des garanties dans la conception a suscité un intérêt croissant en 2010 et l'Agence a dirigé les efforts visant à réaliser un consensus sur les objectifs des parties prenantes et à affiner les principes fondamentaux. À titre d'exemple, la question a été examinée à de nombreuses séances du colloque sur les garanties tenu en novembre, et l'Agence a fourni un appui essentiel aux groupes de travail chargés d'affiner la notion lors de la Troisième réunion internationale sur la prochaine génération de garanties tenue en décembre 2010, à Washington, D.C.

---

<sup>20</sup> Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Australie, Belgique, Brésil, Canada, Chine, Espagne, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Finlande, France, Hongrie, Japon, Pays-Bas, République de Corée, République tchèque, Royaume-Uni, Suède et Commission européenne.



# Coopération technique





# Gestion de la coopération technique pour le développement

## **Objectif**

*Contribuer à apporter des avantages socio-économiques durables dans les États Membres et à renforcer leur autonomie dans l'application des techniques nucléaires.*

1. Le programme de coopération technique de l'Agence œuvre pour mettre en place des capacités humaines et institutionnelles dans les États Membres afin qu'ils puissent répondre à leurs propres besoins et chercher des solutions à des questions de portée mondiale grâce à l'utilisation sûre des technologies nucléaires.

2. Ce programme vise à améliorer les soins de santé (fig. 1), soutenir la production agricole et la sécurité alimentaire, promouvoir la gestion des ressources en eau, chercher des solutions aux problèmes environnementaux, et encourager le développement énergétique durable, y compris le recours à l'électronucléaire pour la production d'électricité. Il va en outre au-delà de ces priorités de développement pour étudier des questions transfrontières en vue du bien universel, telles que la promotion de la sûreté et de la sécurité, et la création, dans les États Membres, des capacités permettant d'utiliser la technologie nucléaire dans le respect des normes les plus strictes de sûreté. Ce programme contribue à la réalisation de plusieurs objectifs du Millénaire pour le développement.



*FIG. 1. Des projets de coopération technique aident à former un peu partout dans le monde de nouveaux spécialistes qui sont déjà en première ligne dans la lutte contre le cancer.*

## **Gestion du programme de coopération technique de l'Agence**

3. En 2010, l'Agence a achevé la deuxième année de son cycle actuel de coopération technique. Neuf nouveaux projets nationaux hors cycle ont été lancés au début de l'année. Au cours de l'année, 384 projets achevés ont été clos. Au total, il y avait 890 projets en cours à la fin de 2010, et 210 autres étaient en cours de clôture. Les priorités des États Membres prises en compte dans la répartition thématique du programme étaient la santé humaine, l'alimentation et l'agriculture, et les questions liées à la sûreté.

## **Programmes-cadres nationaux et PNUAD**

4. L'élaboration de programmes-cadres nationaux (PCN) est un élément essentiel du travail de planification stratégique préalable du cycle du programme de la coopération technique, dans la mesure où elle fournit un cadre pour les activités de coopération technique au plan national. L'Agence a continué de renforcer l'harmonisation avec les activités de développement des organismes du système des Nations Unies à tous les niveaux, et à cette fin, a continué de participer à l'élaboration de plans-cadres des Nations Unies pour l'aide au développement (PNUAD). À la fin de 2010, 14 PNUAD avaient été signés, et des responsables de pays de la coopération technique (responsables de la gestion des programmes (RGP)) étaient engagés dans 48 autres processus de PNUAD. Des documents d'information internes sur les liens entre les PCN et les PNUAD ont été élaborés pour 75 États Membres. Un travail préparatoire de cette nature aide à : faire en sorte que l'application des techniques nucléaires soit intégrée aux initiatives et plans de développement existants ; déterminer les domaines dans lesquels l'introduction de ces techniques pourraient s'avérer utile ; et identifier les domaines possibles de coopération avec des partenaires externes.

## **Préparation du cycle du programme pour 2012-2013**

5. Les activités préparatoires du cycle du programme de coopération technique pour 2012–2013 ont porté sur la détermination des priorités nationales de développement ainsi que sur une planification nationale cohérente et la programmation basée sur les résultats, jetant les bases d'un suivi efficace, de l'auto-évaluation et d'une évaluation indépendante. Tous les États Membres ont reçu le document intitulé *Principes directeurs pour la planification et la conception du programme de coopération technique de l'AIEA*. Ces principes directeurs sont destinés à aider les parties prenantes dans la planification et le processus de conception du programme, et à toujours garantir la qualité de tous les descriptifs de projets d'un bout à l'autre du programme de coopération technique. Pour la première fois, il a été demandé à chaque État Membre de soumettre une Note de présentation du programme national (NPN) plutôt qu'une série de concepts de projets distincts. Une NPN donne un aperçu unifié du programme national prévu et des informations sur le processus de consultations et la détermination des priorités, et présente dans ses grandes lignes l'état de l'infrastructure réglementaire nationale de sûreté. Elle contient également les concepts de projets proposés, classés par ordre de priorité. La NPN permet à l'État Membre de déterminer ses priorités de manière intégrée et facilite l'élaboration d'un programme national stratégique plus cohérent tenant compte des besoins en matière de développement national et de l'appui technique fourni par l'Agence. Au total, 117 NPN ont été reçues, avec 807 concepts de projets nationaux. En outre, 280 concepts de projets régionaux et 28 concepts de projets interrégionaux, ont été soumis sous forme de notes récapitulatives de présentation de programmes.

## **Cadre de gestion du cycle de programme**

6. Le processus de planification et de conception du programme de coopération technique a été examiné et amélioré pour mettre désormais l'accent sur ledit programme au détriment des projets. Les nouvelles notes de présentation des programmes nationaux, régionaux et interrégionaux appuient cette évolution. Cette approche holistique de la planification devrait permettre d'améliorer la coordination et la valeur stratégique du programme de coopération technique.

7. Les critères d'examen servant à garantir la qualité de la conception du programme et des projets ont été encore affinés et incorporés à la plateforme de TI du Cadre de gestion du cycle du programme (CGCP) pour appuyer la préparation du cycle pour 2012–2013.

## **Coordination interdépartementale**

8. Les domaines d'activité de la coopération technique, qui servent à marquer l'accent thématique des projets proposés et à déterminer l'appui technique requis pour leur mise en œuvre, ont été examinés en 2010. Le nombre de domaines d'activité a été réduit de 131 à 30, ce qui a permis de rationaliser davantage la réponse de l'Agence aux besoins des États Membres. Les nouveaux domaines, qui sont actuellement utilisés pour l'élaboration du programme 2012-2013, sont disponibles sur la plateforme de TI du CGCP.

## **InTouch**

9. Les essais pilotes de la première phase d'« InTouch » (<http://intouch.iaea.org>), une plateforme interactive de communication en ligne pour la communauté de la coopération technique, ont démarré en 2010. Cette plateforme permet actuellement aux utilisateurs enregistrés de saisir et d'actualiser en ligne leur profil professionnel, ainsi que de faire une demande de bourse ou de participation à des visites scientifiques, cours, réunions ou missions d'experts/de conférenciers. Elle contient également un registre en ligne des activités auxquelles les utilisateurs enregistrés au programme de CT ont déjà participé et une base de données CT sur les établissements offrant des formations et des compétences spécialisées, et donne des informations et des principes directeurs concernant le programme.

## **Intégration avec l'AIPS**

10. Étant donné que l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi du programme de coopération technique reposent essentiellement sur une série d'outils spécialisés de TI, beaucoup a été fait en 2010 pour faciliter la mise en œuvre du Système d'information à l'échelle de l'Agence pour l'appui au programme (AIPS). Une attention particulière a été accordée aux processus interactifs avec les États Membres dans la conception et la mise en œuvre du programme de coopération technique.

## **Coordination avec des organismes internationaux**

11. L'Agence a coopéré avec les pays confrontés aux conséquences des anciens sites de production d'uranium en Asie centrale, et avec plusieurs organismes du système des Nations Unies et des partenaires internationaux. Ces activités ont principalement porté sur la conception et la mise en œuvre de contre-mesures appropriées visant à améliorer la situation d'exposition existante et à réduire les risques environnementaux associés. L'Agence coopère en outre avec le Kazakhstan à l'achèvement de la caractérisation radiologique du site d'essais de Semipalatinsk pour fournir aux autorités nationales des informations détaillées à l'appui de la prise de décisions.

12. Les compétences de direction dans les domaines techniques et de la gestion sont en train d'être développées en Amérique latine par la promotion d'accords de coopération bilatérale et l'augmentation de l'appui pour la structure de gestion de l'Accord de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL).

13. En Afrique, les efforts se sont poursuivis d'une part pour renforcer le partenariat avec la Commission de l'Union africaine (CUA) en ce qui concerne le Bureau de coordination de la Campagne panafricaine d'éradication de la mouche tsé-tsé et de la trypanosomiase (PATTEC), et d'autre part pour améliorer la collaboration institutionnelle et les synergies avec le Département paix et sécurité de la CUA après l'entrée en vigueur du Traité de Pelindaba en juillet 2009. La CUA a l'intention de demander un appui consultatif actif de l'Agence pour rendre opérationnelle la Commission africaine de l'énergie nucléaire établie par ce traité, et faciliter la collaboration future entre celle-ci et l'Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (AFRA).

## **Accords régionaux et élaboration de programmes**

14. Les accords régionaux avec les groupes d'États Membres renforcent la coopération horizontale et facilitent la poursuite des objectifs d'autonomie et de durabilité. La collaboration avec ces groupes a renforcé les programmes régionaux, mis l'accent sur les priorités déterminées au plan régional, et permis d'assurer l'équilibre et la complémentarité entre programmes nationaux et régionaux.

15. En 2010, l'Agence a appuyé les mesures de suivi du Séminaire de haut niveau pour l'examen des orientations de l'AFRA. L'accent est mis sur l'application du cadre de coopération stratégique régionale de l'AFRA, de sa stratégie de mise en valeur des ressources humaines et de gestion des connaissances nucléaires, ainsi que sur son financement et le développement des partenariats.

16. Dans la région Asie-Pacifique, la stratégie à moyen terme de l'Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (RCA) a été actualisée et un profil stratégique déterminant les priorités pour 2012-2017 a été adopté. L'Accord régional de coopération entre les États arabes d'Asie sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (ARASIA) est en train d'élaborer son propre profil stratégique. Un cadre de coopération régionale pour les activités de coopération technique de l'Agence dans la région Asie-Pacifique a été mis au point. Il détermine les domaines éventuels et les possibilités de coopération régionale, ainsi que les moyens et les modalités de mise en œuvre concrète et de partage des connaissances.

17. En Europe, les États Membres ont adopté en février 2010 une stratégie pour le programme de coopération technique dans la région. Cela renforce la cohérence entre ce programme, la politique de l'Agence, les critères de qualité des programmes et la coopération régionale, et facilite la coopération triangulaire dans la région.

18. En Amérique latine, le nombre de centres désignés appuyant la mise en œuvre du programme ARCAL a augmenté de 33 à 35. Les activités effectuées dans la région sont axées sur les initiatives de l'ARCAL comme une plateforme de communication et la mise en œuvre du plan d'action de l'Alliance stratégique.

