

# RAPPORT ANNUEL DE L'AIEA 2016



2 FAIM «ZÉRO»



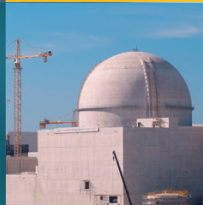
3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



14 VIE AQUATIQUE



15 VIE TERRESTRE



17 PARTENARIATS POUR LA RÉALISATION DES OBJECTIFS



IAEA

60 ans

L'atome pour la paix et le développement

# Rapport annuel de l'AIEA 2016

En vertu de l'article VI.J du Statut de l'Agence, le Conseil des gouverneurs est tenu de soumettre à 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 2016.

# Sommaire

<i>États Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique</i> .....	v
<i>L'Agence en chiffres</i> .....	vi
<i>Le Conseil des gouverneurs</i> .....	vii
<i>Composition du Conseil des gouverneurs</i> .....	viii
<i>La Conférence générale</i> .....	ix
<i>Notes</i> .....	x
<i>Abréviations</i> .....	xi
Aperçu général .....	1
<b>Technologie nucléaire</b>	
Énergie d'origine nucléaire .....	25
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires .....	32
Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable .....	37
Sciences nucléaires .....	41
Alimentation et agriculture .....	46
Santé humaine .....	50
Ressources en eau .....	53
Environnement .....	56
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements .....	59
<b>Sûreté et sécurité nucléaires</b>	
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence .....	65
Sûreté des installations nucléaires .....	69
Sûreté radiologique et sûreté du transport .....	75
Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l'environnement .....	79
Sécurité nucléaire .....	82
<b>Vérification nucléaire</b>	
Vérification nucléaire .....	89
<b>Coopération technique</b>	
Gestion de la coopération technique pour le développement .....	99
<b>Annexe</b> .....	107
<b>Organigramme</b> .....	144

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

(au 31 décembre 2016)

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

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. Le principal objectif de l'AIEA 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 2016)

- 168** États Membres.
- 83** organisations intergouvernementales et non gouvernementales du monde entier invitées en tant qu'observatrices à la Conférence générale de l'Agence.
- 60** années au service de la communauté internationale.
- 2 521** membres du personnel.
- 357,5 millions d'euros** de budget ordinaire au total pour 2016<sup>1</sup>. Dépenses extrabudgétaires d'un montant total de **96,4 millions d'euros** en 2016.
- 84,5 millions d'euros** comme objectif en 2016 pour les contributions volontaires au Fonds de coopération technique de l'Agence, qui appuie des projets représentant **3 777** missions d'experts et de conférenciers, **5 820** participants à des réunions et autres personnes affectées à des projets, **3 114** participants à **193** cours régionaux et interrégionaux et **1 701** boursiers et visiteurs scientifiques.
- 146** pays et territoires recevant un appui grâce au programme de coopération technique de l'Agence, dont **37** pays comptant parmi les moins avancés.
- 914** projets de coopération technique en cours à la fin de 2016.
- 2** bureaux de liaison (à New York et à Genève) et **2** bureaux extérieurs pour les garanties (à Tokyo et à Toronto).
- 15** laboratoires internationaux (Vienne, Seibersdorf et Monaco) et centres de recherche.
- 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.
- 132** accords complémentaires révisés régissant la fourniture d'assistance technique par l'Agence.
- 135** PRC en cours comportant **1 748** contrats de recherche, techniques et doctoraux et accords de recherche approuvés. En outre, **79** réunions de coordination de la recherche ont été organisées.
- 25** centres collaborateurs de l'AIEA actifs. En 2016, **5** établissements ont été désignés centres collaborateurs de l'AIEA pour la première fois et **9** centres ont été à nouveau désignés centres collaborateurs de l'AIEA pour une période de 4 ans.
- 19** donateurs nationaux au Fonds volontaire pour la sécurité nucléaire.
- 181** États dans lesquels un accord de garanties était mis en œuvre<sup>2,3</sup>, dont **129** États avaient un protocole additionnel en vigueur, avec **2 214** inspections effectuées au titre des garanties en 2016. Les dépenses pour les garanties en 2016 se sont élevées à **132,9 millions d'euros** au titre de la partie opérationnelle du budget ordinaire et à **29,4 millions d'euros** au titre des ressources extrabudgétaires.
- 20** programmes nationaux et **1** programme multinational (Commission européenne) d'appui aux garanties.
- 480 000** visiteurs par mois sur le site de l'Agence nouvellement lancé ([www.iaea.org](http://www.iaea.org)) fin 2016, soit une augmentation de 12 % par rapport à 2015. L'audience dans les médias sociaux de l'Agence a augmenté de manière importante, avec plus de **360 000** suiveurs sur plusieurs médias fin 2016, ce qui représente une augmentation de 50 % au cours de l'année. À la fin de l'année, l'Agence avait des comptes sur des réseaux sociaux en arabe, en français, en russe et en espagnol, ainsi qu'en anglais.
- 4 millions** d'enregistrements dans la base de données du Système international d'information nucléaire (INIS) de l'Agence, avec plus de **500 000** documents en texte intégral qui ne se trouvent pas facilement dans les circuits commerciaux et **2,7 millions** de pages consultées en 2016.
- 1,3 million** de documents, rapports techniques, normes, comptes rendus de conférence, revues et ouvrages dans la Bibliothèque de l'AIEA, qui a accueilli plus de **13 000** visiteurs en 2016.
- 145** publications, y compris les bulletins d'information, parues en 2016 (sur papier et sous forme électronique).

<sup>1</sup> Au taux de change moyen de l'ONU de 1,1075 \$ pour 1,00 €. Le budget ordinaire total s'est élevé à 362,0 millions d'euros au taux de change de 1,00 \$ É.-U. pour 1,00 €.

<sup>2</sup> Ces États ne comprennent pas la République populaire démocratique de Corée, où l'Agence n'a pas appliqué de garanties et ne pouvait donc tirer aucune conclusion.

<sup>3</sup> Et Taiwan (Chine).

## Le Conseil des gouverneurs

1. Le Conseil des gouverneurs supervise les activités de l'Agence. Il comprend 35 États Membres et se réunit en général cinq fois par an, ou plus fréquemment si les circonstances l'exigent. Il a notamment pour fonctions d'adopter le programme de l'Agence pour la période biennale suivante et de faire des recommandations à la Conférence générale sur le budget de l'Agence.
2. Dans le domaine des technologies nucléaires, en 2016, le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire 2016*.
3. Dans le domaine de la sûreté et de la sécurité, le Conseil a examiné le *Rapport d'ensemble sur la sûreté nucléaire pour 2016* et a aussi débattu du *Rapport sur la sécurité nucléaire 2016*.
4. En ce qui concerne la vérification, le Conseil a examiné le *Rapport sur l'application des garanties pour 2015*. Il a approuvé un accord de garanties et un protocole additionnel. Il a examiné les rapports du Directeur général sur la vérification et le contrôle en République islamique d'Iran à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU. Il a continué d'examiner 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 examiné le *Rapport sur la coopération technique pour 2015* et approuvé le programme de coopération technique de l'Agence pour 2017.
6. Le Conseil a approuvé les recommandations contenues dans la *Proposition du Président du Conseil des gouverneurs relative à la Mise à jour du budget de l'Agence pour 2017*.
7. Le Conseil a examiné la *Stratégie à moyen terme 2018-2023* de l'Agence et en a pris note.

# Composition du Conseil des gouverneurs (2016-2017)

Président :

S. E. M. Tebogo Joseph SEOKOLO  
Ambassadeur  
Gouverneur représentant l'Afrique du Sud

Vice-présidents :

S. E. M. Bahtijors HASANS  
Ambassadeur  
Gouverneur représentant la Lettonie

S. E. M. Gonzalo de SALAZAR SERANTES  
Ambassadeur  
Gouverneur représentant l'Espagne

Afrique du Sud	Inde
Algérie	Japon
Allemagne	Lettonie
Argentine	Namibie
Australie	Pakistan
Bélarus	Paraguay
Brésil	Pays-Bas
Canada	Pérou
Chine	Philippines
Corée, République de	Qatar
Costa Rica	Royaume-Uni
Côte d'Ivoire	de Grande-Bretagne
Danemark	et d'Irlande du Nord
Émirats arabes unis	Singapour
Espagne	Slovénie
États-Unis d'Amérique	Suisse
Fédération de Russie	Turquie
France	Uruguay
Ghana	

## 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 états financiers et le budget de l'Agence ainsi que les demandes d'admission et élit les membres du Conseil des gouverneurs. Elle procède aussi à une vaste discussion générale sur les politiques et les programmes de l'Agence et adopte des résolutions fixant les priorités des activités de l'Agence.
2. En 2016, la Conférence a approuvé, sur recommandation du Conseil, l'admission de la Gambie, de Sainte-Lucie et de Saint-Vincent-et-les-Grenadines à l'Agence. À la fin de 2016, l'Agence comptait 168 États Membres.



## Notes

- Le *Rapport annuel de l'AIEA 2016* ne résume que les activités importantes menées par l'Agence au cours de l'année considérée. Le corps du rapport, qui commence à la page 23, suit globalement la structure du programme figurant dans le *Programme et budget de l'Agence 2016-2017* (documents GC(59)/2 et Mod. 1).
- Le chapitre introductif, « Aperçu général », 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 sur la sécurité nucléaire*, du *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire*, du *Rapport sur la coopération technique* de l'Agence, ainsi que de la *Déclaration d'ensemble* et des *Considérations générales sur la Déclaration d'ensemble*.
- Des informations supplémentaires sur divers aspects du programme de l'Agence sont disponibles, sous forme électronique uniquement, sur le site *iaea.org*, avec le *Rapport annuel*.
- 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 des Nations Unies) 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.
- Toutes les vues exprimées par les États Membres sont intégralement consignées dans les comptes rendus de la réunion de juin du Conseil des gouverneurs. Le 12 juin 2017, le Conseil des gouverneurs a approuvé le Rapport annuel 2016 pour transmission à la Conférence générale.

# Abréviations

ABACC	Agence brasilo-argentine de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires
ACR	Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA
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
AGG	accord de garanties généralisées
ALMERA	Laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement
ANENT	Réseau asiatique d'enseignement en technologie nucléaire
ARASIA	Accord 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
ARCAL	Accord de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes
CIPT	Centre international Abdus Salam de physique théorique
COP22	Vingt-deuxième session de la Conférence des Parties (CCNUCC)
CPN	coûts de participation nationaux
CPPMN	Convention sur la protection physique des matières nucléaires
CSN	Convention sur la sûreté nucléaire
ENEN	Réseau européen de génie nucléaire
EPREV	Examen de la préparation aux situations d'urgence
EPRIMS	Système de gestion de l'information pour la préparation et la conduite des interventions d'urgence
Euratom	Communauté européenne de l'énergie atomique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCT	Fonds de coopération technique
INIR	Examen intégré de l'infrastructure nucléaire
INIS	Système international d'information nucléaire
INLEX	Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire
INPRO	Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants
IPPAS	Service consultatif international sur la protection physique
IRRS	Service intégré d'examen de la réglementation
ITDB	Base de données sur les incidents et les cas de trafic (AIEA)
LANENT	Réseau latino-américain pour l'enseignement en technologie nucléaire
LSED	laboratoire secondaire d'étalonnage en dosimétrie
MESSAGE	Modèle d'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique et de leur impact général sur l'environnement
NESA	évaluation des systèmes d'énergie nucléaire
NGSS	système de surveillance de la prochaine génération
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OCDE/AEN	Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE

ODD	objectif de développement durable
OMS	Organisation mondiale de la Santé
ORPAS	Service d'évaluation de la radioprotection professionnelle
OSART	Équipe d'examen préliminaire de la sûreté d'exploitation
PA	protocole additionnel
PAC	Plan d'action conjoint
PACT	Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (AIEA)
PAGC	Plan d'action global commun
PCI	préparation et conduite des interventions d'urgence
PCN	Programme-cadre national
Plan commun	Plan de gestion des situations d'urgence radiologique commun aux organisations internationales
PNUAD	Plan-cadre des Nations Unies pour l'aide au développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PPQM	protocole relatif aux petites quantités de matières
PRC	projet de recherche coordonnée
RANET	Réseau d'intervention et d'assistance (AIEA)
RCA	Accord régional de coopération sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires
ReNuAL	Rénovation des laboratoires des applications nucléaires
RFMP	Réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires
SALTO	Questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme
SEED	Site et conception basée sur les événements externes
STAR-NET	Réseau régional de formation théorique et pratique dans le domaine de la technologie nucléaire
TNP	Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires
UAV	véhicule aérien sans pilote
UFE	uranium faiblement enrichi
UHE	uranium hautement enrichi

# APERÇU GÉNÉRAL

1. Le Statut de l'Agence a été approuvé il y a 60 ans, en octobre 1956. Avec son entrée en vigueur en juillet 1957, l'Agence internationale de l'énergie atomique a été officiellement établie, avec comme objectif de hâter et d'accroître « la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier » tout en s'assurant que « l'aide fournie n'est pas utilisée de manière à servir à des fins militaires ». Six décennies plus tard, l'Agence continue d'apporter des contributions tangibles dans ces domaines et reste déterminée à relever les nouveaux défis mondiaux afin de promouvoir la santé, la prospérité, la paix et la sécurité dans le monde entier et d'aider les États Membres à atteindre leurs objectifs de développement. En adaptant continuellement ses activités programmatiques diversifiées, dans le cadre de son Statut, elle a maintenu la souplesse nécessaire pour répondre aux besoins en évolution des États Membres.

2. Sous le titre « AIEA 60 ans — L'atome pour la paix et le développement », des activités commémoratives ont été organisées pour marquer le 60<sup>e</sup> anniversaire de l'Agence au cours de la Conférence générale de 2016. Elles comprennent une exposition de photos, un numéro spécial du *Bulletin de l'AIEA*, et une série de documentaires mettant en lumière les principaux domaines d'activité de l'Agence et sa contribution unique passée et actuelle à la paix et au développement dans le monde.

3. Le présent chapitre donne un aperçu de certains des principaux faits nouveaux internationaux survenus dans le domaine nucléaire en 2016 et de la manière dont ils ont été abordés à travers les travaux de l'Agence. En 2016, les activités programmatiques étaient centrées, de manière équilibrée, sur l'élaboration et le transfert de technologies nucléaires en vue d'applications pacifiques, l'amélioration de la sûreté et de la sécurité nucléaires, et le renforcement des efforts de vérification et de non-prolifération nucléaires dans le monde.

## TECHNOLOGIE NUCLÉAIRE

### ÉNERGIE D'ORIGINE NUCLÉAIRE

#### *Situation et tendances*

4. La capacité totale de production d'énergie nucléaire avait atteint 391 gigawatts électriques (GWe) à la fin de l'année 2016. Dix nouveaux réacteurs ont été couplés au réseau au cours de l'année, ce qui a porté à 448 le nombre de réacteurs nucléaires. La construction de trois réacteurs a démarré, portant à 61 le nombre de réacteurs en construction dans le monde ; trois réacteurs ont été définitivement mis à l'arrêt.

5. D'après les projections établies par l'Agence en 2016, la puissance nucléaire installée dans le monde devrait croître de 1,9 % à l'horizon 2030 dans l'hypothèse basse et de 56 % dans l'hypothèse haute. On s'attend à ce que la nouvelle capacité qui sera ajoutée d'ici à 2030 dépasse largement l'augmentation nette de la capacité nucléaire mondiale, quand de nouveaux réacteurs nucléaires de puissance remplaceront ceux destinés à être définitivement mis à l'arrêt. Les perspectives de croissance à court et à long terme sont restées concentrées en Asie, région qui abrite 40 des 61 réacteurs en construction, et 47 des 55 réacteurs couplés au réseau depuis 2005.

#### *Grandes conférences*

6. En mai, l'Agence a organisé la Conférence internationale sur la progression de la mise en œuvre des programmes de déclasserement et de remédiation environnementale au niveau mondial, la première grande manifestation consacrée à ces deux aspects à la fois. À cette occasion, plus de 540 experts de 54 États Membres et quatre organisations internationales ont examiné les progrès accomplis dans l'élaboration de programmes et partagé des exemples d'activités de déclasserement et de remédiation couronnées de succès. Les participants se sont engagés à accroître les efforts de déclasserement et de remédiation à mesure qu'un nombre croissant d'installations du monde entier arriveront au terme de leur vie utile.

7. En novembre, l'Agence a, en coopération avec l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), organisé la troisième Conférence internationale sur

la gestion des connaissances nucléaires : Défis et approches. Cette conférence, qui a été tenue à Vienne, a rassemblé plus de 450 participants représentant 61 États Membres et dix organisations internationales, et 16 manifestations et 25 expositions ont été organisées en marge de ses travaux. Les participants ont mis l'accent sur l'expérience pratique et donné des exemples de la manière dont la gestion des connaissances appuie l'efficacité, la fiabilité et la durabilité opérationnelles.

### ***Changement climatique et développement durable***

8. L'Accord de Paris sur les changements climatiques est entré en vigueur le 4 novembre 2016, juste avant la 22<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP22), tenue à Marrakech (Maroc). Il appelle à limiter l'augmentation de la température de la planète à moins de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels. Lors de cette conférence, l'Agence a, à l'occasion d'une manifestation organisée en marge des travaux en coopération avec plusieurs organismes du système des Nations Unies, souligné le rôle de la technologie nucléaire dans la réalisation de cet objectif. L'Agence a continué de présenter des informations techniques relatives au rôle que l'énergie d'origine nucléaire, source d'énergie bas carbone, peut jouer pour répondre au défi de l'équilibre entre climat et énergie et contribuer au développement durable.

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

9. L'Agence a fourni un appui technique aux États Membres pour la réalisation d'études de planification énergétique et l'évaluation du rôle potentiel de l'électronucléaire dans la satisfaction durable de leurs besoins futurs en énergie. Dans le cadre de projets nationaux et régionaux de coopération technique, elle a effectué des missions d'experts, organisé des cours et octroyé des bourses dans le domaine de l'évaluation des options énergétiques. L'Agence a en outre amélioré et mis à jour ses outils et ses modèles de planification énergétique, testé un nouveau service dématérialisé pour leur utilisation, et élaboré des projections révisées sur la capacité électronucléaire mondiale pour 2030-2050.

10. Deux Forums de dialogue INPRO (Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants) organisés en 2016 ont attiré plus de 130 participants représentant plus de 35 États Membres et quatre organisations internationales. Le premier, qui a eu lieu en avril, a porté sur les systèmes d'énergie nucléaire avancés tandis que le second, qui s'est tenu en octobre, a examiné les questions juridiques et institutionnelles ayant trait au déploiement des petits réacteurs modulaires.

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

11. Les technologies sans fil de transfert de l'information ayant trait aux processus et aux diagnostics offrent de nombreux avantages potentiels. Pour explorer leur possible adoption par le secteur nucléaire, l'Agence a lancé un projet de recherche coordonnée (PRC) visant à élaborer et à démontrer des techniques avancées de communication sans fil en vue de leur utilisation dans les systèmes de contrôle-commande des centrales nucléaires. Ce projet portera sur des domaines clés comme les normes et les codes pertinents, les environnements nucléaires spécifiques, la sécurité informatique, et une série de questions technologiques liées à la communication sans fil.

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

12. L'Agence a continué à aider une trentaine de pays qui envisagent, prévoient ou démarrent un programme électronucléaire. En 2016, des missions INIR (examen intégré de l'infrastructure nucléaire) ont été effectuées au Kazakhstan et en Malaisie, et des missions INIR de suivi ont été dépêchées au Bangladesh et en Pologne. Le service d'examen par des pairs INIR aide les États Membres à déterminer l'état de leur infrastructure, à analyser les lacunes du processus de planification et à élaborer un plan de travail intégré pour bénéficier d'un ensemble de mesures structurées d'assistance de l'Agence. Depuis le lancement de l'INIR en 2009, 21 missions ont été effectuées dans 15 États Membres.

### ***Renforcement des capacités, gestion des connaissances et informations nucléaires***

13. L'Agence a continué d'appuyer les États Membres ayant des programmes électronucléaires établis ainsi que les pays primo-accédants en accueillant des réunions, des ateliers, des sessions de formation et des cours, et en fournissant du matériel d'apprentissage en ligne et un soutien aux réseaux de formation nucléaire et à des programmes de maîtrise en gestion de la technologie nucléaire. En 2016, elle a organisé un cours

d'enseignement de la physique et de la technologie des réacteurs avancés faisant appel à des simulateurs sur ordinateur personnel en République de Corée, au Mexique et en Tunisie. Un nouveau cours de l'Agence sur la dynamique des fluides numérique pour l'analyse de la conception et de la sûreté des centrales nucléaires a eu lieu en Chine. L'Agence a organisé au Kenya un atelier sur l'évaluation de la technologie nucléaire conçu pour aider les pays primo-accédants à évaluer les techniques électronucléaires disponibles en fonction des environnements, des prescriptions relatives aux sites et des besoins énergétiques propres au pays.

14. Le Système international d'information nucléaire (INIS) de l'Agence, qui est appuyé par 130 États Membres et 24 organisations internationales, a franchi une nouvelle étape avec 4 millions d'enregistrements et 2,7 millions de consultations. La Bibliothèque de l'AIEA continue de coordonner l'appui à la recherche et la livraison de documents entre les 55 membres du Réseau international de bibliothèques nucléaires.

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

15. Des progrès importants ont été accomplis en 2016 dans le cadre du projet de banque d'uranium faiblement enrichi (UFE) de l'AIEA. La construction de l'installation d'entreposage d'UFE de l'Agence a démarré début septembre et se déroule comme prévu. Le Kazakhstan prévoit que cette installation sera mise en service et prête à recevoir de l'UFE au cours du deuxième semestre de 2017. L'Agence a commencé les activités de préparation à l'acquisition d'UFE.

16. L'exploitation d'une réserve d'UFE établie à Angarsk à la suite de l'accord conclu en février 2011 entre le gouvernement de la Fédération de Russie et l'Agence s'est poursuivie.

#### ***Cycle du combustible***

17. L'Agence a organisé en 2016 plus de 30 réunions et ateliers destinés à accroître la durabilité du cycle du combustible. Ces manifestations comprenaient quatre réunions techniques, autant de réunions de coordination de la recherche, deux activités de formation, et 25 réunions de consultants sur l'exploration, les ressources et la production d'uranium, la remédiation environnementale à la suite d'activités d'extraction de l'uranium, l'ingénierie du combustible et la gestion du combustible usé. En 2016, l'Agence et l'AEN/OCDE ont publié conjointement l'étude intitulée *Uranium 2016: Resources, Production and Demand*, communément appelée le « Livre rouge ».