### **Renforcement d'audience et communication**

19. En 2010, les activités de renforcement d'audience du Secrétariat ont consisté essentiellement en une série de réunions officielles et d'information organisées à l'intention des États Membres. Ainsi, un séminaire sur les activités de coopération technique a permis de donner aux missions permanentes un aperçu général du programme. L'Agence a en outre développé ses activités de renforcement d'audience par une présence sur Twitter et présenté les activités de coopération technique sur sa page Facebook. YouTube a été utilisé pour mettre de courtes vidéos de formation sur le CGCP à la disposition des agents de liaison nationaux en anglais, français et espagnol.

### **Événements financiers marquants**

20. Les promesses de contributions au FCT ont atteint le montant total de 78,4 millions de dollars (coûts de participations nationaux (CPN) et dépenses de programme recouvrables (DPR) non compris), contre un objectif de 85 millions de dollars, soit un taux de réalisation de 92,3 % à la fin de 2010. Les versements au FCT pour 2010 à la fin de l'année s'élevaient à 74,7 millions de dollars, soit un taux de réalisation (sur la base des versements) de 87,9 % (fig. 2). L'écart entre les promesses et les versements (3,7 millions de dollars) est essentiellement dû au fait que des contributions au FCT pour 2010 ont été reçues début janvier 2010. L'utilisation de ces ressources s'est traduite par un taux de mise en œuvre de 73,9 %.

21. Pour l'ensemble du programme (incluant les contributions extrabudgétaires, les CPN, les DPR, les contributions en nature et des recettes diverses), les ressources nouvelles se sont établies à 127,6 millions de dollars. Le taux de mise en œuvre du FCT et des ressources extrabudgétaires pour 2010, par rapport au programme ajusté, a atteint 76,6 %.

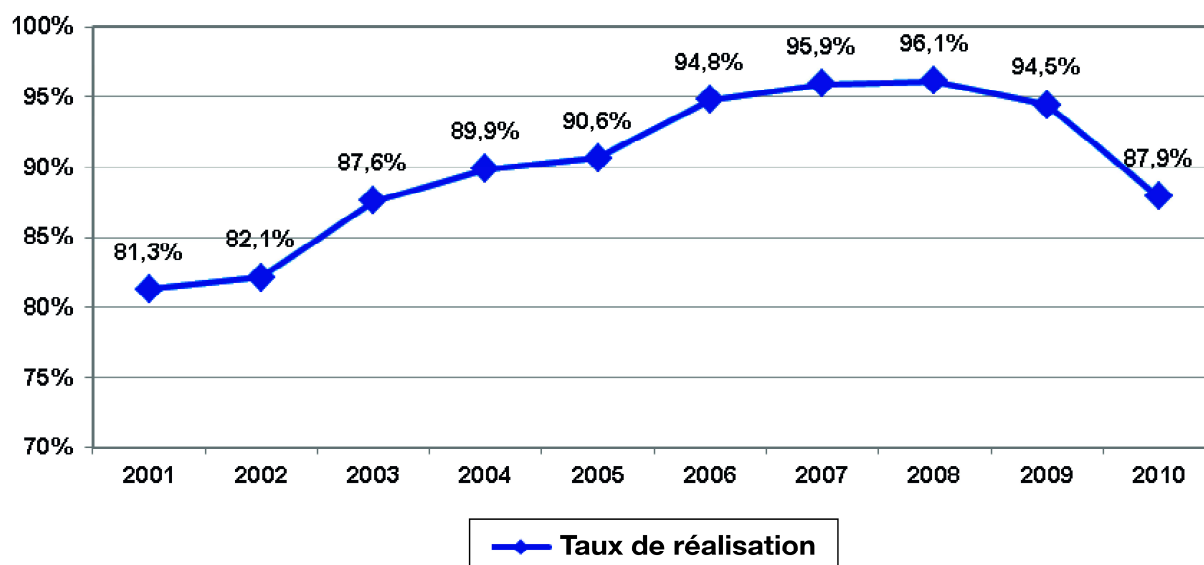


FIG. 2. Taux de réalisation pour les versements au FCT, 2001-2010, au 31 décembre 2010.

### Assistance en matière législative

22. Dans le cadre de son programme de coopération technique, l'Agence a continué à fournir une assistance en matière législative en réponse aux demandes d'États Membres. Elle a notamment organisé quatre ateliers internationaux et régionaux. Elle a en outre fourni une assistance bilatérale adaptée en matière législative — essentiellement sous la forme d'observations écrites et de conseils sur l'élaboration de la législation nucléaire nationale — à 26 États Membres.

23. À la demande des États Membres, l'Agence a organisé de courtes visites scientifiques au Siège pour certaines personnes intéressées. Par ailleurs, des bourses de formation de longue durée ont été octroyées, permettant aux boursiers d'acquérir une expérience pratique en matière de droit nucléaire.

24. L'Agence a continué à participer à des activités universitaires organisées à l'Université nucléaire mondiale et à l'École internationale de droit nucléaire en fournissant des conférenciers et des ressources financières pour les participants dans le cadre de projets de coopération technique appropriés.



# Annexe

- Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2010
- Tableau A2. Fonds extrabudgétaires à l'appui du budget ordinaire en 2010
- Tableau A3. Décaissements par secteur technique et par région en 2010
- Tableau A4. Quantités de matières nucléaires à la fin de 2010 selon le type d'accord
- Tableau A5. Nombre d'installations nucléaires soumises aux garanties en 2010
- Tableau A6. Situation concernant la conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières
- Tableau A7. Participation des États aux traités multilatéraux dont le Directeur général est dépositaire, conclusion d'accords complémentaires révisés et acceptation des amendements des articles VI et XIV A du Statut de l'Agence
- Tableau A8. Conventions négociées et adoptées sous les auspices de l'Agence et/ou dont le Directeur général est le dépositaire
- Tableau A9. Réacteurs nucléaires de puissance en service ou en construction dans le monde
- Tableau A10. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2010
- Tableau A11. Missions consultatives sur l'infrastructure réglementaire pour le contrôle des sources radioactives en 2010
- Tableau A12. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2010
- Tableau A13. Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2010
- Tableau A14. Missions SALTO (Service d'examen par des pairs des questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme des réacteurs modérés par eau) en 2010
- Tableau A15. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2010
- Tableau A16. Missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) en 2010
- Tableau A17. Missions du Service consultatif international sur la sécurité nucléaire (INSServ) en 2010
- Tableau A18. Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2010
- Tableau A19. Missions du Service consultatif sur les SNCC de l'AIEA (ISSAS) en 2010
- Tableau A20. Missions IPSART (Équipe internationale d'examen des études probabilistes de sûreté) en 2010
- Tableau A21. Mission ITE (Équipe internationale d'experts) en 2010
- Tableau A22. Projets de recherche coordonnés lancés en 2010
- Tableau A23. Projets de recherche coordonnés achevés en 2010
- Tableau A24. Publications parues en 2010
- Tableau A25. Cours, séminaires et ateliers en 2010
- Tableau A26. Sites web pertinents de l'Agence
- Tableau A27. Installations soumises aux garanties de l'Agence ou contenant des matières placées sous garanties au 31 décembre 2010

---

**Note :** Les tableaux A22 à A27 sont disponibles sous forme électronique sur le CD-ROM joint au présent rapport.





**Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2010  
(sauf indication contraire, les montants dans ce tableau sont indiqués en euros)**

Programme / Programme sectoriel	Budget		Dépenses		Total	Non-utilisation (dépassement) du budget ajusté (2) – (5)	Solde (7)
	Initial à 1 \$ (1)	Ajusté au taux de 1,3248 <sup>a</sup> \$ (2)	À l'exclusion des virements au Fonds pour les investissements majeurs (3)	Montants virés au Fonds pour investissements majeurs <sup>b</sup> (4)			
<b>Partie opérationnelle et continue du budget ordinaire</b>							
<b>1. Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires</b>							
Gestion et coordination globales et activités communes	1 056 341	999 304	987 933	410 000	1 397 933	(398 629)	–
Énergie d'origine nucléaire	6 683 614	6 270 745	5 779 608	–	5 779 608	491 137	–
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	3 130 847	2 921 764	2 794 087	–	2 794 087	127 677	–
Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	11 226 453	10 649 659	9 841 795	–	9 841 795	807 864	–
Sciences nucléaires	9 693 404	9 238 570	8 666 768	–	8 666 768	571 802	–
<b>Total partiel — Programme sectoriel 1</b>	<b>31 790 659</b>	<b>30 080 042</b>	<b>28 070 191</b>	<b>410 000</b>	<b>28 480 191</b>	<b>1 599 851</b>	<b>–</b>
<b>2. Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement</b>							
Gestion et coordination globales et activités communes	4 502 838	4 322 420	3 997 287	480 000	4 477 287	(154 867)	–
Gestion des activités de recherche coordonnée	688 359	657 853	650 225	–	650 225	7 628	–
Alimentation et agriculture	11 209 046	10 725 409	10 797 544	–	10 797 544	(72 135)	–
Santé humaine	9 015 728	8 555 042	8 181 915	–	8 181 915	373 127	–
Ressources en eau	3 291 307	3 135 165	3 052 746	–	3 052 746	82 419	–
Environnement	5 723 602	5 439 714	5 467 557	–	5 467 557	(27 843)	–
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	2 120 951	2 006 405	1 865 841	–	1 865 841	140 564	–
<b>Total partiel — Programme sectoriel 2</b>	<b>36 551 831</b>	<b>34 842 008</b>	<b>34 013 115</b>	<b>480 000</b>	<b>34 493 115</b>	<b>348 893</b>	<b>–</b>
<b>3. Sûreté et sécurité nucléaires</b>							
Renforcement du régime mondial de sûreté et de sécurité nucléaires	755 029	713 059	832 745	380 000	1 212 745	(499 686)	–
Renforcement de l'infrastructure de sûreté et de sécurité et amélioration de la création de capacités	224 350	216 951	200 638	–	200 638	16 313	–
Renforcement de la communication et de la gestion des connaissances	236 661	229 224	127 589	–	127 589	101 635	–
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	3 307 712	3 109 572	2 994 154	–	2 994 154	115 418	–
Sûreté des installations nucléaires	9 405 649	8 899 745	8 491 819	–	8 491 819	407 926	–
Sûreté radiologique et sûreté du transport	5 710 816	5 420 311	5 290 557	–	5 290 557	129 754	–
Gestion des déchets radioactifs	6 714 011	6 340 880	6 179 329	–	6 179 329	161 551	–
Sécurité nucléaire	3 194 822	3 013 073	3 007 924	–	3 007 924	5 149	–
<b>Total partiel — Programme sectoriel 3</b>	<b>29 549 050</b>	<b>27 942 815</b>	<b>27 124 755</b>	<b>380 000</b>	<b>27 504 755</b>	<b>438 060</b>	<b>–</b>
<b>4. Vérification nucléaire</b>							
Gestion et coordination globales et activités communes	1 148 036	1 087 833	1 449 248	1 580 000	3 029 248	(1 941 415)	–
Garanties	120 394 548	114 253 999	107 143 416	–	107 143 416	7 110 583	–
<b>Total partiel — Programme sectoriel 4</b>	<b>121 542 584</b>	<b>115 341 832</b>	<b>108 592 664</b>	<b>1 580 000</b>	<b>110 172 664</b>	<b>5 169 168</b>	<b>–</b>
<b>5. Politique générale, gestion et administration</b>							
<b>Total partiel — Programme sectoriel 5</b>	<b>77 594 649</b>	<b>74 973 176</b>	<b>71 401 824</b>	<b>1 010 000</b>	<b>72 411 824</b>	<b>2 561 352</b>	<b>–</b>
<b>6. Gestion de la coopération technique pour le développement</b>							
Gestion de la coopération technique pour le développement	18 455 888	17 607 080	16 795 120	240 000	17 035 120	571 960	–
<b>Total partiel — Programme sectoriel 6</b>	<b>18 455 888</b>	<b>17 607 080</b>	<b>16 795 120</b>	<b>240 000</b>	<b>17 035 120</b>	<b>571 960</b>	<b>–</b>
<b>Total - Budget opérationnel</b>	<b>315 484 661</b>	<b>300 786 953</b>	<b>285 997 669</b>	<b>4 100 000</b>	<b>290 097 669</b>	<b>10 689 284</b>	<b>–</b>
<b>Besoins financiers pour les investissements majeurs</b>							
1. Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires	–	–	–	–	–	–	–
2. Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement	–	–	–	–	–	–	–
3. Sûreté et sécurité nucléaires	–	–	–	–	–	–	–
4. Vérification nucléaire	–	–	–	–	–	–	–
5. Politique générale, gestion et administration	102 200	102 200	102 200	–	102 200	–	–
6. Gestion de la coopération technique pour le développement	–	–	–	–	–	–	–
<b>Total – Budget d'investissement</b>	<b>102 200</b>	<b>102 200</b>	<b>102 200</b>	<b>–</b>	<b>102 200</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>Total – Programmes de l'Agence</b>	<b>315 586 861</b>	<b>300 889 153</b>	<b>286 099 869</b>	<b>4 100 000</b>	<b>290 199 869</b>	<b>10 689 284</b>	<b>–</b>
Travaux remboursables pour d'autres organismes	2 801 848	2 738 223	3 048 693	–	3 048 693	–	(310 470) <sup>c</sup>
<b>Total général</b>	<b>318 388 709</b>	<b>303 627 376</b>	<b>289 148 562</b>	<b>4 100 000</b>	<b>293 248 562</b>	<b>10 689 284</b>	<b>(310 470)</b>