#### ***Développement et innovation technologiques***

18. Dans le cadre du suivi du Plan d'action de l'AIEA sur la sûreté nucléaire, l'Agence a organisé en octobre une réunion technique sur la phénoménologie et les technologies relatives à la rétention du corium dans la cuve et au refroidissement du corium hors de la cuve. Cette manifestation a été une instance pour échanger sur les résultats les plus récents de la R-D, et discuter des stratégies et des mesures de rétention du matériau du cœur fondu dans le réacteur ou la cuve de confinement. L'Agence a également publié une version améliorée des outils d'élaboration de lignes directrices pour la gestion des accidents graves (SAMG-D) et a organisé en décembre un atelier sur la compréhension du rôle de ces lignes directrices.

19. En outre, elle a tenu en septembre, à Beijing (Chine), une réunion technique sur l'évaluation de la technologie des petits réacteurs modulaires pour un déploiement à court terme. Cette réunion a aidé les États Membres à s'informer des progrès de la technologie des réacteurs de faible ou moyenne puissance ainsi que des réacteurs modulaires, et à déterminer les modèles disponibles pour un déploiement à court terme. Une réunion technique sur les aspects liés à la conception et à l'exploitation de réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) à eau sous pression tenue en décembre à Islamabad (Pakistan) a porté sur la fourniture, aux pays en développement qui lancent un programme électronucléaire, d'informations sur les caractéristiques générales de conception, les descriptions des systèmes et des composants, les paramètres et l'exploitation intégrée d'une centrale nucléaire de 300 MWe. L'Agence a en outre publié le document technique intitulé *Design Safety Considerations for Water Cooled Small Modular Reactors Incorporating Lessons Learned from the Fukushima Daiichi Accident* (IAEA-TECDOC-1785) au cours de l'année. Ce rapport présente les considérations, les approches et les mesures communes en vue du renforcement de la performance de sûreté d'exploitation des modèles de RFMP pour faire face aux aléas naturels extrêmes.

20. Dans le domaine des réacteurs rapides, l'Agence a achevé un PRC de quatre ans intitulé « Analyse de référence d'un essai d'évacuation de la chaleur lors d'une mise à l'arrêt d'un EBR-II » et lancé un nouveau PRC intitulé « Rejets radioactifs du prototype de surgénérateur à neutrons rapides dans les conditions accidentelles graves ». En collaboration avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), elle a organisé en août et septembre, à Trieste (Italie), un atelier conjoint sur la physique et la technologie des systèmes énergétiques nucléaires innovants pour un développement durable.

21. L'Agence a continué d'appuyer les travaux sur les applications non électriques de l'énergie nucléaire. Au cours de l'année, elle a tenu une réunion du Groupe de travail technique sur le dessalement nucléaire, et organisé des réunions techniques sur l'interface entre utilisateurs et vendeurs et sur les aspects socioéconomiques de la cogénération nucléaire. L'Agence a en outre organisé la troisième réunion de coordination de la recherche de son PRC sur l'utilisation de systèmes avancés de dessalement à basse température en renfort de centrales nucléaires et d'applications non électriques.

### ***Réacteurs de recherche***

22. L'Agence a organisé un cours et effectué des missions d'experts ainsi que des activités de sensibilisation pour appuyer les États Membres dans divers aspects de la planification, de la construction, de l'exploitation, de la maintenance et de l'utilisation des réacteurs de recherche. Au cours de l'année, elle a publié le document *History, Development and Future of TRIGA Research Reactors* (Technical Reports Series No. 482) ainsi qu'une brochure intitulée *Research Reactors: Purpose and Future*. L'Agence a continué à aider les États Membres, sur demande, à réduire au minimum l'usage civil de l'uranium hautement enrichi en appuyant la conversion des réacteurs de recherche et des cibles pour la production de radio-isotopes. Les 61 kg d'uranium hautement enrichi restants ont été rapatriés de Pologne en Fédération de Russie en septembre.

### ***Gestion des déchets radioactifs, déclassement et remédiation de l'environnement***

23. En 2016, l'Agence a organisé 68 réunions techniques et de consultants pour aider les États Membres à renforcer leurs capacités et à améliorer les pratiques de gestion des déchets radioactifs, de déclassement des installations et de remise en état de sites contaminés. En outre, elle a lancé 14 nouveaux modules d'apprentissage en ligne en anglais et en russe sur le déclassement, les sources radioactives scellées retirées du service et le stockage définitif, mis en place des domaines publics pour donner accès à des informations de base sur les sites web de la plateforme IAEA CONNECT, conduit 12 missions sur le terrain sur ces sources, et actualisé les principes directeurs et les questionnaires d'auto-évaluation d'ARTEMIS, son nouveau Service d'examen intégré portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassement et la remédiation.

### ***Fusion nucléaire***

24. La 26<sup>e</sup> Conférence de l'AIEA sur l'énergie de fusion tenue en octobre à Kyoto (Japon) a rassemblé un millier de participants, le nombre le plus élevé de l'histoire de cette conférence. L'Agence a continué de diriger la coordination des activités liées à la centrale de démonstration à fusion (DEMO) en 2016, y compris à travers le quatrième atelier du Programme DEMO, tenu en novembre en Allemagne.

### ***Données nucléaires***

25. En 2016, l'Agence a fourni des données nucléaires pertinentes à la communauté nucléaire : sous sa houlette, des bibliothèques de données nucléaires nouvelles ou améliorées pour <sup>235</sup>U et <sup>238</sup>U ont été mises en place pour l'Organisation internationale de collaboration pour une bibliothèque de données évaluées (CIELO).

### ***Applications des accélérateurs***

26. L'Agence a développé le Portail des connaissances sur les accélérateurs en 2016 pour y inclure des informations géographiques sur les accélérateurs énumérés. Elle a en outre lancé un PRC qui sera consacré à l'utilisation de faisceaux d'ions pour analyser les objets d'art et simuler des dommages à des matériaux tels que le gainage de combustible et des formes de déchets nucléaires. En décembre, l'Agence a tenu une réunion d'experts chargée d'examiner les effets des rayonnements sur les objets du patrimoine culturel ; cette réunion a également servi à planifier les activités futures dans ce domaine.

27. À travers la ligne de faisceaux Elettra-AIEA Sincrotrone Trieste à fluorescence X (XRF), elle a octroyé du temps de recherche, dispensé des formations et fourni un appui à des groupes de recherche de 18 États Membres.

### ***Instrumentation nucléaire***

28. En avril, l'Agence a installé une enceinte sous ultraviolette à fluorescence X à son Laboratoire des sciences et de l'instrumentation nucléaires à Seibersdorf. Cette enceinte servira à former des chercheurs à l'utilisation de la ligne de faisceaux Elettra-AIEA Sincrotrone Trieste.

29. L'Agence a achevé avec succès son projet de conception d'un système de spectrométrie gamma mobile basé sur un véhicule aérien sans pilote pour surveiller les niveaux de rayonnements dans la préfecture de Fukushima. Ce nouveau système a été remis au Centre pour la création environnementale de cette préfecture en juillet. Au cours de l'année, l'équipe de spectrométrie mobile de l'Agence a effectué des missions en Argentine, au Japon, au Népal et en Zambie. Les membres de cette équipe ont utilisé à la fois un système basé sur des détecteurs dorsaux et, en Argentine et au Japon, le nouveau système basé sur un véhicule aérien sans pilote pour contrôler les niveaux de rayonnements à la surface de la terre.

### **SCIENCES ET APPLICATIONS NUCLÉAIRES**

30. L'Agence a continué à élaborer des technologies nucléaires et à les transférer aux États Membres. En 2016, elle s'est concentrée en particulier sur l'assistance à ces États concernant le recours aux techniques nucléaires et isotopiques pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD) dans les domaines de l'alimentation et de l'agriculture, de la santé humaine, des ressources en eau, de l'environnement, de la production de radio-isotopes et de la technologie des rayonnements. L'Agence a aussi mis l'accent sur une assistance axée sur les besoins émergents et urgents des États Membres en mettant à disposition non seulement des techniques dérivées du nucléaire dans les régions touchées par le virus Zika pour aider à déterminer et à combattre rapidement les épidémies de cette maladie, mais aussi des compétences pour évaluer l'intégrité structurelle des bâtiments touchés dans les pays frappés par des séismes. Ces activités ont été menées principalement à travers ses PRC et des centres collaborateurs dans les États Membres à l'aide de technologies transférées par le biais de projets de coopération technique.

31. L'Agence a en outre appuyé les États Membres par l'intermédiaire de plateformes d'apprentissage en ligne telles que Human Health Campus et par le biais d'applications sur la santé humaine. Elle a élaboré deux nouveaux outils en 2016, à savoir : FIGO, une application qui aide les médecins à déterminer l'étendue du cancer chez la femme, et NUCARD, une application visant à aider les professionnels médicaux à choisir le traitement approprié pour les patients atteints de maladies cardiovasculaires.

### ***Rénovation des laboratoires des applications nucléaires (ReNuAL)***

32. Le projet de rénovation des laboratoires des applications nucléaires (ReNuAL) a avancé comme prévu en 2016, dans les limites du budget. La construction a démarré en mars avec l'installation de la nouvelle infrastructure électrique nécessaire pour les nouveaux bâtiments des laboratoires. Ces travaux se sont achevés en juin et la construction a commencé en juillet. À la fin de l'année 2016, la fondation et la structure en béton du Laboratoire de la lutte contre les insectes ravageurs étaient terminées et les travaux sur l'intérieur avaient commencé.

33. En septembre, l'Agence a réalisé son objectif de contributions extrabudgétaires de 20,6 millions d'euros pour atteindre le budget total de 31 millions du projet ReNuAL, grâce à des contributions bilatérales de 25 États Membres et une contribution collective de 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).

34. Les autres travaux de construction nécessaires pour achever la modernisation des laboratoires des applications nucléaires de Seibersdorf seront effectués dans le cadre de ReNuAL Plus (ReNuAL+), qui fera suite au projet ReNuAL. À la fin de l'année 2016, sept États Membres avaient promis ou fourni plus de 4 millions d'euros de fonds extrabudgétaires supplémentaires pour ReNuAL+.



## **ALIMENTATION ET AGRICULTURE**

### ***Diagnostic des épidémies de maladies et lutte contre ces épidémies***

35. L'Agence a, en partenariat avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et par l'intermédiaire de la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture, réagi rapidement pour aider des États Membres à lutter contre des épidémies de plusieurs zoonoses et maladies animales transfrontières en 2016. Il s'agit notamment d'épidémies de grippe aviaire HPAI-H5N1 au Burkina Faso, au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Niger et au Nigeria, et du virus HPAI-H7N9 en Chine, de dermatose nodulaire contagieuse en Europe de l'Est et dans la région des Balkans (Albanie, Bulgarie, Grèce, L'ex-République yougoslave de Macédoine, Monténégro et Serbie), ainsi que de peste des petits ruminants en Chine et en Mongolie. L'Agence a continué d'aider des pays africains à renforcer leurs capacités de préparation et d'intervention en ce qui concerne les menaces potentielles d'épidémie de fièvre Ebola. Plus de 72 professionnels des diagnostics vétérinaires de 22 pays ont été formés à la détection et à la différenciation du virus Ebola au niveau de l'interface entre les animaux et les humains. L'Agence a en outre dispensé des cours sur les techniques dérivées du nucléaire pour la détection du virus Zika à 31 participants provenant de 20 États Membres. En outre, neuf cours ont été dispensés à 153 stagiaires et 15 boîtes à outils de secours ont été fournies aux États Membres africains pour le confinement des maladies animales transfrontières et des zoonoses émergentes. Ces activités ont été facilitées par le réseau VETLAB des laboratoires de diagnostics vétérinaires et le programme de coopération technique.

### ***Pour une agriculture intelligente face au climat***

36. L'Agence a étendu son projet de gestion intelligente du sol et de l'eau face au climat de la région de Kassala (Soudan) à plus d'un millier d'agricultrices. Lancé en 2015 par la Division mixte FAO/AIEA et en coopération avec des scientifiques de la Société de recherche agricole du Soudan, ce projet aide ces femmes à utiliser la technologie à faible coût d'irrigation au goutte-à-goutte associée à des engrais pour produire des légumes. Des scientifiques de cette société ont utilisé des techniques nucléaires et isotopiques pour déterminer l'efficacité de l'utilisation d'engrais azotés et les besoins en eau des légumes. En appliquant des niveaux appropriés d'engrais et en utilisant l'irrigation au goutte-à-goutte pour fournir la quantité d'eau appropriée compte tenu du climat chaud et sec de la région, les femmes peuvent cultiver des légumes pour leurs familles et accroître la valeur nutritionnelle de leur régime alimentaire. Étant donné que la plupart des paysans concernés sont des réfugiés, le projet a bénéficié de l'appui d'organisations comme la Société du Croissant-Rouge soudanais, la Talawiet Organization for Development et le bureau du Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés. Il est perçu comme un moyen, d'une part, d'habiliter les femmes et de renforcer les communautés rurales du Soudan, et, d'autre part, de promouvoir l'utilisation et la protection durables des précieuses ressources en eau et en sol.

## **SANTÉ HUMAINE**

### ***Conférence internationale sur l'imagerie médicale intégrée dans les maladies cardiovasculaires***

37. La deuxième Conférence internationale sur l'imagerie médicale intégrée dans les maladies cardiovasculaires (IMIC 2016), qui a eu lieu à Vienne en octobre, visait à améliorer la compréhension du rôle de l'imagerie médicale dans la prise en charge de ces maladies. Elle a fourni aux cliniciens, aux scientifiques et aux professionnels une instance internationale pour examiner les faits marquants les plus récents survenus dans tous les aspects de l'imagerie médicale intégrée appliquée aux maladies cardiovasculaires, y compris l'importance de la gestion de la qualité en tant que partie intégrante de la pratique clinique. Quelque 350 professionnels de 88 États Membres ont participé à cette conférence, et plus d'un millier de personnes ont profité de la diffusion en direct des sessions de la conférence sur le web. En particulier, l'IMIC 2016 a été appuyée par 17 organisations professionnelles des domaines de la médecine nucléaire, de la cardiologie et de la radiologie. Elle a rempli les exigences rigoureuses du Conseil européen d'accréditation pour la formation médicale continue de l'Union européenne des médecins spécialistes, et 27 crédits pour la formation médicale continue en Europe ont été décernés aux participants.

### ***Recours aux techniques isotopiques pour réduire le retard de croissance***

38. Le retard de croissance est dû à la sous-nutrition chronique et aux infections récurrentes pendant la phase extrêmement critique de la croissance et du développement chez l'enfant. Environ 159 millions d'enfants de

moins de cinq ans sont émaciés pour leur âge et considérés comme souffrant d'un retard de croissance. L'Agence a établi en 2016 un nouveau projet interrégional de coopération technique de quatre ans intitulé « Contribution à la base factuelle en vue de l'amélioration des programmes de réduction du retard de croissance » en collaboration avec la Banque interaméricaine de développement, la Banque mondiale, CARE et le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF). Ce projet rassemble 12 pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine. Les participants, qui ont été formés à l'utilisation de techniques faisant appel aux isotopes stables pour aider à évaluer les interventions de lutte contre le retard de croissance, sont en train de recevoir des fournitures d'étude et d'obtenir une approbation déontologique pour les différentes études. Celles-ci comprennent des études sur l'impact de la promotion de programmes d'allaitement au sein sur les taux d'allaitement exclusif au sein, et l'influence de la communication relative aux changements de comportement, de la supplémentation en micronutriments et des aliments complémentaires enrichis sur la composition corporelle. Le projet vise en dernier ressort à déterminer l'effet de taux croissants d'allaitement exclusif au sein et de l'amélioration de la composition corporelle sur la prévalence ultérieure du retard de croissance.

## **GESTION DES RESSOURCES EN EAU**

### ***Phase pilote du projet IWAVE***

39. L'Organisation des Nations Unies estime que plus deux milliards de personnes vivent dans des conditions de stress hydrique dans le monde, chiffre qui augmentera probablement au cours des prochaines décennies. La phase pilote du Projet de l'AIEA pour l'accroissement de la disponibilité en eau (IWAVE), financée grâce à l'Initiative sur les utilisations pacifiques, a été achevée en 2016 au Costa Rica, à Oman et aux Philippines. L'Agence a aidé chacun de ces États à élaborer une approche exhaustive pour déterminer les lacunes existant dans ses données hydrologiques nationales, ainsi que sa capacité de gestion durable des ressources en eau à travers des établissements nationaux ayant un mandat dans le domaine de l'eau. Le projet a dispensé des formations aux approches de partage de données et contribué à promouvoir le dialogue et la collaboration, ce qui a débouché sur la collecte de nouvelles données et une meilleure compréhension de la disponibilité des ressources. L'Agence a collaboré avec des experts du Costa Rica en vue de l'élaboration d'un « programme de l'eau » présentant les objectifs du pays. À Oman, elle a aidé à effectuer une évaluation scientifiquement solide des eaux souterraines dans le bassin versant de Samail, lequel est important sur le plan agricole. Aux Philippines, l'Agence a aidé à renforcer la capacité du Conseil national des ressources en eau et de l'Institut philippin de recherche nucléaire en ce qui concerne l'évaluation des ressources en eaux souterraines et leur vulnérabilité à la pollution dans deux des neuf régions du pays touchées par le stress hydrique. La méthodologie IWAVE testée au cours de la phase pilote et les enseignements qui en ont été tirés seront pris en compte dans les nouveaux projets de coopération technique.

## **ENVIRONNEMENT**

### ***Trentième anniversaire du Laboratoire d'étude de l'environnement marin***

40. Le Laboratoire d'étude de l'environnement marin à Monaco a fêté son trentième anniversaire en 2016. Il a été établi pour aider les États Membres à surveiller la pollution marine en étroite collaboration avec le Programme pour les mers régionales du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Afin de renforcer les capacités des États Membres, l'Agence a, à travers ce laboratoire, élaboré au cours des années une approche exhaustive comprenant non seulement des tests de compétence pour vérifier la performance des laboratoires, mais aussi l'élaboration de méthodes d'analyse et la formation de scientifiques à la détermination des contaminants dangereux, ainsi que l'établissement de procédures d'assurance et de contrôle de la qualité dans les laboratoires. Au cours de ses 30 années de collaboration continue avec le PNUE et le Programme pour les mers régionales, elle a formé plus de 400 scientifiques dans le cadre de 59 cours dispensés au Laboratoire d'étude de l'environnement marin, et organisé 48 tests de compétence et 31 comparaisons interlaboratoires pour l'analyse des contaminants présents dans des échantillons de l'environnement marin, aidant ainsi les États Membres à produire des données de qualité assurée sur la pollution.

### ***Tests de compétence et cours***

41. L'Agence a organisé deux cours sur l'analyse des éléments traces et des contaminants organiques (pesticides chlorés, polychlorobiphényles et hydrocarbures de pétrole) dans les échantillons marins. Dix scientifiques venus de huit États Membres méditerranéens ont participé à ces cours qui ont été élaborés en

collaboration avec le Plan d'action pour la Méditerranée du PNUE. Ces cours comprenaient notamment des ateliers théoriques et pratiques sur les techniques d'échantillonnage en mer, la préparation des échantillons et l'application des méthodes d'analyse pour la détermination des contaminants. L'Agence a en outre organisé deux tests de compétence, l'un sur la détermination des éléments traces dans le biote marin, avec la participation de 31 laboratoires de 14 États Membres, l'autre sur la détermination des contaminants organiques présents dans les sédiments marins, avec la participation de 23 laboratoires de 13 États Membres.

## **PRODUCTION DE RADIO-ISOTOPES ET TECHNOLOGIE DES RAYONNEMENTS**

42. L'Agence a tenu une réunion technique sur les nouvelles méthodes de production de technétium 99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ) et de générateurs de  $^{99m}\text{Tc}$ . Cette réunion s'inscrit dans le cadre de ses efforts en cours pour aider les États dans la production de  $^{99m}\text{Tc}$ , le radio-isotope le plus largement utilisé en médecine nucléaire. Elle a présenté des technologies prometteuses de production de molybdène 99 ( $^{99}\text{Mo}$ ) - l'élément radioactif parent du  $^{99m}\text{Tc}$  - non basées sur les réacteurs, telles que la photoactivation de cibles de  $^{100}\text{Mo}$  par accélérateur linéaire et la préparation de générateurs à l'aide de  $^{99}\text{Mo}$  de faible ou moyenne activité spécifique, avec de nouveaux matériaux de haute capacité d'adsorption uniquement ou en association avec des unités de purification de  $^{99m}\text{Tc}$ .

# **SÛRETÉ ET SÉCURITÉ NUCLÉAIRES**

## **SÛRETÉ NUCLÉAIRE**

### ***Détermination des priorités du renforcement de la sûreté nucléaire***

43. L'Agence a analysé systématiquement les enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi, ainsi que d'autres sources pertinentes, pour déterminer les priorités du programme de travail visant à renforcer la sûreté nucléaire et radiologique, la sûreté du transport et des déchets, ainsi que la préparation et la conduite des interventions d'urgence. Ces priorités comprennent les activités liées notamment aux aspects suivants : l'évaluation des dangers externes, la gestion des accidents graves, la culture de sûreté, le prolongement de la durée de vie utile des centrales nucléaires, le déclassement des installations, le stockage définitif des déchets de haute activité et d'autres déchets radioactifs, ainsi que la sûreté des sources de rayonnements utilisées dans les applications non énergétiques.

### ***Normes de sûreté, services d'examen par des pairs et services consultatifs***

44. L'Agence a poursuivi l'examen des normes de sûreté. En 2016, elle a publié sept prescriptions de sûreté incorporant les enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi, à savoir : *Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté* (n° GSR Part 1, Rev.1 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA), *Évaluation des sites d'installations nucléaires* (n° NS-R-3 Rev.1), *Sûreté des centrales nucléaires : conception* (n° SSR-2/1, 2012), *Sûreté des centrales nucléaires : conception* (SSR-2/1 (Rev.1)), *Sûreté des centrales nucléaires : mise en service et exploitation* (SSR-2/2 (Rev.1)), *Safety Assessment for Facilities and Activities* (n° GSR Part 4 (Rev.1)), *Leadership and Management for Safety* (n° GSR Part 2), et *Safety of Research Reactors* (SSR-3).

45. Les demandes de services d'examen par des pairs ou de services consultatifs de l'Agence émanant d'États Membres ont continué à augmenter, et un grand nombre de missions ont été menées dans tous les domaines de la sûreté. L'Agence a effectué sept missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS), trois missions de suivi IRRS, deux missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV), trois missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART), cinq missions de suivi OSART, cinq missions d'examen du site et de la conception basée sur les événements externes (SEED), quatre missions sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme (SALTO), trois missions de suivi SALTO, trois missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR), une mission de suivi INSARR, et trois missions d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA). Elle a en outre achevé trois examens techniques de la sûreté, dont deux pour comparer la documentation relative à l'examen générique de la sûreté de conception des réacteurs et les normes de sûreté de l'Agence, et un sur une étude probabiliste de sûreté.