- <sup>a</sup> Résolution GC(53)/RES/6 de la Conférence générale de septembre 2009 réévalués au taux de change moyen de l'ONU, de 1,3248 \$ pour 1 €.
- <sup>b</sup> Conformément à la mise à jour du budget pour 2011 (GC(54)/2) d'août 2010, le montant de 4,1 millions d'euros a été viré au Fonds pour les investissements majeurs pour financer des investissements importants dans les infrastructures.
- <sup>c</sup> Le montant de (310 470 €) représente le coût de services supplémentaires fournis aux organisations sises au CIV et à des projets financés par le FCT et des ressources extrabudgétaires.

**Tableau A2. Fonds extrabudgétaires à l'appui du budget ordinaire en 2010  
(sauf indication contraire, les montants dans ce tableau sont indiqués en euros)**

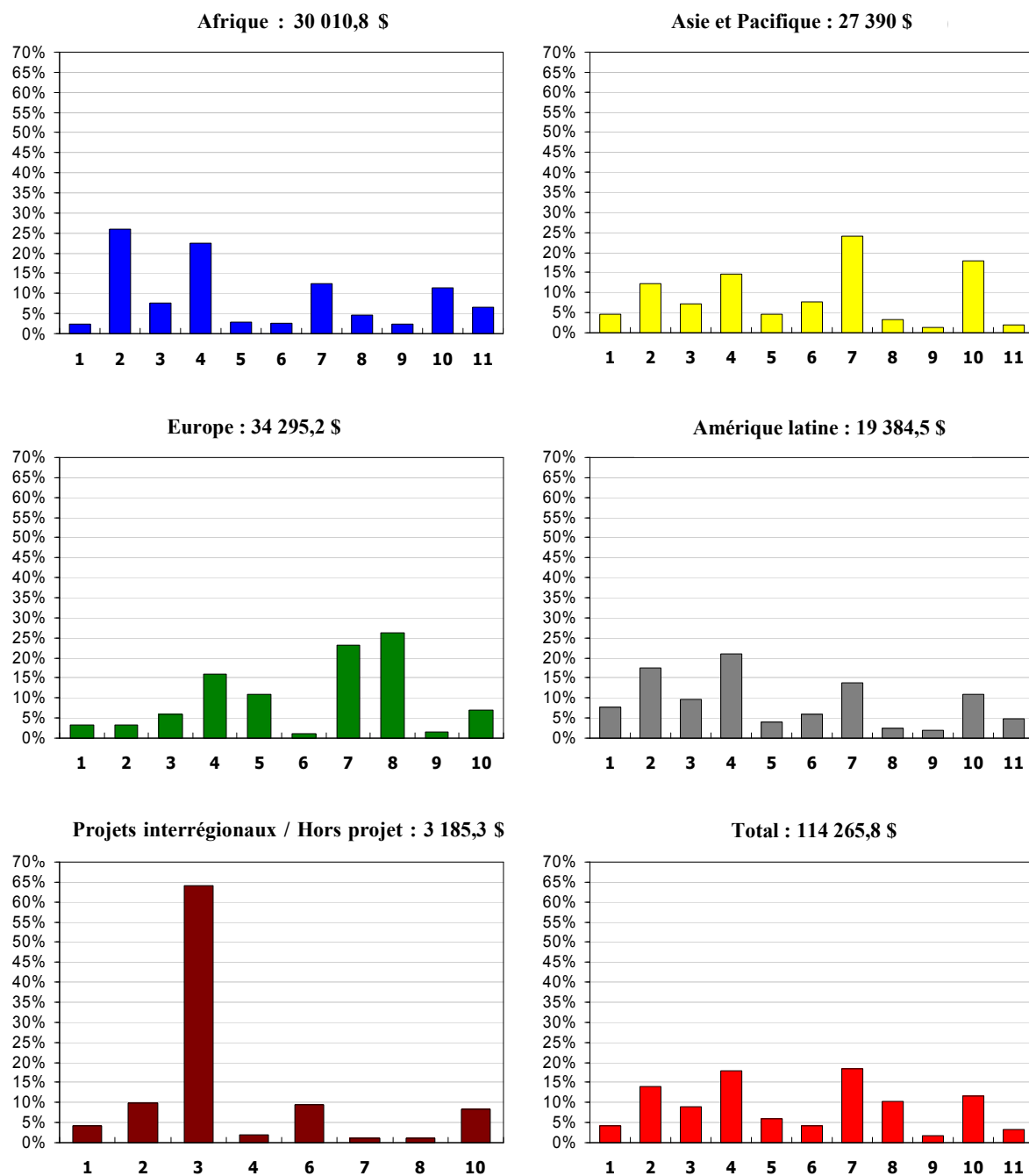
Programme / Programme sectoriel	Ressources	Ressources		Dépenses au 31 décembre 2010	Solde non utilisé	
	extra- budgétaires <sup>a</sup>	Solde non utilisé au 1 <sup>er</sup> janvier 2010	Ressources nouvelles en 2010			Total disponible en 2010
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4) – (5) (6)
<b>1. Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires</b>						
Gestion et coordination globales et activités communes	–	–	918 810	918 810	–	918 810
Énergie d'origine nucléaire	2 844 979	3 044 598	3 764 896	6 809 494	2 476 690	4 332 804
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	343 657	173 680	631 713	805 393	316 582	488 811
Création de capacités et gestion des connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	–	114 700	269 692	384 392	110 699	273 693
Sciences nucléaires	336 332	1 508 535	868 927	2 377 462	640 390	1 737 072
<b>Total partiel — Programme sectoriel 1</b>	<b>3 524 968</b>	<b>4 841 513</b>	<b>6 454 038</b>	<b>11 295 551</b>	<b>3 544 361</b>	<b>7 751 190</b>
<b>2. Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement</b>						
Gestion et coordination globales et activités communes	–	124 319	–	124 319	77 021	47 298
Gestion des activités de recherche coordonnée	–	–	–	–	–	–
Alimentation et agriculture	–	452 937	1 723 882	2 176 819	1 344 572	832 247
Santé humaine	2 167 839	813 184	2 381 796	3 194 980	886 709	2 308 271
Ressources en eau	1 096 273	203 000	454 589	657 589	132 041	525 548
Environnement	–	15 403	588 599	604 002	392 522	211 480
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	321 404	3 811	(4 108) <sup>b</sup>	(297)	–	(297)
<b>Total partiel — Programme sectoriel 2</b>	<b>3 585 516</b>	<b>1 612 654</b>	<b>5 144 758</b>	<b>6 757 412</b>	<b>2 832 865</b>	<b>3 924 547</b>
<b>3. Sûreté et sécurité nucléaires</b>						
Renforcement du régime mondial de sûreté et de sécurité nucléaires	178 568	2 892	299 150	302 042	241 894	60 148
Renforcement de l'infrastructure de sûreté et de sécurité et amélioration de la création de capacités	–	–	535 279	535 279	184 269	351 010
Renforcement de la communication et de la gestion des connaissances	3 862 939	2 152 735	1 769 251	3 921 986	1 487 012	2 434 974
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	129 205	1 134 473	639 252	1 773 725	412 038	1 361 687
Sûreté des installations nucléaires	4 591 884	4 590 303	8 412 533	13 002 836	5 363 045	7 639 791
Sûreté radiologique et sûreté du transport	940 000	446 620	738 884	1 185 504	735 985	449 519
Gestion des déchets radioactifs	1 358 492	1 018 637	1 398 788	2 417 425	918 000	1 499 425
Sécurité nucléaire	19 875 940	11 566 004	16 311 048	27 877 052	12 249 324	15 627 728
<b>Total partiel — Programme sectoriel 3</b>	<b>30 937 028</b>	<b>20 911 664</b>	<b>30 104 185</b>	<b>51 015 849</b>	<b>21 591 567</b>	<b>29 424 282</b>
<b>4. Vérification nucléaire</b>						
Gestion et coordination globales et activités communes	–	193 532	85 473	279 005	–	279 005
Garanties	15 719 809	21 978 419	17 472 315	39 450 734	18 163 510	21 287 224
<b>Total partiel — Programme sectoriel 4</b>	<b>15 719 809</b>	<b>22 171 951</b>	<b>17 557 788</b>	<b>39 729 739</b>	<b>18 163 510</b>	<b>21 566 229</b>
<b>5. Politique générale, gestion et administration</b>						
<b>Total partiel — Programme sectoriel 5</b>	<b>364 120</b>	<b>2 849 176</b>	<b>2 689 748</b>	<b>5 538 924</b>	<b>3 015 175</b>	<b>2 523 749</b>
<b>6. Gestion de la coopération technique pour le développement</b>						
<b>Total partiel — Programme sectoriel 6</b>	<b>355 663</b>	<b>115 016</b>	<b>104 150</b>	<b>219 166</b>	<b>188 758</b>	<b>30 408</b>
<b>Total — Fonds extrabudgétaires</b>	<b>54 487 104<sup>c</sup></b>	<b>52 501 974</b>	<b>62 054 667</b>	<b>114 556 641</b>	<b>49 336 236</b>	<b>65 220 405</b>

<sup>a</sup> Le programme et budget de l'Agence pour 2010–2011 GC(53)/5 d'Août 2009.<sup>b</sup> 4 108 €— don de l'exercice précédent restitué à l'Etat Membre.<sup>c</sup> 54 487 104 €— ne comprend pas 6 millions d'euros pour la partie investissements du programme ordinaire financé par des fonds extrabudgétaires.