### **Grandes conférences**

46. L'Agence a organisé quatre grandes conférences au cours de l'année. En février, elle a accueilli la Conférence internationale sur les aspects humains et organisationnels liés à la sûreté nucléaire — retour sur 30 ans d'une culture de sûreté, à son Siège à Vienne (Autriche). Plus de 350 participants de 56 États Membres et de sept organisations internationales y ont assisté. Ils ont souligné, entre autres, les avantages d'une approche systémique de la sûreté pour gérer efficacement les complexités organisationnelles, et la nécessité d'élargir les travaux de l'Agence sur la culture de sûreté à toutes les applications nucléaires et radiologiques.

47. L'Agence a en outre organisé la Conférence internationale sur les systèmes de réglementation nucléaire efficaces : pérenniser les améliorations au niveau mondial, en avril à Vienne (Autriche). Cette réunion a rassemblé plus de 200 participants représentant 62 États Membres et huit organisations internationales. Les sujets abordés comprenaient les enseignements et les défis de la réglementation des installations nucléaires, des sources de rayonnements et des déchets radioactifs. Les participants ont noté qu'il était important de promouvoir le respect des instruments internationaux par les États Membres et mis en lumière des questions à examiner par les gouvernements, y compris la nécessité de garantir l'indépendance de l'organisme de réglementation et de lui donner suffisamment de pouvoir, de ressources et de personnel.

48. La Conférence internationale sur la progression de la mise en œuvre des programmes de déclasserement et de remédiation environnementale au niveau mondial a eu lieu en mai, à Madrid (Espagne). Organisée par l'Agence, elle a rassemblé plus de 540 experts de 54 États Membres et quatre organisations internationales.

49. L'Agence a, en coopération avec la Commission européenne et l'AEN/OCDE, organisé la Conférence internationale sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, qui a eu lieu à Vienne en novembre. Cette réunion a rassemblé 276 participants représentant 63 États Membres et quatre organisations internationales. Les participants ont échangé des informations sur la gestion de tous les types de déchets radioactifs et examiné les défis actuels et futurs. Ils ont en outre souligné la nécessité de poursuivre l'assistance aux États Membres pour la création et le renforcement des capacités aussi bien des organismes de réglementation que des exploitants.

### **Amélioration de l'efficacité réglementaire**

50. Il ressort des données collectées en 2016 sur les missions de suivi IRRS que les États Membres ayant des centrales nucléaires en service avaient appliqué la plupart des recommandations et des suggestions des missions IRRS initiales. Plus de 70 % des recommandations et de 80 % des suggestions avaient été mises en œuvre.

51. L'Agence a achevé en 2016 le Projet de développement d'une infrastructure réglementaire, lancé en 2013 pour renforcer l'infrastructure réglementaire nationale en vue de l'utilisation sûre des sources de rayonnements dans les États Membres d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ce projet a permis de mieux aligner les infrastructures nationales de réglementation pour la sûreté radiologique des États Membres participants, y compris leurs procédures d'autorisation et leurs programmes d'inspection, sur les normes de sûreté pertinentes de l'Agence. Celle-ci a continué à œuvrer pour l'amélioration de l'infrastructure de sûreté radiologique dans les États Membres qui établissent ou améliorent des programmes de radiothérapie à travers le Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT).

### **Exploitation des centrales nucléaires, des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible**

52. L'Agence a publié les principes directeurs *OSART Guidelines: 2015 Edition [IAEA Services Series 12 (Rev.1)]*. Cette version révisée tient compte des enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi et de l'expérience acquise de l'application des normes de sûreté de l'Agence. Un nombre croissant d'États Membres demandent des examens de sûreté de l'Agence dans les domaines de l'exploitation à long terme et de la gestion du vieillissement. Il y a eu neuf demandes en 2016, contre quatre en 2015.

53. L'Agence a organisé à son Siège à Vienne, en mai, une réunion technique sur le recours à une approche progressive pour l'application des prescriptions de sûreté aux réacteurs de recherche. En juillet, elle a publié le rapport *Safety Reassessment for Nuclear Fuel Cycle Facilities in Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant* (Safety Reports Series No. 90), qui contient des informations pratiques sur la mise en œuvre de la réévaluation de la sûreté pour tous les types d'installations du cycle du combustible nucléaire à la lumière des enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi.

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

54. En 2016, l'Agence a conduit 13 exercices au titre des conventions pertinentes auxquels ont participé activement une centaine d'États Membres et 14 organisations internationales. Organisés dans le cadre de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique, ces « exercices ConvEx » sont effectués régulièrement pour exercer les capacités d'intervention des États Membres en cas d'urgence nucléaire ou radiologique. L'Agence a en outre conduit 38 activités de formation sur divers thèmes de préparation et d'intervention en cas d'urgence, y compris quatre ateliers sur la notification, l'établissement de rapports et la demande d'assistance, et autant sur la communication efficace en cas d'urgence. Une réunion technique d'examen des procédures d'évaluation et de pronostic des situations d'urgence nucléaire et radiologique de l'Agence a eu lieu à Vienne (Autriche), en novembre-décembre. Les participants ont examiné le processus d'évaluation et de pronostic ainsi que les procédures de communication connexes. Au cours de la réunion, l'Agence leur a donné accès à ses outils et ses procédures d'évaluation et de pronostic en ligne.

### ***Programmes électronucléaires nouveaux ou en expansion***

55. Les États Membres qui lancent un nouveau programme électronucléaire, ou développent un programme existant, ont continué à demander l'assistance de l'Agence pour établir ou renforcer leurs infrastructures nationales de sûreté. L'Agence a organisé quelque 200 missions d'experts, ateliers et cours qui ont rassemblé des participants de 44 États Membres ayant des programmes électronucléaires nouveaux ou en expansion et, à cette occasion, a fourni des orientations et des informations sur tous les éléments de la mise en place d'une infrastructure de sûreté efficace. Elle a continué d'aider ces États Membres à mettre en place et à renforcer leurs infrastructures nationales de sûreté nucléaire au moyen de services d'examen par des pairs, tels que l'IRRS, et de services consultatifs comme les services de choix et d'évaluation de sites.

### ***Encadrement et gestion de la sûreté et de la culture de sûreté***

56. L'Agence a publié deux études sur l'évaluation de la culture de sûreté en 2016. Intitulée *Performing Safety Culture Self-Assessments* (Safety Reports Series No. 83), la première fournit des informations sur la manière dont une organisation peut développer la compréhension et les connaissances de la culture de sûreté en interne. Ces connaissances peuvent donner des possibilités d'amélioration proactive de la sensibilisation à la culture de sûreté et sa performance. La seconde étude, qui s'intitule *OSART Independent Safety Culture Assessment (ISCA) Guidelines* (IAEA Services Series 32), contient des principes directeurs sur la manière d'effectuer une évaluation indépendante de la culture de sûreté au cours des missions OSART.

### ***Renforcement des capacités en matière de sûreté nucléaire et radiologique et de sûreté du transport et des déchets, et dans les domaines de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence***

57. En 2016, l'Agence a conduit 122 activités de renforcement des capacités à l'échelle de son programme de travail dans les domaines de la sûreté nucléaire et radiologique et de la sûreté du transport et des déchets, ainsi que de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence. Ces activités de formation, qui ont rassemblé 2 000 participants de plus de 150 États Membres, ont été menées aux niveaux national, régional et international et comprenaient deux cours de gestion des situations d'urgence radiologique, organisés en Autriche et au Japon. Lancés en 2015, ces cours permettent de former des professionnels qualifiés d'organisations intervenant dans la préparation et la conduite des interventions d'urgence aux éléments fondamentaux de la préparation et de la conduite des interventions dans les situations d'urgence nucléaire et radiologique.

### ***Renforcement des réseaux et des forums mondiaux, régionaux et nationaux***

58. Les États Membres portent un intérêt croissant au Réseau mondial de sûreté et de sécurité nucléaires (GNSSN) et ses réseaux associés ainsi qu'à leur utilisation : en 2016, le site web qui abrite la plateforme du GNSSN a enregistré environ 42 000 visiteurs contre 38 000 en 2015. L'Agence a élargi la plateforme du GNSSN au cours de l'année, établissant un portail pour fournir aux contreparties des États Membres un accès sécurisé au service d'examen par des pairs ARTEMIS. Avec le Réseau de coopération entre l'Europe et l'Asie centrale dans le domaine de la sûreté (EuCAS) et le Réseau mondial de communication sur la sûreté et la sécurité nucléaires nouvellement établis, la plateforme du GNSSN rassemble à présent 22 réseaux mondiaux, régionaux et thématiques, ainsi que 20 plateformes nationales de connaissances en matière de sûreté nucléaire.

59. Au cours de l'année, l'Agence a publié le document technique *Guidelines on Devising a Programme for Competence Acquisition and Development among Nuclear Regulators* (IAEA-TECDOC-1794) en anglais et en espagnol, lequel a été élaboré conjointement avec le Forum ibéro-américain d'organismes de réglementation radiologique et nucléaire (FORO).

### ***Radioprotection***

60. En 2016, l'Agence a organisé deux réunions techniques sur l'exposition aux rayonnements en médecine, donnant ainsi aux participants l'occasion d'examiner les incidences de l'utilisation de rayonnements en médecine pour la sûreté et de partager des données d'expérience sur cette question. La première réunion, qui a eu lieu à son Siège à Vienne en mars, était consacrée à la justification des expositions médicales en imagerie diagnostique. La seconde, tenue aussi à Vienne en mai, a porté sur la surveillance des doses aux patients et l'utilisation de niveaux de référence diagnostique pour l'optimisation de la protection en imagerie médicale. Toujours en mai, l'Agence a organisé au Cap (Afrique du Sud), en coopération avec l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et l'Autorité nationale de réglementation nucléaire d'Afrique du Sud, un atelier sur le contrôle de l'exposition du public conformément aux Normes fondamentales internationales (n° GSR Part 3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA).

### ***Gestion des déchets radioactifs, déclassement et évaluations environnementales***

61. L'Agence a organisé en juin, à Vienne (Autriche), une réunion technique sur les techniques et stratégies de remédiation dans des situations résultant d'accidents. Les participants ont partagé des connaissances et des données d'expérience sur la remédiation et le relèvement des zones contaminées ainsi que sur l'application des normes de sûreté de l'Agence. Ils ont discuté de la détermination des mesures correctives de remédiation destinées à réduire les expositions aux rayonnements, de la vérification des résultats de ces mesures et des aspects de gestion des déchets produits au cours des activités de remédiation.

### ***Conventions relatives à la sûreté***

62. Plusieurs réunions ont été tenues en préparation à la septième réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire (CSN). Elles comprennent une « réunion de liaison » tenue à Vienne en mars, au cours de laquelle le Bureau de la sixième réunion d'examen a partagé son expérience avec le bureau élu pour la septième réunion d'examen de la CSN et donné des informations en retour sur la préparation et la conduite des précédentes réunions d'examen.

63. Une réunion thématique des Parties contractantes à la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (la Convention commune) a eu lieu au Siège de l'Agence en septembre sur « les difficultés et les responsabilités liées aux installations multinationales de stockage définitif de déchets radioactifs ». En outre, une réunion a été organisée en octobre pour discuter des informations en retour fournies par les Parties contractantes en vue de l'amélioration du processus d'examen de cette convention.

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

64. Le Groupe international d'experts en responsabilité nucléaire (INLEX) constitue la principale instance de l'Agence pour les questions liées à la responsabilité nucléaire. Sa 16<sup>e</sup> réunion s'est tenue à Vienne (Autriche) en mai 2016. Le Groupe a achevé notamment ses débats sur le régime juridique applicable à la responsabilité pour les dommages causés par des sources radioactives et a réitéré sa recommandation selon laquelle les autorisations devraient, au moins pour les sources des catégories 1 et 2, faire obligation au titulaire de licence de contracter une assurance, ou une autre garantie financière, pour couvrir sa responsabilité civile potentielle. Il a également examiné les questions de responsabilité relatives aux installations d'entreposage à long terme et de stockage définitif et au transport de matières nucléaires, ainsi que le champ d'application des conventions de l'Agence en matière de responsabilité nucléaire, notamment en ce qui concerne les installations de fusion nucléaire et les RFMP. À cet égard, le Groupe a conclu que, bien que les conventions internationales en matière de responsabilité nucléaire constituent les instruments pertinents pour la responsabilité civile concernant les RFMP, le faible risque associé aux installations de fusion nucléaire ne justifie pas leur inclusion dans le champ couvert par ces conventions.

65. Le cinquième atelier sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires a eu lieu en mai à Vienne. Il a été l'occasion pour les participants de s'initier au régime juridique international de responsabilité civile en matière de dommages nucléaires.

66. Les autres activités de sensibilisation menées en 2016 comprenaient une mission AIEA-INLEX effectuée en Chine en vue de mieux faire connaître les instruments juridiques internationaux pertinents pour mettre en place un régime mondial de responsabilité nucléaire, ainsi qu'un atelier sous-régional sur la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires à l'intention des États insulaires du Pacifique, tenu à Sydney (Australie) en mars pour fournir des informations aux participants sur le régime international de responsabilité nucléaire existant et leur donner des conseils sur l'élaboration de leur législation nationale d'application.

## **SÉCURITÉ NUCLÉAIRE**

### ***Amendement à la CPPMN***

67. L'amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN), qui est entré en vigueur en mai 2016, fait obligation aux États parties d'établir, de mettre en œuvre et de maintenir un régime de protection physique pour les installations et matières nucléaires utilisées à des fins pacifiques en cours d'utilisation, d'entreposage et de transport sur le territoire national. L'Agence a organisé la deuxième réunion des représentants des États parties à la CPPMN et à son amendement en décembre. Les participants à cette réunion tenue à Vienne, qui représentaient 71 Parties à la convention, ont examiné les nouvelles obligations découlant de l'entrée en vigueur de l'amendement, en mettant l'accent sur les questions liées au partage d'informations. La nécessité de promouvoir l'adhésion universelle à l'amendement a aussi été soulignée au cours de la réunion.

### ***Conférence internationale sur la sécurité nucléaire***

68. L'Agence a organisé la Conférence internationale sur la sécurité nucléaire : Engagements et actions, à Vienne (Autriche) en décembre. Cette conférence, qui comprenait un débat ministériel et un programme scientifique et technique, a rassemblé quelque 2 100 participants venus de 139 États Membres, dont 47 étaient représentés au niveau ministériel. Elle a adopté une déclaration ministérielle<sup>1</sup> qui, entre autres, réévalue la responsabilité nationale en ce qui concerne la sécurité nucléaire, souligne qu'il importe de suivre le rythme de l'évolution des enjeux et des menaces concernant la sécurité nucléaire, et reconnaît le rôle central que joue l'Agence en facilitant et en coordonnant la coopération internationale dans ce domaine.

### ***IPPAS***

69. À l'occasion du 20<sup>e</sup> anniversaire de la première mission du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS), l'Agence a organisé le deuxième Séminaire international sur l'échange des données d'expérience et des meilleures pratiques issues des missions du Service consultatif international sur la protection physique, tenu en novembre à Londres (Royaume-Uni). Les participants à ce séminaire ont partagé les enseignements tirés des missions IPPAS, des avantages de ces missions et des activités de suivi, et examiné des options possibles pour améliorer ce service. L'Agence a effectué six missions IPPAS en 2016, ce qui porte à 75 le nombre total de ces missions menées depuis 1996.

### ***Création de capacités***

70. En 2016, l'Agence a conduit 92 activités de formation liées à la sécurité, dont 39 au niveau international ou régional et 53 au niveau national, auxquelles ont assisté plus de 1 400 participants. Elle a en outre lancé quatre nouveaux modules d'apprentissage en ligne: *Introduction to and Overview of IAEA Nuclear Security Series Publications*; *Radiation Basics and Consequences of Exposure to Radiation*; *Categorization of Radioactive Material*; et *Introduction to Radioactive Sources and Their Applications*. Par ailleurs, l'Agence a offert 736 instruments portatifs de détection des rayonnements à des États, et aidé à déployer neuf systèmes de portiques de détection.

---

<sup>1</sup> Disponible à l'adresse : [https://www.iaea.org/sites/default/files/16/12/french\\_ministerial\\_declaration.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/16/12/french_ministerial_declaration.pdf).

## VÉRIFICATION NUCLÉAIRE<sup>2,3</sup>

### *Application des garanties en 2016*

71. À la fin de chaque année, l'Agence tire, pour chaque État dans lequel des garanties sont appliquées, une conclusion relative aux garanties. Cette conclusion se fonde sur une évaluation de toutes les informations pertinentes pour les garanties dont elle dispose en exerçant ses droits et en s'acquittant de ses obligations en matière de garanties pendant l'année considérée.

72. En 2016, des garanties ont été appliquées dans 181 États<sup>4,5</sup> ayant un accord de garanties en vigueur avec l'Agence. Sur les 124 États qui avaient à la fois un accord de garanties généralisées (AGG) et un protocole additionnel (PA) en vigueur<sup>6</sup>, l'Agence a tiré la conclusion élargie selon laquelle toutes les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques dans 69 États<sup>7</sup>; pour les 55 États restants, dans lesquels l'évaluation nécessaire concernant l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées se poursuivait, elle a uniquement conclu que les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités pacifiques. Pour 49 États ayant un AGG mais pas de PA en vigueur, elle a uniquement conclu que les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités pacifiques. Dans les États pour lesquels la conclusion élargie a été tirée, l'Agence est en mesure d'appliquer 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 de ses obligations en matière de garanties. En 2016, des garanties intégrées étaient appliquées dans 57 États<sup>8,9</sup>.

73. Des garanties ont aussi été appliquées aux matières nucléaires dans des installations sélectionnées des cinq États dotés d'armes nucléaires parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) en vertu de leurs accords respectifs de soumission volontaire. Pour ces cinq États, l'Agence a conclu que les matières nucléaires dans les installations soumises aux garanties étaient restées affectées à des activités pacifiques ou avaient été retirées des garanties conformément aux dispositions des accords.

74. Pour les trois États où elle appliquait des garanties en vertu d'accords de garanties relatifs à des éléments particuliers fondés sur le document INFCIRC/66/Rev.2, l'Agence a conclu que les matières nucléaires, les installations ou d'autres éléments soumis aux garanties étaient restés affectés à des activités pacifiques.

75. Au 31 décembre 2016, 12 États Parties au TNP n'avaient pas encore d'AGG en vigueur conformément à l'article III du Traité. Pour ces États parties, l'Agence n'a pu tirer aucune conclusion relative aux garanties.

---

<sup>2</sup> Les désignations employées et la présentation des renseignements dans la présente section, y compris les chiffres indiqués, n'impliquent nullement l'expression par l'Agence ou ses États Membres d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

<sup>3</sup> Le nombre d'États parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires auquel il est fait référence est établi à partir du nombre d'instruments de ratification, d'adhésion ou de succession qui ont été déposés.

<sup>4</sup> Ces États ne comprennent pas la République populaire démocratique de Corée (RPDC), où l'Agence n'a pas appliqué de garanties et ne pouvait donc tirer aucune conclusion.

<sup>5</sup> Et Taïwan (Chine).

<sup>6</sup> Ou un protocole additionnel était appliqué à titre provisoire en attendant son entrée en vigueur.

<sup>7</sup> Et Taïwan (Chine).

<sup>8</sup> Albanie, Andorre, Afrique du Sud, Allemagne, Arménie, Australie, Autriche, Bangladesh, Belgique, Bulgarie, Burkina Faso, Canada, Chili, Croatie, Cuba, Danemark, Équateur, Espagne, Estonie, Finlande, Ghana, Grèce, Hongrie, Indonésie, Irlande, Islande, Italie, Jamaïque, Japon, Lettonie, L'ex-République yougoslave de Macédoine, Libye, Lituanie, Luxembourg, Madagascar, Mali, Malte, Monaco, Norvège, Ouzbékistan, Palaos, Pays-Bas, Pérou, Pologne, Portugal, République de Corée, République tchèque, République-Unie de Tanzanie, Roumanie, Saint-Siège, Seychelles, Singapour, Slovaquie, Slovénie, Suède, Ukraine et Uruguay.

<sup>9</sup> Et Taïwan (Chine).



***Conclusion d'accords de garanties et de PA, et amendement ou annulation de protocoles relatifs aux petites quantités de matières***

76. En 2016, l'Agence a continué d'appliquer le Plan d'action destiné à promouvoir la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels<sup>10</sup>, qui avait été actualisé en septembre 2016. Deux PA sont entrés en vigueur en 2016<sup>11</sup>. Deux États<sup>12</sup> ont amendé leurs protocoles opérationnels relatifs aux petites quantités de matières (PPQM) pour tenir compte du modèle révisé. Le Conseil des gouverneurs a en outre approuvé un AGG avec un PPQM et un PA pour un État<sup>13</sup>. Cela signifie qu'à la fin de 2016 des accords de garanties étaient en vigueur dans 182 États et des PA l'étaient dans 129 États. En outre, 62 États avaient accepté le texte du PPQM révisé (qui était en vigueur pour 56 d'entre eux) et sept États avaient annulé leurs PPQM.

***Vérification et contrôle en République islamique d'Iran à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU***

77. En 2016, l'Agence a poursuivi les activités de contrôle et de vérification menées en République islamique d'Iran (Iran) en lien avec les mesures relatives au nucléaire prévues dans le Plan d'action conjoint (PAC), jusqu'à ce que l'Allemagne, la Chine, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, la France et le Royaume-Uni (E3+3) et l'Iran lui aient fait savoir le 19 janvier 2016, au nom de l'E3/UE+3 et de l'Iran, qu'avec le démarrage de la mise en œuvre du Plan d'action global commun (PAGC), le PAC n'était plus en vigueur<sup>14</sup>.

78. Le 16 janvier 2016, le Directeur général a indiqué, dans un rapport au Conseil des gouverneurs et, parallèlement, au Conseil de sécurité des Nations Unies, que l'Agence avait vérifié que l'Iran avait bien adopté les mesures énoncées aux paragraphes 15.1 à 15.11 de l'annexe V du PAGC. La Date d'application est le même jour.

79. À la même date, l'Iran a commencé à appliquer, à titre provisoire, le protocole additionnel à son accord de garanties conformément aux dispositions de l'article 17 b) dudit protocole, en attendant son entrée en vigueur, et à mettre pleinement en œuvre les dispositions de la rubrique 3.1 modifiée des arrangements subsidiaires à cet accord de garanties.