**Tableau A3a). Décaissements par secteur technique et par région en 2010**

<b>Récapitulatif pour toutes les régions</b> (en milliers de dollars)						
Secteur technique	Afrique	Asie et Pacifique	Europe	Amérique latine	Projets interrégionaux/ hors projet	Total
1 Environnement	709,5	1 232,9	1 099,4	1 470,5	134,4	4 646,7
2 Alimentation et agriculture	7 782,7	3 335,2	1 136,6	3 405,5	316,7	15 976,7
3 Mise en valeur des capacités humaines et appui au programme	2 266,3	1 998,8	2 054,5	1 853,9	2 039,3	10 212,8
4 Santé humaine	6 790,2	3 997,8	5 506,2	4 076,2	64,1	20 434,5
5 Cycle du combustible nucléaire	825,2	1 284,5	3 783,8	782,5	0	6 676
6 Énergie d'origine nucléaire	770,4	2 077,8	397,3	1 139,7	296,8	4 682
7 Sûreté nucléaire	3 752,3	6 561,4	7 988,4	2 674,7	36,2	21 013
8 Sciences nucléaires	1 404,4	927,4	8 988,8	460,8	31,9	11 813,3
9 Sécurité nucléaire	753,1	379,0	549	393,3	0	2 074,4
10 Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	3 433,7	4 899,9	2 418,4	2 114,4	265,9	13 132,3
11 Ressources en eau	1 522,8	695,4	372,9	1 013	0	3 604,1
<b>Total</b>	<b>30 010,8</b>	<b>27 390</b>	<b>34 295,2</b>	<b>19 384,5</b>	<b>3 185,3</b>	<b>114 265,8</b>

**Tableau A3b). Représentation graphique des informations figurant dans le tableau A3a)**



**Note :** Les chiffres en abscisse désignent les secteurs techniques qui sont énumérés sur la page précédente.

**Tableau A4. Quantité de matières nucléaires à la fin de 2010 selon le type d'accord**

Matières nucléaires	Accord de garanties généralisées (AGG) <sup>a</sup>	Accord du type INFCIRC/66 <sup>b</sup>	Accord de soumission volontaire	Quantité en quantités significatives (QS)
Plutonium <sup>c</sup> contenu dans du combustible usé et dans des éléments combustibles chargés dans le cœur des réacteurs	114 635,445	1480,153	16 389,829	132 505,427
Plutonium séparé hors du cœur des réacteurs	1489,378	5,016	10 386,525	11 880,919
UHE (20 % ou plus de <sup>235</sup> U)	230,665	1,014	0,243	231,922
UFE (moins de 20 % de <sup>235</sup> U)	15 916,203	210,014	828,662	16 954,879
Matières brutes <sup>d</sup> (uranium naturel et appauvri et thorium)	8669,087	203,739	1716,766	10 589,592
<sup>233</sup> U	17,551	0,001	0	17,552
<b>Total (QS)</b>	<b>140 958,329</b>	<b>1899,937</b>	<b>29 322,025</b>	<b>172 180,291</b>

**Quantité d'eau lourde à la fin de 2010 selon le type d'accord**

Matières non nucléaires <sup>e</sup>	Accord de garanties généralisées <sup>a</sup>	Accord du type INFCIRC/66 <sup>b</sup>	Accord de soumission volontaire	Quantité en tonnes
Eau lourde	0,719 <sup>f</sup>	441,012	0	441,731

<sup>a</sup> Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco et autres AGG ; y compris les installations de Taïwan (Chine).

<sup>b</sup> Accord couvrant des installations en Inde, en Israël et au Pakistan.

<sup>c</sup> Cette rubrique inclut une quantité estimée (11 742 QS) de plutonium (Pu) contenu dans du combustible irradié, qui n'est pas encore déclarée à l'Agence en vertu des procédures de notification convenues (le Pu non déclaré est contenu dans des assemblages combustibles irradiés auxquels s'appliquent un contrôle comptable par article et des mesures C/S) et le Pu contenu dans les éléments combustibles chargés dans le cœur.

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

<sup>f</sup> L'intégralité étant à Taïwan (Chine).

**Tableau A5. Nombre d'installations nucléaires soumises aux garanties en 2010**

Type d'installation	Nombre d'installations			<b>Total</b>
	Accords de garanties généralisées (AGG) <sup>a</sup>	Accords du type INFCIRC/66 <sup>b</sup>	Accords de soumission volontaire	
Réacteurs de puissance	225	9	1	235
Réacteurs de recherche	147	3	1	151
Usines de conversion	17	0	0	17
Usines de fabrication de combustible	42	2	1	45
Usines de retraitement	11	1	1	13
Usines d'enrichissement	16	0	3	19
Installations d'entreposage séparées	114	1	5	120
Autres installations	74	0	0	74
<b>Total partiel</b>	<b>646</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>674</b>
Emplacements hors installations (EHI) <sup>c</sup>	495	1	0	496
<b>Total</b>	<b>1 141</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>1 170</b>

<sup>a</sup> Accords de garanties conclus dans le cadre du TNP et/ou du Traité de Tlatelolco et autres AGG, y compris les installations de Taïwan (Chine).

<sup>b</sup> Accord couvrant des installations en Inde, en Israël et au Pakistan.

<sup>c</sup> Ne comprend pas les deux EHI à l'Agence et un EHI d'Euratom.



**Tableau A6. Situation concernant la conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (au 31 décembre 2010)**

État	PPQM <sup>a</sup>	Accord(s) de garanties <sup>b</sup>	INFCIRC	Protocole(s) additionnel(s)
Afghanistan	X	En vigueur : 20 février 1978	257	En vigueur : 19 juillet 2005
Afrique du Sud		En vigueur : 16 septembre 1991	394	En vigueur : 13 septembre 2002
Albanie <sup>1</sup>		En vigueur : 25 mars 1988	359	En vigueur : 3 novembre 2010
Algérie		En vigueur : 7 janvier 1997	531	Approuvé : 14 septembre 2004
Allemagne <sup>2</sup>		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Andorre	X	En vigueur : 18 octobre 2010	808	Signé : 9 janvier 2001
Angola	En vigueur : 28 avril 2010	En vigueur : 28 avril 2010	800	En vigueur : 28 avril 2010
Antigua et Barbuda <sup>3</sup>	X	En vigueur : 9 septembre 1996	528	
Arabie saoudite	X	En vigueur : 13 janvier 2009	746	
Argentine <sup>4</sup>		En vigueur : 4 mars 1994	435	
Arménie		En vigueur : 5 mai 1994	455	En vigueur : 28 juin 2004
Australie		En vigueur : 10 juillet 1974	217	En vigueur : 12 décembre 1997
Autriche <sup>5</sup>		Adhésion : 31 juillet 1996	193	En vigueur : 30 avril 2004
Azerbaïdjan	Amendé : 20 nov. 2006	En vigueur : 29 avril 1999	580	En vigueur : 29 novembre 2000
Bahamas <sup>3</sup>	Amendé : 25 juillet 2007	En vigueur : 12 septembre 1997	544	
Bahreïn	En vigueur : 10 mai 2009	En vigueur : 10 mai 2009	767	Signé : 21 septembre 2010
Bangladesh		En vigueur : 11 juin 1982	301	En vigueur : 30 mars 2001
Barbade <sup>3</sup>	X	En vigueur : 14 août 1996	527	
Bélarus		En vigueur : 2 août 1995	495	Signé : 15 novembre 2005
Belgique		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Belize <sup>6</sup>	X	En vigueur : 21 janvier 1997	532	
<i>Bénin</i>	<i>Amendé : 15 avril 2008</i>	<i>Signé : 7 juin 2005</i>		<i>Signé : 7 juin 2005</i>
Bhoutan	X	En vigueur : 24 octobre 1989	371	
Bolivie <sup>3</sup>	X	En vigueur : 6 février 1995	465	
Bosnie-Herzégovine <sup>7</sup>		En vigueur : 28 décembre 1973	204	
Botswana		En vigueur : 24 août 2006	694	En vigueur : 24 août 2006
Brésil <sup>8</sup>		En vigueur : 4 mars 1994	435	
Brunei Darussalam	X	En vigueur : 4 novembre 1987	365	
Bulgarie <sup>9</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2009	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2009
Burkina Faso	Amendé : 18 février 2008	En vigueur : 17 avril 2003	618	En vigueur : 17 avril 2003
Burundi	En vigueur : 27 sept. 2007	En vigueur : 27 septembre 2007	719	En vigueur : 27 septembre 2007
Cambodge	X	En vigueur : 17 décembre 1999	586	
Cameroun	X	En vigueur : 17 décembre 2004	641	Signé : 16 décembre 2004
Canada		En vigueur : 21 février 1972	164	En vigueur : 8 septembre 2000
<i>Cap-Vert</i>	<i>Amendé : 27 mars 2006</i>	<i>Signé : 28 juin 2005</i>		<i>Signé : 28 juin 2005</i>
Chili <sup>10</sup>		En vigueur : 5 avril 1995	476	En vigueur : 3 novembre 2003
Chine		En vigueur : 18 septembre 1989	369*	En vigueur : 28 mars 2002
Chypre <sup>11</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2008	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2008
Colombie <sup>10</sup>		En vigueur : 22 décembre 1982	306	En vigueur : 5 mars 2009