80. Depuis la Date d'application, l'Agence vérifie et contrôle les engagements en matière nucléaire pris par l'Iran dans le cadre du PAGC. En 2016, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs et, parallèlement, au Conseil de sécurité de l'ONU, six rapports intitulés *Vérification et contrôle en République islamique d'Iran à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU* (documents GOV/INF/2016/1, GOV/2016/8, GOV/2016/23, GOV/2016/46, GOV/2016/55 et GOV/INF/2016/13).

***République arabe syrienne (Syrie)***

81. En août 2016, le Directeur général a également soumis au Conseil des gouverneurs un rapport intitulé *Mise en œuvre de l'accord de garanties TNP en République arabe syrienne* (GOV/2016/44) présentant les faits nouveaux pertinents depuis le rapport précédent d'août 2015 (GOV/2015/51). Il a informé le Conseil que l'Agence n'avait eu connaissance d'aucune information nouvelle qui aurait une incidence sur son évaluation selon laquelle il était très probable qu'un bâtiment détruit sur le site de Dair Alzour ait été un réacteur nucléaire qui aurait dû lui être déclaré par la Syrie<sup>15</sup>. En 2016, le Directeur général a demandé de nouveau à la Syrie de

---

<sup>10</sup> Disponible à l'adresse : <https://www.iaea.org/sites/default/files/16/09/plan-of-action-2015-2016.pdf>

<sup>11</sup> Cameroun et Côte d'Ivoire.

<sup>12</sup> Afghanistan et Saint-Kitts-et-Nevis.

<sup>13</sup> Libéria

<sup>14</sup> En janvier 2016, le Directeur général a présenté au Conseil des gouverneurs un rapport intitulé *État du programme nucléaire iranien dans le cadre du Plan d'action conjoint* (document GOV/INF/2016/3).

<sup>15</sup> Dans sa résolution GOV/2011/41 de juin 2011 (adoptée par vote), le Conseil des gouverneurs a, entre autres, demandé à la Syrie de mettre fin d'urgence à la violation de son accord de garanties TNP et, en particulier, de communiquer des rapports à jour à l'Agence en vertu de son accord de garanties, de donner accès à l'ensemble des informations, sites, matières et personnes nécessaires pour que l'Agence puisse vérifier ces rapports, et de résoudre toutes les questions en suspens pour que l'Agence puisse donner l'assurance nécessaire quant au caractère exclusivement pacifique du programme nucléaire syrien.

coopérer pleinement avec l'Agence en ce qui concerne les questions non résolues relatives au site de Dair Alzour et à d'autres emplacements. La Syrie n'a pas encore donné suite à ces demandes.

82. Sur la base de l'évaluation des informations communiquées par la Syrie et de toutes les autres informations pertinentes pour les garanties dont elle dispose, l'Agence n'a trouvé aucun indice de détournement de matières nucléaires déclarées d'activités pacifiques. Pour 2016, elle a conclu que, dans le cas de la Syrie, les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités pacifiques.

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

83. En août 2016, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale un rapport intitulé *Application des garanties en République populaire démocratique de Corée* (GOV/2016/45-GC(60)/16), dans lequel il fait le point de la situation depuis son rapport d'août 2015 (GOV/2015/49-GC(59)/22).

84. Depuis 1994, l'Agence n'est pas en mesure de mener toutes les activités de garanties nécessaires prévues dans l'accord de garanties TNP de la RPDC. Pour ce qui est des mesures de vérification dans ce pays, elle n'a pas été en mesure d'en appliquer de la fin de 2002 à juillet 2007 et ne peut en appliquer aucune depuis avril 2009 ; elle n'a donc pu établir aucune conclusion relative aux garanties en ce qui concerne la RPDC.

85. Le 6 janvier 2016, la RPDC a annoncé qu'elle avait procédé à un essai nucléaire et le 9 septembre 2016, elle a annoncé qu'elle en avait effectué un autre.

86. En 2016, aucune activité de vérification n'a été effectuée sur le terrain, mais l'Agence a continué de surveiller les activités nucléaires de la RPDC en utilisant des informations provenant de sources librement accessibles, notamment d'images satellitaires et d'informations commerciales. L'Agence est restée prête, sur le plan opérationnel, à recommencer à appliquer des garanties en RPDC, et a continué à renforcer ses connaissances sur le programme nucléaire de ce pays.

87. En 2016, l'Agence a continué d'observer des signes cadrant avec l'exploitation de la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon (5 MWe), à Yongbyon. Cette année faisait suite à une période, allant de la mi-octobre au début du mois de décembre 2015, pendant laquelle aucun signe de ce type n'avait été observé. Cette période était suffisante pour enlever le combustible du réacteur puis en remettre. Sur la base de cycles opérationnels passés, on peut s'attendre à ce qu'un nouveau cycle commençant au début du mois de décembre 2015 dure pendant environ deux ans.

88. Depuis le premier trimestre de 2016, il y a eu de nombreux signes cadrant avec l'exploitation du laboratoire de radiochimie, y compris des livraisons de citernes de produits chimiques et l'exploitation de la centrale à vapeur associée. Ces signes ont cessé au début du mois de juillet 2016. Au cours de campagnes de retraitement précédentes, l'exploitation du laboratoire de radiochimie avait mis en jeu l'utilisation de combustible usé retiré de la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon (5 MWe).

89. À l'usine de fabrication de barres de combustible nucléaire de Yongbyon, il y a eu des signes cadrant avec l'utilisation de l'installation d'enrichissement par centrifugation dont il a été fait état, située à l'intérieur de l'usine. Des travaux de construction supplémentaires sont en cours autour du bâtiment qui abrite cette installation.

90. L'Agence n'ayant pas eu accès au site de Yongbyon, elle ne peut confirmer l'état opérationnel des installations situées sur ce site, ni la nature et la finalité des activités observées

91. La poursuite et le développement ultérieur du programme nucléaire de la RPDC sont un sujet de préoccupation majeur, au même titre que les déclarations connexes de ce pays, notamment celles indiquant qu'il continue à « augmenter sa force nucléaire ». Les activités nucléaires de la RPDC, y compris celles ayant trait à la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon (5 MWe) et au laboratoire de radiochimie, et l'utilisation du bâtiment abritant l'installation d'enrichissement dont il a été fait état, sont profondément regrettables. De telles actions constituent des violations flagrantes des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité de l'ONU, notamment des résolutions 2270 (2016) et 2321 (2016). Les quatrième et cinquième essais nucléaires de la RPDC, annoncés respectivement le 6 janvier et le 9 septembre 2016, constituent également une violation flagrante des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU et sont profondément regrettables.

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

92. En 2016, l'Agence a terminé de mettre à jour des méthodes de contrôle au niveau de l'État pour les États restants du groupe initial de 53 États déjà soumis à des garanties intégrées au début de 2015. En outre, elle a élaboré des méthodes de contrôle au niveau de l'État pour : huit États ayant un AGG et un PA en vigueur ainsi qu'une conclusion élargie ; deux États ayant un AGG et un PA en vigueur mais pas de conclusion élargie ; et un État ayant un accord de soumission volontaire et un PA en vigueur. Dans le cadre de l'élaboration et de la mise en œuvre d'une méthode de contrôle au niveau de l'État, des consultations sont organisées avec l'autorité nationale et/ou régionale compétente, en particulier en ce qui concerne l'application des mesures de contrôle sur le terrain.

### ***Coopération avec les autorités nationales et régionales***

93. Pour aider les États à renforcer leurs capacités de mise en œuvre des obligations en matière de garanties, l'Agence a organisé neuf cours internationaux, régionaux et nationaux destinés au personnel chargé de superviser et de faire fonctionner les systèmes nationaux et régionaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires. Elle a aussi participé à diverses activités de formation organisées par des États Membres dans le cadre d'arrangements bilatéraux. En 2016, l'Agence a effectué deux missions INIR consacrées notamment à des conseils sur la manière de renforcer systématiquement les capacités nécessaires à l'application des garanties lors du lancement d'un programme électronucléaire.

### ***Matériel et outils employés pour les garanties***

94. Tout au long de l'année 2016, l'Agence a veillé à ce que les instruments et le matériel de surveillance mis en place dans les installations nucléaires à travers le monde, et qui sont essentiels à une application efficace des garanties, continuent de fonctionner normalement. Elle a poursuivi sa campagne de mise en place du système de surveillance de la prochaine génération, en remplaçant les appareils de surveillance obsolètes.

### ***Services d'analyse pour les garanties***

95. En 2016, l'Agence a recueilli 603 échantillons de matières nucléaires qui ont tous été analysés par son Laboratoire des matières nucléaires (NML). Elle a en outre collecté 474 échantillons environnementaux qui ont été analysés par le Réseau de laboratoires d'analyse, y compris au Laboratoire des échantillons de l'environnement et au NML. Des tests de compétence ont été effectués et des procédures de qualité ont été appliquées aux fins de l'exactitude et de la précision de tous les résultats.

### ***Perfectionnement du personnel des garanties***

96. En 2016, l'Agence a organisé plus de 160 cours sur les garanties afin de doter les inspecteurs et les analystes des garanties des compétences techniques et comportementales nécessaires. Ces activités de formation comprenaient deux cours d'initiation aux garanties de l'Agence, organisés à son Siège à l'intention de 23 inspecteurs nouvellement recrutés, ainsi que de nombreux cours de renforcement des compétences pratiques d'application des garanties qui ont eu lieu dans des installations nucléaires.

### ***Technologie de l'information : MOSAIC***

97. En 2016, l'Agence a introduit de nouveaux outils et capacités de TI, achevé la modernisation de toutes les anciennes applications de TI pour les garanties et renforcé la sécurité de l'information ayant trait aux données relatives aux garanties dans le cadre du projet « Modernisation de la technologie de l'information relative aux garanties (MOSAIC) ». Des outils nouveaux et rénovés de TI lui ont permis d'accroître l'efficacité, de trouver des gains d'efficience et de renforcer la sécurité tout en répondant à la demande sans cesse croissante de ses services.

### ***Préparation de l'avenir***

98. L'Agence a publié en 2016 le document *Programme de développement et d'appui à la mise en œuvre pour la vérification nucléaire 2016-2017*, qui présente en détail toutes les activités de développement qui devraient être effectuées en 2016-2017. Pour atteindre les objectifs de développement à court terme et appuyer ses activités de vérification, elle a continué de faire fond sur les programmes d'appui d'États Membres dans l'exécution d'un

grand nombre de ces activités. Fin 2016, 20 États<sup>16</sup> et la Commission européenne avaient des programmes d'appui officiels avec l'Agence.

## GESTION DE LA COOPÉRATION TECHNIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

### *Le programme de coopération technique en 2016*

99. Le programme de coopération technique est le principal mécanisme utilisé par l'Agence pour le transfert de technologie et le renforcement des capacités dans les utilisations pacifiques de la science et de la technologie nucléaires en vue d'aider les États Membres à atteindre leurs objectifs de développement et à faire face à une série de défis mondiaux. En 2016, avec 25,8 %, le domaine de la santé et de la nutrition a représenté la plus forte proportion des montants réels dépensés – c'est-à-dire des décaissements – dans ce programme. Venaient ensuite la sûreté avec 23,1 %, puis l'alimentation et l'agriculture (17,3 %). À la fin de l'année, le taux de mise en œuvre financière du Fonds de coopération technique (FCT) s'établissait à 84,6 %. En ce qui concerne la mise en œuvre non financière, le programme a appuyé, entre autres, 3 777 missions d'experts et conférences, 193 cours régionaux et interrégionaux, et 1 701 bourses et visites scientifiques.