État	PPQM <sup>a</sup>	Accord(s) de garanties <sup>b</sup>	INFCIRC	Protocole(s) additionnel(s)
Comores	En vigueur : 20 janvier 2009	En vigueur : 20 janvier 2009	752	En vigueur : 20 janvier 2009
<i>Congo, République du</i>	<i>Signé : 13 avril 2010</i>	<i>Signé : 13 avril 2010</i>		<i>Signé : 13 avril 2010</i>
Corée, République de		En vigueur : 14 novembre 1975	236	En vigueur : 19 février 2004
Costa Rica <sup>3</sup>	Amendé : 12 janvier 2007	En vigueur : 22 novembre 1979	278	Signé : 12 décembre 2001
Côte d'Ivoire		En vigueur : 8 septembre 1983	309	Signé : 22 octobre 2008
Croatie	Amendé : 26 mai 2008	En vigueur : 19 janvier 1995	463	En vigueur : 6 juillet 2000
Cuba <sup>3</sup>		En vigueur : 3 juin 2004	633	En vigueur : 3 juin 2004
Danemark <sup>12</sup>		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
<i>Djibouti</i>	<i>Signé : 27 mai 2010</i>	<i>Signé : 27 mai 2010</i>		<i>Signé : 27 mai 2010</i>
Dominique <sup>6</sup>	X	En vigueur : 3 mai 1996	513	
Égypte		En vigueur : 30 juin 1982	302	
El Salvador <sup>3</sup>	X	En vigueur : 22 avril 1975	232	En vigueur : 24 mai 2004
Émirats arabes unis	X	En vigueur : 9 octobre 2003	622	En vigueur : 20 décembre 2010
Équateur <sup>3</sup>	Amendé : 7 avril 2006	En vigueur : 10 mars 1975	231	En vigueur : 24 octobre 2001
<i>Érythrée</i>				
Espagne		Adhésion : 5 avril 1989	193	En vigueur : 30 avril 2004
Estonie <sup>13</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> décembre 2005	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> décembre 2005
États-Unis d'Amérique	X	En vigueur : 6 avril 1989	366 <sup>15</sup>	
		En vigueur : 9 décembre 1980	288*	En vigueur : 6 janvier 2009
Éthiopie	X	En vigueur : 2 décembre 1977	261	
Fédération de Russie		En vigueur : 10 juin 1985	327*	En vigueur : 16 octobre 2007
Fidji	X	En vigueur : 22 mars 1973	192	En vigueur : 14 juillet 2006
Finlande <sup>14</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> octobre 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
		En vigueur : 12 septembre 1981	290*	En vigueur : 30 avril 2004
France	X	En vigueur : 26 octobre 2007 <sup>15</sup>	718	
Gabon	X	En vigueur : 25 mars 2010	792	En vigueur : 25 mars 2010
Gambie	X	En vigueur : 8 août 1978	277	Approuvé : 3 mars 2010
Géorgie		En vigueur : 3 juin 2003	617	En vigueur : 3 juin 2003
Ghana		En vigueur : 17 février 1975	226	En vigueur : 11 juin 2004
Grèce <sup>16</sup>		Adhésion : 17 décembre 1981	193	En vigueur : 30 avril 2004
Grenade <sup>3</sup>	X	En vigueur : 23 juillet 1996	525	
Guatemala <sup>3</sup>	X	En vigueur : 1 <sup>er</sup> février 1982	299	En vigueur : 28 mai 2008
<i>Guinée</i>				
<i>Guinée-Bissau</i>				
<i>Guinée équatoriale</i>	X	<i>Approuvé : 13 juin 1986</i>		
Guyana <sup>3</sup>	X	En vigueur : 23 mai 1997	543	
Haïti <sup>3</sup>	X	En vigueur : 9 mars 2006	681	En vigueur : 9 mars 2006
Honduras <sup>3</sup>	Amendé : 20 sept. 2007	En vigueur : 18 avril 1975	235	Signé : 7 juillet 2005
Hongrie <sup>17</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 2007	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 2007
Îles Marshall		En vigueur : 3 mai 2005	653	En vigueur : 3 mai 2005
Îles Salomon	X	En vigueur : 17 juin 1993	420	

État	PPQM <sup>a</sup>	Accord(s) de garanties <sup>b</sup>	INFCIRC	Protocole(s) additionnel(s)
<b>Inde</b>		En vigueur : 11 octobre 1989 En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 1994 En vigueur : 11 mai 2009	374 433 754	Signé : 15 mai 2009
Indonésie		En vigueur : 14 juillet 1980	283	En vigueur : 29 septembre 1999
Iran, Rép. islamique d'		En vigueur : 15 mai 1974	214	Signé : 18 décembre 2003
Iraq		En vigueur : 29 février 1972	172	Signé : 9 octobre 2008 <sup>18</sup>
Irlande		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Islande	Amendé : 15 mars 2010	En vigueur : 16 octobre 1974	215	En vigueur : 12 septembre 2003
		En vigueur : 30 septembre 1971	211	
		En vigueur : 17 novembre 1977	260	
		En vigueur : 27 septembre 1988	360	
<b>Israël</b>		En vigueur : 4 avril 1975	249/Add.1	
Italie		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Jamahiriya arabe libyenne		En vigueur : 8 juillet 1980	282	En vigueur : 11 août 2006
Jamaïque <sup>3</sup>	Annulé : 15 déc. 2006	En vigueur : 6 novembre 1978	265	En vigueur : 19 mars 2003
Japon		En vigueur : 2 décembre 1977	255	En vigueur : 16 décembre 1999
Jordanie	X	En vigueur : 21 février 1978	258	En vigueur : 28 juillet 1998
Kazakhstan		En vigueur : 11 août 1995	504	En vigueur : 9 mai 2007
Kenya	En vigueur : 18 sept. 2009	En vigueur : 18 septembre 2009	778	En vigueur : 18 septembre 2009
Kirghizistan	X	En vigueur : 3 février 2004	629	Signé : 29 janvier 2007
Kiribati	X	En vigueur : 19 décembre 1990	390	Signé : 9 novembre 2004
Koweït	X	En vigueur : 7 mars 2002	607	En vigueur : 2 juin 2003
L'ex-République yougoslave de Macédoine	Amendé : 9 juillet 2009	En vigueur : 16 avril 2002	610	En vigueur : 11 mai 2007
Lesotho	Amendé : 8 sept. 2009	En vigueur : 12 juin 1973	199	En vigueur : 26 avril 2010
Lettonie <sup>19</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> octobre 2008	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> octobre 2008
Liban	Amendé : 5 sept. 2007	En vigueur : 5 mars 1973	191	
<b>Libéria</b>				
Liechtenstein		En vigueur : 4 octobre 1979	275	Signé : 14 juillet 2006
Lituanie <sup>20</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> janvier 2008	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> janvier 2008
Luxembourg		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Madagascar	Amendé : 29 mai 2008	En vigueur : 14 juin 1973	200	En vigueur : 18 septembre 2003
Malaisie		En vigueur : 29 février 1972	182	Signé : 22 novembre 2005
Malawi	Amendé : 29 février 2008	En vigueur : 3 août 1992	409	En vigueur : 26 juillet 2007
Maldives	X	En vigueur : 2 octobre 1977	253	
Mali	Amendé : 18 avril 2006	En vigueur : 12 septembre 2002	615	En vigueur : 12 septembre 2002
Malte <sup>21</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 2007	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 2007
Maroc	Annulé : 15 nov. 2007	En vigueur : 18 février 1975	228	Signé : 22 septembre 2004
Maurice	Amendé : 26 sept. 2008	En vigueur : 31 janvier 1973	190	En vigueur : 17 décembre 2007
Mauritanie	X	En vigueur : 10 décembre 2009	788	En vigueur : 10 décembre 2009
Mexique <sup>22</sup>		En vigueur : 14 septembre 1973	197	Signé : 29 mars 2004

État	PPQM <sup>a</sup>	Accord(s) de garanties <sup>b</sup>	INFCIRC	Protocole(s) additionnel(s)
<i>Micronésie, États fédérés de</i>				
Monaco	Amendé : 27 nov. 2008	En vigueur : 13 juin 1996	524	En vigueur : 30 septembre 1999
Mongolie	X	En vigueur : 5 septembre 1972	188	En vigueur : 12 mai 2003
Monténégro	Signé : 26 mai 2008	Signé : 26 mai 2008	814	Signé : 26 mai 2008
Mozambique	Signé : 8 juillet 2010	Signé : 8 juillet 2010	813	Signé : 8 juillet 2010
Myanmar	X	En vigueur : 20 avril 1995	477	
Namibie	X	En vigueur : 15 avril 1998	551	Signé : 22 mars 2000
Nauru	X	En vigueur : 13 avril 1984	317	
Népal	X	En vigueur : 22 juin 1972	186	
Nicaragua <sup>3</sup>	Amendé : 12 juin 2009	En vigueur : 29 décembre 1976	246	En vigueur : 18 février 2005
Niger		En vigueur : 16 février 2005	664	En vigueur : 2 mai 2007
Nigeria		En vigueur : 29 février 1988	358	En vigueur : 4 avril 2007
Norvège		En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 1972	177	En vigueur : 16 mai 2000
Nouvelle-Zélande <sup>23</sup>	X	En vigueur : 29 février 1972	185	En vigueur : 24 septembre 1998
Oman	X	En vigueur : 5 septembre 2006	691	
		En vigueur : 5 mars 1962	34	
		En vigueur : 17 juin 1968	116	
		En vigueur : 17 octobre 1969	135	
		En vigueur : 18 mars 1976	239	
Ouganda	Amendé : 24 juin 2009	En vigueur : 14 février 2006	674	En vigueur : 14 février 2006
Ouzbékistan		En vigueur : 8 octobre 1994	508	En vigueur : 21 décembre 1998
<b>Pakistan</b>		En vigueur : 2 mars 1977	248	
		En vigueur : 10 septembre 1991	393	
		En vigueur : 24 février 1993	418	
		En vigueur : 22 février 2007	705	
Palaos	Amendé : 15 mars 2006	En vigueur : 13 mai 2005	650	En vigueur : 13 mai 2005
Panama <sup>10</sup>	X	En vigueur : 23 mars 1984	316	En vigueur : 11 décembre 2001
Papouasie-Nouvelle-Guinée	X	En vigueur : 13 octobre 1983	312	
Paraguay <sup>3</sup>	X	En vigueur : 20 mars 1979	279	En vigueur : 15 septembre 2004
Pays-Bas	X	En vigueur : 5 juin 1975 <sup>15</sup>	229	
		En vigueur : 21 février 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Pérou <sup>2</sup>		En vigueur : 1 <sup>er</sup> août 1979	273	En vigueur : 23 juillet 2001
Philippines		En vigueur : 16 octobre 1974	216	En vigueur : 26 février 2010 septembre 1997
Pologne <sup>24</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> mars 2007	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> mars 2007
Portugal <sup>25</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 1986	193	En vigueur : 30 avril 2004
Qatar	En vigueur : 21 jan. 2009	En vigueur : 21 janvier 2009	747	
République arabe syrienne		En vigueur : 18 mai 1992	407	
République centrafricaine	En vigueur : 7 sept. 2009	En vigueur : 7 septembre 2009	777	En vigueur : 7 septembre 2009
République de Moldova	X	En vigueur : 17 mai 2006	690	Approuvé : 13 septembre 2006
République démocratique du Congo		En vigueur : 9 novembre 1972	183	En vigueur : 9 avril 2003

État	PPQM <sup>a</sup>	Accord(s) de garanties <sup>b</sup>	INFCIRC	Protocole(s) additionnel(s)
République démocratique populaire lao	X	En vigueur : 5 avril 2001	599	
République dominicaine <sup>3</sup>	<i>Amendé : 11 octobre 2006</i>	En vigueur : 11 octobre 1973	201	En vigueur : 5 mai 2010
République populaire démocratique de Corée		En vigueur : 10 avril 1992	403	
République tchèque <sup>26</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> octobre 2009	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> octobre 2009
République-Unie de Tanzanie	<i>Amendé : 10 juin 2009</i>	En vigueur : 7 février 2005	643	En vigueur : 7 février 2005
Roumanie <sup>27</sup>		En vigueur : 9 décembre 1980	288*	En vigueur : 6 janvier 2009
Royaume-Uni		Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2010	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2010
		En vigueur : 14 août 1978	263*	En vigueur : 30 avril 2004
		En vigueur : 14 décembre 1972 <sup>28</sup>		
	X	Approuvé : 16 septembre 1992 <sup>15</sup>		
Rwanda	En vigueur : 17 mai 2010	En vigueur : 17 mai 2010	801	En vigueur : 17 mai 2010
Sainte-Lucie <sup>6</sup>	X	En vigueur : 2 février 1990	379	
Saint-Kitts-et-Nevis <sup>6</sup>	X	En vigueur : 7 mai 1996	514	
Saint-Marin	X	En vigueur : 21 septembre 1998	575	
Saint-Siège	<i>Amendé : 11 sept. 2006</i>	En vigueur : 1 <sup>er</sup> août 1972	187	En vigueur : 24 septembre 1998
Saint-Vincent-et-les-Grenadines <sup>6</sup>	X	En vigueur : 8 janvier 1992	400	
Samoa	X	En vigueur : 22 janvier 1979	268	
<i>São Tome-et-Principe</i>				
Sénégal	<i>Amendé : 6 janvier 2010</i>	En vigueur : 14 janvier 1980	276	Signé : 15 décembre 2006
Serbie <sup>29</sup>		En vigueur : 28 décembre 1973	204	Signé : 3 juillet 2009
Seychelles	<i>Amendé : 31 octobre 2006</i>	En vigueur : 19 juillet 2004	635	En vigueur : 13 octobre 2004
Sierra Leone	X	En vigueur : 4 décembre 2009	787	
Singapour	<i>Amendé : 31 mars 2008</i>	En vigueur : 18 octobre 1977	259	En vigueur : 31 mars 2008
Slovaquie <sup>30</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> décembre 2005	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> décembre 2005
Slovénie <sup>31</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> septembre 2006	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> septembre 2006
<i>Somalie</i>				
Soudan	X	En vigueur : 7 janvier 1977	245	
Sri Lanka		En vigueur : 6 août 1984	320	
Suède <sup>32</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juin 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
Suisse		En vigueur : 6 septembre 1978	264	En vigueur : 1 <sup>er</sup> février 2005
Suriname <sup>3</sup>	X	En vigueur : 2 février 1979	269	
Swaziland	<i>Amendé : 23 juillet 2010</i>	En vigueur : 28 juillet 1975	227	En vigueur : 8 septembre 2010
Tadjikistan <sup>33</sup>	<i>Amendé : 6 mars 2006</i>	En vigueur : 14 décembre 2004	639	En vigueur : 14 décembre 2004
Tchad	En vigueur : 13 mai. 2010	En vigueur : 13 mai 2010	802	En vigueur : 13 mai 2010
Thaïlande		En vigueur : 16 mai 1974	241	Signé : 22 septembre 2005
<i>Timor-Leste</i>	<i>Signé : 6 octobre 2009</i>	<i>Signé : 6 octobre 2009</i>		<i>Signé : 6 octobre 2009</i>
<i>Togo</i>	X	<i>Signé : 29 novembre 1990</i>		<i>Signé : 26 septembre 2003</i>

État	PPQM <sup>a</sup>	Accord(s) de garanties <sup>b</sup>	INFCIRC	Protocole(s) additionnel(s)
Tonga	X	En vigueur : 18 novembre 1993	426	
Trinité-et-Tobago <sup>3</sup>	X	En vigueur : 4 novembre 1992	414	
Tunisie		En vigueur : 13 mars 1990	381	Signé : 24 mai 2005
Turkménistan		En vigueur : 3 janvier 2006	673	En vigueur : 3 janvier 2006
Turquie		En vigueur : 1 <sup>er</sup> septembre 1981	295	En vigueur : 17 juillet 2001
Tuvalu	X	En vigueur : 15 mars 1991	391	
Ukraine		En vigueur : 22 janvier 1998	550	En vigueur : 24 janvier 2006
Uruguay <sup>3</sup>		En vigueur : 17 septembre 1976	157	En vigueur : 30 avril 2004
<i>Vanuatu</i>	<i>Approuvé : 8 sept. 2009</i>	<i>Approuvé : 8 septembre 2009</i>		<i>Approuvé : 8 septembre 2009</i>
Venezuela <sup>3</sup>		En vigueur : 11 mars 1982	300	
Vietnam		En vigueur : 23 février 1990	376	Signé : 10 août 2007
Yémen, République du	X	En vigueur : 14 août 2002	614	
Zambie	X	En vigueur : 22 septembre 1994	456	Signé : 13 mai 2009
Zimbabwe	X	En vigueur : 26 juin 1995	483	

#### Légende

Les États en gras sont ceux qui ne sont pas parties au TNP et dont les accords de garanties sont du type INFCIRC/66.  
Les États en italiques sont les États non dotés d'armes nucléaires parties au TNP qui n'ont pas encore mis en vigueur un accord de garanties conformément à l'article III du Traité.

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

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

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

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

<sup>2</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>3</sup> L'accord de garanties se réfère à la fois au Traité de Tlatelolco et au TNP.

<sup>4</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>5</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>6</sup> La date est celle d'un accord de garanties conclu dans le cadre de l'article III du TNP. Après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur (le 12 juin 1996 pour Sainte-Lucie et le 18 mars 1997 pour le Belize, la Dominique, Saint-Kitts-et-Nevis et Saint-Vincent-et-les-Grenadines) confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article 13 du Traité de Tlatelolco.

<sup>7</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>8</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>9</sup> L'application de garanties à la Bulgarie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/178, en vigueur depuis le 29 février 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> mai 2009, 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 Bulgarie a adhéré, est entré en vigueur pour la Bulgarie.

<sup>10</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 et le 20 novembre 2003 pour le Panama) confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article III du TNP.

<sup>11</sup> L'application de garanties à Chypre en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/189, en vigueur depuis le 26 janvier 1973, a été suspendue le 1<sup>er</sup> mai 2008, 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 Chypre a adhéré, est entré en vigueur pour Chypre.

<sup>12</sup> L'application de garanties au Danemark en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/176, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mars 1972, a été suspendue le 5 avril 1973, 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 le Danemark a adhéré, est entré en vigueur pour le Danemark. 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>13</sup> L'application de garanties en Estonie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/547, en vigueur depuis le 24 novembre 1997, a été suspendue le 1<sup>er</sup> décembre 2005, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, auquel l'Estonie a adhéré, est entré en vigueur pour l'Estonie.

<sup>14</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>15</sup> L'accord de garanties se réfère au protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco.

<sup>16</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 1<sup>er</sup> mars 1972, a été suspendue le 17 décembre 1981, 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 Grèce a adhéré, est entré en vigueur pour la Grèce.

<sup>17</sup> L'application de garanties en Hongrie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/174, en vigueur depuis le 30 mars 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> juillet 2007, 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 Hongrie a adhéré, est entré en vigueur pour la Hongrie.

<sup>18</sup> En attendant d'entrer en vigueur, le protocole additionnel est appliqué à titre provisoire pour l'Iraq à partir du 17 février 2010.

<sup>19</sup> L'application de garanties en Lettonie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/434, en vigueur depuis le 21 décembre 1993, a été suspendue le 1<sup>er</sup> octobre 2008, 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 Lettonie a adhéré, est entré en vigueur pour la Lettonie.

<sup>20</sup> L'application de garanties en Lituanie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/413, en vigueur depuis le 15 octobre 1992, a été suspendue le 1<sup>er</sup> janvier 2008, 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 Lituanie a adhéré, est entré en vigueur pour la Lituanie.

<sup>21</sup> L'application de garanties à Malte en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/387, en vigueur depuis le 13 novembre 1990, a été suspendue le 1<sup>er</sup> juillet 2007, 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 Malte a adhéré, est entré en vigueur pour Malte.

<sup>22</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>23</sup> Alors que l'accord de garanties TNP et le protocole relatif aux petites quantités de matières conclus avec la Nouvelle-Zélande (INFCIRC/185) s'appliquent également aux îles Cook et à Nioué, le protocole additionnel à ces accords (INFCIRC/185/Add.1) ne couvre pas ces territoires.

<sup>24</sup> L'application de garanties en Pologne en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/179, en vigueur depuis le 11 octobre 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> mars 2007, 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 Pologne a adhéré, est entré en vigueur pour la Pologne.

<sup>25</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 1<sup>er</sup> juillet 1986, 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 le Portugal a adhéré, est entré en vigueur pour le Portugal.

<sup>26</sup> L'application de garanties à la République tchèque en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/541, en vigueur depuis le 11 septembre 1997, a été suspendue le 1<sup>er</sup> octobre 2009, 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 République tchèque a adhéré, est entré en vigueur pour la République tchèque.

<sup>27</sup> L'application de garanties en Roumanie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/180, en vigueur depuis le 27 octobre 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> mai 2010, 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 Roumanie a adhéré, est entré en vigueur pour la Roumanie.

<sup>28</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>29</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 Serbie (anciennement Serbie et Monténégro) dans la mesure où il concerne le territoire de la Serbie.

<sup>30</sup> L'application de garanties en Slovaquie en vertu de l'accord de garanties TNP conclu avec la République socialiste tchécoslovaque (INFCIRC/173), en vigueur depuis le 3 mars 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> décembre 2005, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, auquel la Slovaquie a adhéré, est entré en vigueur pour la Slovaquie.

<sup>31</sup> L'application de garanties en Slovénie en vertu de l'accord de garanties TNP publié sous la cote INFCIRC/538, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> août 1997, a été suspendue le 1<sup>er</sup> septembre 2006, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, auquel la Slovénie a adhéré, est entré en vigueur pour la Slovénie.

<sup>32</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 1<sup>er</sup> 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>33</sup> Le PPQM a cessé d'être opérationnel dès l'entrée en vigueur des amendements qui y ont été apportés.



**Tableau A7. Participation des États aux traités multilatéraux dont le Directeur général est dépositaire, conclusion d'accords complémentaires révisés et acceptation des amendements aux articles VI et XIV A. du Statut de l'Agence (situation au 31 décembre 2010)**

ÉTAT	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A.
* AFGHANISTAN			P		Sr	Sr						P	X	
* AFRIQUE DU SUD	Pr		Pr		Pr	Pr		P	P			P		
* ALBANIE	P		P		P	P						P	X	X
* ALGÉRIE			Pr	CS	Pr	Pr		S				P	X	X
* ALLEMAGNE	Pr		Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P				X	X
ANDORRE			Pr											
* ANGOLA					P							P		
ANTIGUA BARBUDA			P	CS										
* ARABIE SAOUDITE			Pr		Pr	Pr		P				P		
* ARGENTINE	P	P	Pr		Pr	Pr	S	P	P	P	CS	P	X	X
* ARMÉNIE		P	P		P	P		P				P		
* AUSTRALIE	P		P	CS	Pr	Pr		P	P		S			
* AUTRICHE			Pr	CS	P	Pr		Pr	P				X	X
* AZERBAÏDJAN			Pr									S		
BAHAMAS			Pr											
* BAHREÏN			Pr	CS										
* BANGLADESH			P		P	P		P				P		
BARBADE														
* BÉLARUS	Pr	P	Pr		Pr	Pr		P	P	P		P	X	X
* BELGIQUE	Pr		Pr		P	P	S	P	P					
* BELIZE												P		
* BÉNIN	P											P		
BHOUTAN														
* BOLIVIE	P	P	P		Pr	Pr						P		
* BOSNIE-HERZÉGOVINE	Pr	P	P	CS	P	P		P				P		
* BOTSWANA			P									P		
* BRÉSIL	P	P	P		P	P		P	P			P	X	X
BRUNEÏ														
* BULGARIE	Pr	P	P	CS	P	P	P	P	P			P	X	X
* BURKINA FASO			P									P		
* BURUNDI														
* CAMBODGE			P											
* CAMEROUN	P	P	P		P	P	P					P		
* CANADA	Pr		P		Pr	Pr		P	P				X	X



ÉTAT	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A.
GUYANE			P											
* HAÏTI			S									P		
HONDURAS			P									P		
* HONGRIE	Pr	P	P	CS	P	P	P	P	P	S		P	X	X
ÎLES MARSHALL			P											
ÎLES SALOMON														
* INDE	P		Pr	CS	Pr	Pr		P			S			
* INDONÉSIE	Pr		Pr	CS	Pr	Pr		P	S	S	S	P		
* IRAN, RÉP. ISLAMIQUE D'	P				Pr	Pr						P		X
* IRAQ	P				Pr	Pr						P		
IRLANDE	P		Pr		P	Pr		P	P			P	X	X
* ISLANDE	P		P		P	P		P	P			P	X	X
* ISRAËL		Sr	Pr		Pr	Pr		S				P		
* ITALIE	Pr		Pr		Pr	Pr	P	P	P	S	S		X	X
* J. ARABE LIBYENNE			P	CS	P	P		P				P	X	
* JAMAÏQUE	P		P									P		
* JAPON	P		P		P	Pr		P	Pr				X	X
* JORDANIE	Pr		Pr	CS	P	P		P				P		
* KAZAKHSTAN	P		P		P	P		P	P			P		
* KENYA			P	CS								P		X
* KIRGHIZSTAN									P			P		
KIRIBATI														
* KOWEÏT	P		Pr		P	P		P				P		
* L'EX-RÉP. Y MACÉDOINE		P	P		P	P		P	P			P		
* LESOTHO			P									P		
* LETTONIE	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	P		P	X	X
* LIBAN		P	P		P	P		P	S	S	S	P		
* LIBÉRIA														
* LIECHTENSTEIN			P	CS	P	P							X	X
* LITUANIE	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	S	S	P	X	X
* LUXEMBOURG	Pr		Pr		P	P		P	P				X	X
* MADAGASCAR			P									P		
* MALAISIE					Pr	Pr						P		
* MALAWI														
MALDIVES														
* MALI			P	CS	P	P		P				P		
* MALTE			P					P				P	X	X
* MAROC	Pr	S	P		P	P	S	S	P	P	CS	P	X	

ÉTAT	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A.
* MAURICE	P				Pr	Pr						P		
* MAURITANIE			P	CS								P		
* MEXIQUE	Pr	P	P		P	P		P				P	X	
MICRONÉSIE														
* MONACO			P		Pr	Pr		S					X	X
* MONGOLIE	P		P		P	P						P		
* MONTÉNÉGRO	P	P	P		P	P			P			P		
* MOZAMBIQUE			Pr		P	P								
* MYANMAR					Pr							P	X	X
* NAMIBIE			P									P		
NAURU			P	CS										
* NÉPAL														
* NICARAGUA	P		P		Pr	Pr		S				P		
* NIGER	P	P	P	CS	S	S						P		
* NIGERIA	P	P	P	CS	P	P		P	P			P		
NIOUÉ			P											
* NORVÈGE	P		Pr	CS	P	Pr	P	P	P					
* NOUVELLE-ZÉLANDE	P		P		P	Pr								
* OMAN	Pr		Pr		Pr	Pr						P		
* OUGANDA			P									P		
* OUZBÉKISTAN			P						P			P		
* PAKISTAN	Pr		Pr		Pr	Pr		P				P	X	X
* PALAOS			P											
* PANAMA			P		P	P						P	X	
PAPOUA N. GUINÉE														
* PARAGUAY			P		S	S						P		
* PAYS-BAS	P		Pr		Pr	Pr	P	P	P				X	X
* PÉROU		P	Pr		Pr	Pr		P	S	S	S	P	X	X
* PHILIPPINES	P	P	P		P	P	S	S	S	S	S	P		
* POLOGNE	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	P		P	X	X
* PORTUGAL	Pr		Pr	CS	P	P	S	P	P			P		
* QATAR			Pr		P	P						P		
* RÉP. ARABE SYRIENNE	P				S	S		S				P		X
* RÉP. CENTRAFRICAINE			P											
* RÉP. DE MOLDOVA	Pr	P	P	CS	P	P		P	Pr			P		
* RÉP. DÉM. DU CONGO	P		P		S	S						P		
RÉP. DÉM. POP. LAO			Pr											
* RÉP. DOMINICAINE			P		P							P		

ÉTAT	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A.
* RÉPUBLIQUE TCHÈQUE	P	P	P	CS	P	P	P	P	P	S	S	P	X	X
* ROUMANIE	P	P	Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P	P	CS	P	X	X
* ROYAUME-UNI	P	S	Pr	CS	Pr	Pr	S	P	P				X	X
RPDC					Sr	Sr								
RWANDA			P											
* SAINTE-LUCIE														
* SAINT-MARIN														
* SAINT-SIÈGE	P				S	S							X	X
SAMOA														
SÃO TOMÉ-PRN.														
* SÉNÉGAL	P	P	P		P	P		P	P			P		
* SERBIE	P	P	P		P	P						P		
* SEYCHELLES			P	CS								P		
* SIERRA LEONE					S	S						P		
* SINGAPOUR	Pr				P	P		P				P		
* SLOVAQUIE	P	P	P		Pr	Pr	P	P	P			P	X	X
* SLOVÉNIE	P		P	CS	P	P	P	P	P			P	X	X
SOMALIE														
* SOUDAN			P		S	S		S				P		
* SRI LANKA					Pr	Pr		P				P		
ST. KITTS-ET-NEV.			P											
ST. VINCT-ET-GRN.		P			P	P	P							
* SUÈDE	P		Pr		P	Pr	P	P	P				X	X
* SUISSE	Pr		Pr	CS	P	P	S	P	P				X	X
SURINAME														
SWAZILAND			P											
* TADJIKISTAN	P		P						P			P		
* TCHAD														
* THAÏLANDE	Pr				Pr	Pr						P		
TIMOR LESTE														
TOGO			P											
TONGA			P											
TRINITÉ-ET-TOBAGO		P	P											
* TUNISIE	P		P	CS	P	P		P				P	X	X
TURKMÉNISTAN			P	CS										
* TURQUIE	Pr		Pr		Pr	Pr	P	P				P	X	X
TUVALU														
* UKRAINE	Pr	P	P	CS	Pr	Pr	P	Pr	P	S	S	P	X	X

	ÉTAT	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	ASSIST	PC	SN	CCS	PCV	COMP	RSA	VI	XIV A.
*	URUGUAY		P	P		P	P	P	P	P			P		
	VANUATU														
*	VENEZUELA												P		
*	VIETNAM	P				Pr	Pr		P				P		
*	YÉMEN			P											
*	ZAMBIE												P		
*	ZIMBABWE					S	S						P		
	EURATOM			Pr		Pr	Pr		Pr	P					
	FAO					Pr	Pr								
	OMS					Pr	Pr								
	OMM					Pr	Pr								

P&I	Accord sur les privilèges et immunités de l'Agence
CV	Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires
CPPMN	Convention sur la protection physique des matières nucléaires
CPPMN-AM	Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires
NOT	Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire
ASSIST	Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique
PC	Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris
NS	Convention sur la sûreté nucléaire
CCS	Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs
PVC	Protocole d'amendement de la Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires
COMP	Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires (pas encore entrée en vigueur).
RSA	Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA
VI	Acceptation de l'amendement à l'article VI du Statut de l'AIEA
XIV A.	Acceptation de l'amendement à l'article XIV A. du Statut de l'AIEA
*	État Membre de l'Agence
P	Partie
S	Signataire
r	Réserve/déclaration en vigueur
CS	État contractant
X	État acceptant

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

---

*Accord sur les privilèges et immunités de l'AIEA* (reproduit dans le document INFCIRC/9/Rev.2). En 2010, un État est devenu partie à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 82 Parties.

*Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires* (reproduite dans le document INFCIRC/500). Entrée en vigueur le 12 novembre 1977. La situation de la Convention reste inchangée en 2010, avec 36 Parties.

*Protocole de signature facultative concernant le règlement obligatoire des différends* (reproduit dans le document INFCIRC/500/Add.3). Entré en vigueur le 13 mai 1999. La situation du Protocole reste inchangée en 2010, avec deux Parties.

*Convention sur la protection physique des matières nucléaires* (reproduite dans le document INFCIRC/274/Rev.1). Entrée en vigueur le 8 février 1987. En 2010, trois États sont devenus parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 145 Parties.

*Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires*. Adopté le 8 juillet 2005. En 2010, douze États ont adhéré à l'Amendement, ce qui porte à 45 le nombre total d'États contractants.

*Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire* (reproduite dans le document INFCIRC/335). Entrée en vigueur le 27 octobre 1986. En 2010, trois États sont devenus parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 109 Parties.

*Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique* (reproduite dans le document INFCIRC/336). Entrée en vigueur le 26 février 1987. En 2010, un État est devenu partie à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 105 Parties.

*Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris* (reproduit dans le document INFCIRC/402). Entré en vigueur le 27 avril 1992. La situation reste inchangée en 2010, avec 26 Parties.

*Convention sur la sûreté nucléaire* (reproduite dans le document INFCIRC/449). Entrée en vigueur le 24 octobre 1996. En 2010, cinq États sont devenus parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 71 Parties.

*Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs* (reproduite dans le document INFCIRC/546). Entrée en vigueur le 18 juin 2001. En 2010, six États sont devenus parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 57 Parties.

*Protocole d'amendement de la Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires* (reproduit dans le document INFCIRC/566). Entré en vigueur le 4 octobre 2003. En 2010, un État est devenu partie au Protocole. À la fin de l'année, il y avait six Parties.

*Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires* (reproduite dans le document INFCIRC/567). Ouverte à la signature le 29 septembre 1997. En 2010, un État a signé la Convention. À la fin de l'année, il y avait quatre Parties contractantes et 14 signatures.

*Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA (RSA)*. En 2010, trois États ont conclu un RSA. À la fin de l'année, il y avait 114 États à avoir conclu un RSA.

*Quatrième Accord portant prorogation de l'Accord régional de coopération sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires, 1987 (RCA)* (reproduit dans le document INFCIRC/167/Add.22). Entré en vigueur le 26 février 2007 avec effet à compter du 12 juin 2007. En 2010, la situation est restée inchangée avec 15 Parties.

*Accord régional de coopération pour l'Afrique sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (AFRA) (quatrième prorogation)* (reproduit dans le document INFCIRC/377). Entré en vigueur le 4 avril 2005. En 2010, 21 États sont devenus parties à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 21 Parties.

*Accord régional de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL)* (reproduit dans le document INFCIRC/582). Entré en vigueur le 5 septembre 2005. En 2010, deux États sont devenus parties à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 20 Parties.

*Accord régional de coopération entre les États arabes d'Asie sur la recherche, le développement et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires (ARASIA) (première prorogation)* (reproduit dans le document INFCIRC/613/Add.2). Entré en vigueur le 29 juillet 2008. En 2010, deux États sont devenus parties à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait neuf Parties.

*Accord sur l'établissement de l'Organisation internationale ITER pour l'énergie de fusion en vue de la mise en œuvre conjointe du projet ITER* (reproduit dans le document INFCIRC/702). Entré en vigueur le 24 octobre 2007. En 2010, la situation reste inchangée, avec sept Parties.

*Accord sur les privilèges et immunités de l'Organisation internationale ITER pour l'énergie de fusion en vue de la mise en œuvre conjointe du projet ITER* (reproduit dans le document INFCIRC/703). Entré en vigueur le 24 octobre 2007. En 2010, la situation reste inchangée, avec six Parties.



**Tableau A9. Réacteurs nucléaires de puissance en service ou en construction dans le monde (au 31 décembre 2010)<sup>a</sup>**

Pays	Réacteurs en service		Réacteurs en construction		Électricité d'origine nucléaire fournie en 2009		Expérience d'exploitation totale en 2010	
	Nombre de tranches	Total MWe	Nombre de tranches	Total MWe	Terawatt-heure (TW·h)	% du total	Années	Mois
Afrique du Sud	2	1 800			11,6	4,8	52	3
Allemagne	17	20 490			127,7	26,1	768	5
Argentine	2	935	1	692	7,6	7	64	7
Arménie	1	375			2,3	45	36	8
Belgique	7	5 934			45	51,7	240	7
Brésil	2	1 884	1	1 245	12,2	2,9	39	3
Bulgarie	2	1 906	2	1 906	14,2	35,9	149	3
Canada	18	12 569			85,3	14,8	600	2
Chine	13	10 048	27	27 230	65,7	1,9	111	2
Corée, République de	21	18 665	5	5 560	141,1	34,8	360	1
Espagne	8	7 514			50,6	17,5	277	6
États-Unis d'Amérique	104	100 747	1	1 165	796,9	20,2	3 603	11
Fédération de Russie	32	22 693	11	9 153	152,8	17,8	1 026	5
Finlande	4	2 716	1	1 600	22,6	32,9	127	4
France	58	63 130	1	1 600	391,8	75,2	1 758	4
Hongrie	4	1 889			14,3	43	102	2
Inde	19	4 189	6	3 766	14,8	2,2	337	3
Iran, République islamique d'			1	915				
Japon	54	46 823	2	2 650	263,1	29,2	1 494	8
Mexique	2	1 300			10,1	4,8	37	11
Pakistan	2	425	1	300	2,6	2,7	49	10
Pays-Bas	1	487			4	3,7	66	0
République tchèque	6	3 678			25,7	33,8	116	10
Roumanie	2	1 300			10,8	20,6	17	11
Royaume-Uni	19	10 137			62,9	17,9	1 476	8
Slovaquie	4	1 762	2	782	13,1	53,5	136	7
Slovénie	1	666			5,5	37,8	29	3
Suède	10	9 303			50	37,4	382	6
Suisse	5	3 238			26,3	39,5	179	11
Ukraine	15	13 107	2	1 900	78	48,6	383	6
<b>Total<sup>b, c</sup></b>	<b>441</b>	<b>374 682</b>	<b>66</b>	<b>63 064</b>	<b>2 558.3</b>	<b>SO</b>	<b>14 353</b>	<b>4</b>

SO : sans objet.

<sup>a</sup> Données tirées du Système d'information sur les réacteurs de puissance de l'AIEA (<http://www.iaea.org/pris>).

<sup>b</sup> Le total inclut les chiffres suivants pour la Lituanie et Taïwan (Chine) :

Lituanie: 100 TW·h de production d'électricité d'origine nucléaire, représentant 76,2 % de la production électrique totale ;  
Taïwan (Chine) : 6 réacteurs, 4980 MW en service ; 2 réacteurs, 2600 MW en construction ; 39,9 TW·h de production d'électricité d'origine nucléaire, représentant 20,7 % de la production électrique totale.

<sup>c</sup> L'expérience d'exploitation totale tient compte également de centrales à l'arrêt en Italie (81 ans), au Kazakhstan (25 ans, 10 mois), Lituanie (43 ans, 6 mois), et Taïwan (Chine) (170 ans, 1 mois).

**Tableau A10. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2010**

Type de mission	Pays
IRRS	Chine
IRRS	République islamique d'Iran
IRRS	États-Unis d'Amérique
Mission de suivi IRRS	Ukraine

**Tableau A11. Missions consultatives sur l'infrastructure réglementaire pour le contrôle des sources radioactives en 2010**

Type de mission	Pays
Mission consultative	Brunéi Darussalam
Mission consultative	Cambodge
Mission consultative	Rép. démocratique du Congo
Mission consultative	Rép. Dém. et populaire lao
Mission consultative	Lesotho
Mission consultative	Malawi
Mission consultative	Mauritanie
Mission consultative	Afrique du Sud

**Tableau A12. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2010**

Type de mission	Centrale	Pays
OSART	Doel	Belgique
OSART	Saint-Alban	France
OSART	Bohunice	Slovaquie
OSART	Ringhals	Suède
Mission de suivi OSART	Cruas	France
Mission de suivi OSART	Mihama	Japon
Mission de suivi OSART	Balakovo	Fédération de Russie
Mission de suivi OSART	Oskarshamn	Suède
Mission de suivi OSART	Rovno tranches 3 et 4	Ukraine
Mission de suivi OSART	Arkansas	États-Unis d'Amérique

**Tableau A13. Missions d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en 2010**

Type de mission	Organisation/Centrale	Pays
Mission de suivi PROSPER	Sizewell A	Royaume-Uni

**Tableau A14. Missions SALTO (Service d'examen par des pairs des questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme des réacteurs modérés par eau) en 2010**

Type de mission	Organisation/Centrale	Pays
SALTO	Atucha 1	Argentine
Mission de suivi SALTO	Kori 1	République de Corée

**Tableau A15. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2010**

Type de mission	Site	Pays
INSARR	ETTR-1	Égypte
INSARR	ETTR-2, AEA	Égypte
INSARR	JAEC	Jordanie
INSARR	HFR, NRG	Pays-Bas
INSARR	KACST	Arabie saoudite
INSARR	SAEC	Soudan
Mission de suivi INSARR	Halden RR	Norvège

**Tableau A16. Missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) en 2010**

Type de mission	Pays
EPREV	Azerbaïdjan
EPREV	Bélarus
EPREV	Philippines
EPREV	Roumanie
EPREV	Thaïlande
Mission de suivi EPREV	Qatar

**Tableau A17. Missions du Service consultatif international sur la sécurité nucléaire (INSServ) en 2010**

Type de mission	Pays
INSServ	Bolivie
INSServ	Burkina Faso
Mission de suivi INSServ	Uruguay

**Tableau A18. Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2010**

Type de mission	Pays
IPPAS	Cuba
Mission de suivi IPPAS	Slovénie

**Tableau A19. Missions du Service consultatif sur les SNCC de l'AIEA (ISSAS) en 2010**

Type de mission	Pays
ISSAS	Azerbaïdjan
ISSAS	Turquie

**Tableau A20. Missions IPSART (Équipe internationale d'examen des études probabilistes de sûreté) en 2010**

Type de mission	Centrale	Pays
IPSART	Borssele	Pays-Bas
Mission de suivi IPSART	Belene	Bulgarie

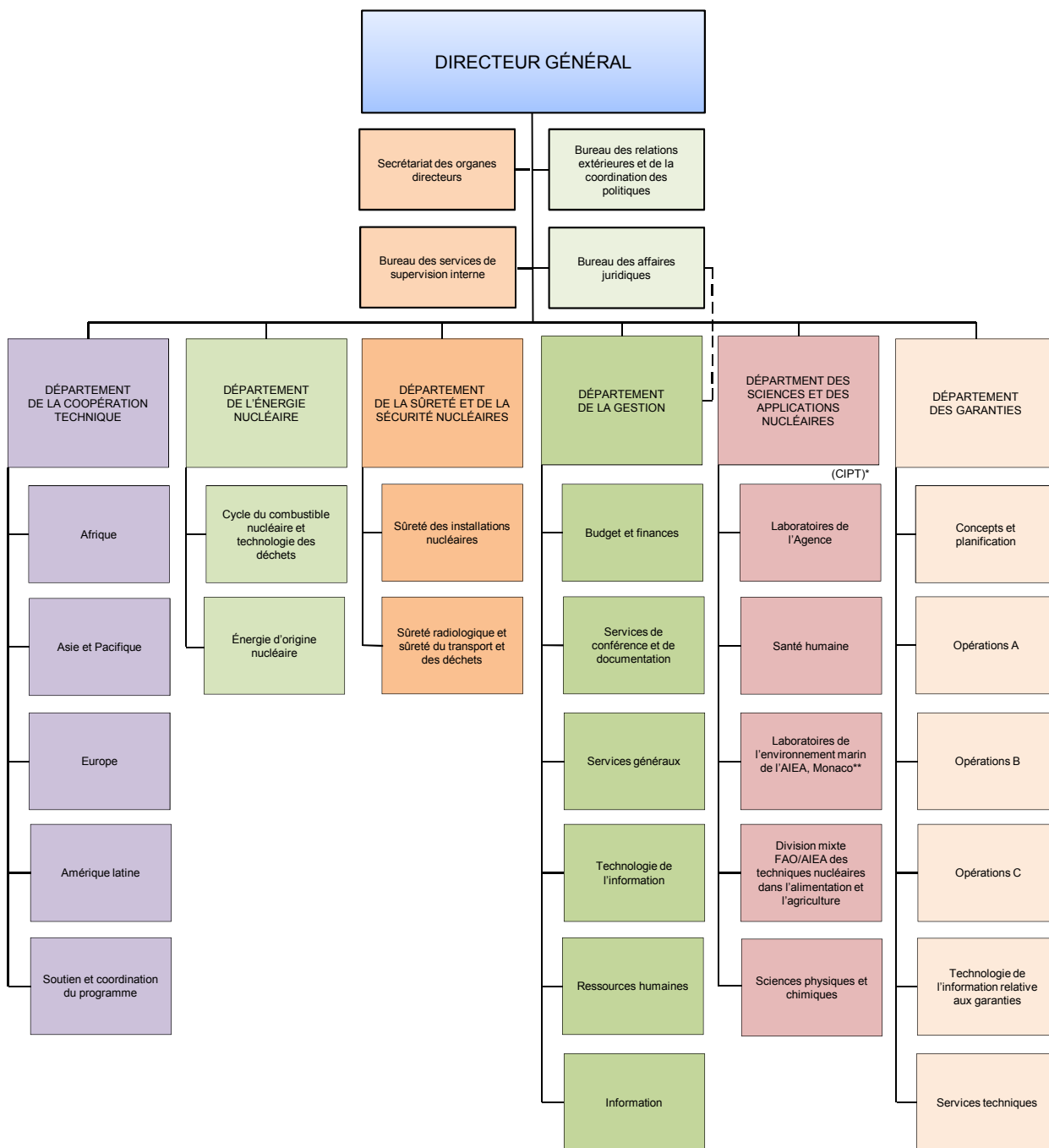
**Table A21. Missions ITE (Équipe internationale d'experts) en 2010**

Type de mission	Pays
ITE	Lesotho
ITE	Zambie



# Organigramme

(au 31 décembre 2010)



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

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



*« 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, Centre international de Vienne  
1400 Vienne (Autriche)  
Téléphone : (+43-1) 2600-0  
Télécopie : (+43-1) 2600-7  
Courriel : [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org)**