100. À travers son programme de coopération technique, l'Agence a poursuivi son appui aux États Membres dans le renforcement de leurs capacités humaines pour un développement durable. Ce programme a mis l'accent sur l'amélioration de la qualité des programmes et des projets, l'établissement de partenariats, le renforcement de la coopération régionale, et l'amélioration de la sûreté et de la sécurité radiologiques aux fins des applications pacifiques de l'énergie nucléaire. Il a en outre accru les efforts visant à améliorer l'infrastructure gouvernementale et réglementaire de sûreté ainsi que les capacités de radioprotection des utilisateurs finals des rayonnements ionisants. Grâce à un degré élevé de réactivité et d'adaptabilité, un appui immédiat a été fourni à travers le programme de CT aux États Membres touchés par des épidémies de maladies comme la dermatose nodulaire contagieuse en Europe et le virus Zika en Amérique latine, ou frappés par des catastrophes naturelles comme le séisme en Équateur.

101. Le programme de coopération technique est guidé par les priorités définies dans les différents programmes-cadres et plans de développement nationaux, ainsi que par les programmes-cadres régionaux et leurs priorités. Il vise aussi à contribuer aux objectifs de développement convenus à l'échelle mondiale, comme les ODD. Dans le cadre du cycle du programme de coopération technique 2016-2017, neuf nouveaux États Membres ont bénéficié de leurs premiers programmes nationaux de coopération technique.

### *Aperçu des activités régionales*

102. En Afrique, l'appui aux États Membres était centré sur les activités de renforcement des capacités des ressources humaines, le travail en réseau, le partage de connaissances et la facilitation des partenariats, ainsi que sur l'achat de matériel. Les interventions étaient axées sur la santé humaine, l'agriculture et la sécurité alimentaire, la durabilité environnementale, et les cadres juridiques et réglementaires.

103. Dans le domaine de la santé humaine, des améliorations sensibles ont été apportées dans l'établissement, le rétablissement ou l'expansion de services de radiothérapie dans plusieurs pays, notamment le Botswana, Madagascar, l'Ouganda et le Sénégal, où l'Agence a appuyé la conception et l'exécution de programmes d'assurance de la qualité et la mise en place de programmes de formation théorique et pratique en physique médicale appliquée à la médecine nucléaire. En novembre, l'Agence a publié la synthèse *Améliorer la prise en charge des patients en Afrique grâce à une imagerie médicale sans risques* (Synthèse de l'AIEA 2016/1) sur le

---

<sup>16</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 et Suède.

rôle du physicien médical en imagerie médicale. Cette synthèse encourage les États Membres à établir des politiques visant à améliorer la sûreté et à accroître l'efficacité en imagerie diagnostique.

104. En 2016, plusieurs laboratoires vétérinaires nationaux ont renforcé leurs capacités de détection des résidus de médicaments vétérinaires avec l'appui de l'Agence. Cela a permis d'améliorer la sécurité sanitaire des aliments sur les marchés nationaux et de promouvoir l'exportation de produits alimentaires, par exemple au Bénin, au Botswana et au Maroc. Dans le domaine des maladies animales, l'amélioration des capacités dans les techniques diagnostiques moléculaires contribue à accroître la sécurité sanitaire des aliments et à mieux contrôler les maladies transfrontières. En 2016, le Laboratoire vétérinaire national du Botswana a été reconnu comme laboratoire de référence pour la péripneumonie contagieuse bovine par l'Organisation mondiale de la santé animale. Au Cameroun, l'antenne de Yaoundé du Laboratoire national vétérinaire (LANAVET) a été ouverte, ce qui a rapproché les services de diagnostics des éleveurs du sud du pays. Dans le cadre du programme de coopération technique, le LANAVET, un acteur national et sous-régional de premier plan dans la lutte contre les maladies animales émergentes, forme des scientifiques d'autres États Membres africains à la sûreté et à la sécurité biologiques concernant ces maladies, y compris la fièvre Ebola et la grippe aviaire hautement pathogène.

105. La durabilité environnementale et la disponibilité de l'eau font partie des priorités dans la région Afrique. Le projet régional de l'Agence pour le Sahel a achevé la première description générale des ressources en eaux souterraines de la région du Sahel en 2016. Les 13 États Membres participant à ce projet ont élaboré sur les bassins/aquifères transfrontières cinq rapports qui sont importants pour formuler les principales recommandations en vue de l'amélioration des ressources en eau dans le Sahel.

106. Dans la région Asie et Pacifique, les domaines thématiques prioritaires pour le cycle de coopération technique 2016-2017 étaient la santé et la nutrition humaines, la sûreté et la sécurité, l'alimentation et l'agriculture, les applications industrielles, et l'eau et l'environnement. Dans le domaine de la santé humaine, le programme de coopération technique a aidé des États Membres à créer des capacités et des compétences dans l'utilisation des nouvelles techniques d'imagerie moléculaire multimodale à visée diagnostique et de médecine nucléaire thérapeutique pour la prise en charge des maladies non transmissibles, y compris le cancer. L'accent a encore été mis sur l'application sûre et sécurisée des techniques de médecine nucléaire à travers la création de capacités régionales et le soutien à l'utilisation de systèmes d'assurance de la qualité.

107. Les projets régionaux dans le domaine de la sûreté radiologique visaient essentiellement à aider les États Membres de la région à établir et à maintenir une solide infrastructure nationale pour la sûreté radiologique grâce à des missions d'examen, l'élaboration de plans nationaux, et la création de capacités pour les organismes de réglementation et les utilisateurs de la technologie des rayonnements. Le programme a en outre aidé à renforcer les capacités de sûreté radiologique et de dosimétrie des hôpitaux pour assurer la radioprotection des patients et des travailleurs en radiologie diagnostique et interventionnelle et en médecine nucléaire.

108. En Europe et en Asie centrale, les activités de coopération technique en 2016 étaient axées sur la mise en place de capacités de ressources institutionnelles et humaines et le renforcement de la coopération entre les États Membres. Il y avait quatre domaines prioritaires : la sûreté nucléaire et radiologique, l'énergie nucléaire, la santé humaine et les applications de la technologie des isotopes et des rayonnements, y compris les applications environnementales, agricoles et industrielles.

109. La demande a continué d'augmenter dans la région en ce qui concerne les activités de coopération technique ayant trait à l'électronucléaire en tant qu'option pour l'approvisionnement en énergie sûre, économique et fiable. Elle a aussi augmenté pour la coopération concernant la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, ainsi que le déclassement des installations nucléaires. La demande d'appui en ce qui concerne la médecine nucléaire et le traitement du cancer restait élevée, ainsi que les activités ayant trait à la participation des parties prenantes aux processus de prise de décisions réglementaires.

110. L'Agence a pu fournir une assistance d'urgence aux États Membres de la région Europe en 2016 à la suite d'une épidémie de dermatose nodulaire contagieuse, une maladie due à un virus de la variole bovine hautement infectieux fréquent en Afrique et en Asie, qui se répand rapidement en Europe du sud-est depuis 2013. Des experts de la région ont été formés à la détection rapide et précise de ce virus dans le cadre du programme de coopération technique.

111. Dans la région Amérique latine et Caraïbes, les domaines thématiques prioritaires du cycle de coopération technique 2016-2017 étaient la santé et la nutrition (avec un accent particulier sur le cancer), suivies par la sûreté nucléaire, l'alimentation et l'agriculture, et l'eau et l'environnement. Plus de 70 % du financement de base ont été alloués à ces domaines.

112. La côte pacifique de l'Équateur a été touchée par un séisme dévastateur en avril 2016. Le programme de coopération technique a fourni une assistance immédiate à ce pays sous forme de conseils d'experts sur le recours aux essais non destructifs dans le cadre des interventions d'urgence, ainsi que du matériel de radiographie mobile pour les diagnostics médicaux.

113. La région a aussi été confrontée à une épidémie de Zika. Avec l'assistance de l'Agence, du matériel ultramoderne a été acquis pour la détection rapide de ce virus et d'autres virus transmis par des vecteurs. Un projet complémentaire de coopération technique régionale de quatre ans a aussi été approuvé, pour appuyer la mise en œuvre de la technique de l'insecte stérile en vue de réduire les populations de moustiques. Onze États Membres touchés par le virus Zika bénéficient de matériel et de formations dans le cadre de ce projet.

114. La propagation de la mouche méditerranéenne des fruits en République dominicaine a nécessité une collaboration immédiate de l'Agence à travers le programme de coopération technique. Grâce à une vigoureuse intervention et un solide appui du gouvernement à travers ce programme, l'épidémie a été maîtrisée en six mois et les activités commerciales ont été rétablies en 2016.

#### ***Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT)***

115. À travers son Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT), l'Agence, en collaboration avec des partenaires clés, aide les États Membres à revenu faible et intermédiaire à améliorer l'accès à la médecine radiologique dans le cadre d'un vaste programme de lutte contre le cancer. En 2016, les activités étaient axées sur le renforcement des compétences des professionnels de la santé et la mobilisation de ressources supplémentaires en vue de services de qualité, sûrs, efficaces et durables dans le domaine du cancer.

116. Au cours de l'année, l'Agence a établi ou intensifié des partenariats avec des établissements d'États Membres, le secteur privé, des fondations pertinentes et des organisations de la société civile pour aider les États Membres à faire face efficacement et de manière concertée et coordonnée au problème mondial du cancer.

117. Huit États Membres ont reçu des missions intégrées du PACT (imPACT) qui ont évalué leurs capacités nationales de lutte contre le cancer. Des recommandations leur ont été faites pour réduire la charge de cette maladie.

118. En outre, l'Agence a facilité et appuyé la formation de professionnels de la santé sur un large éventail de sujets liés au cancer. La Namibie et le Rwanda ont bénéficié d'un précieux appui en matière de services consultatifs d'experts pour l'élaboration de leurs plans nationaux de lutte. El Salvador, le Myanmar, l'Agence et l'OMS ont organisé des ateliers nationaux pour appuyer les priorités des États Membres en ce qui concerne la lutte contre le cancer et déterminer le coût de ces activités. L'Agence a élaboré plus avant les cours disponibles dans la plateforme d'apprentissage en ligne de l'Université virtuelle de lutte contre le cancer, y compris un cours du niveau de la maîtrise en oncologie clinique en vue de l'extension de la plateforme à d'autres pays subsahariens.

#### ***Assistance législative***

119. En 2016, l'Agence a continué à fournir une assistance législative à ses États Membres dans le cadre du programme de coopération technique. Une assistance législative bilatérale spécifique a été fournie à 19 États Membres dans l'élaboration de leur législation nucléaire nationale, et deux ateliers régionaux et cinq ateliers nationaux ont été organisés sur le droit nucléaire en 2016.

120. L'Agence a aussi tenu, du 10 au 21 octobre 2016 à Baden (Autriche), la sixième session de l'Institut de droit nucléaire, qui visait à répondre à la demande croissante d'assistance législative des États Membres et permettre aux participants d'acquérir de solides connaissances sur tous les aspects du droit nucléaire. Cinquante-huit participants d'États Membres de l'ensemble des quatre régions ont pris part à cette formation.

### ***Gestion du programme de coopération technique***

121. Plusieurs mesures ont été prises en 2016 pour améliorer encore la qualité du programme des cycles de coopération technique actuel et futurs. L'Agence a révisé et mis à jour les critères de qualité de ce programme qui s'appliquent à toutes les phases du cycle dudit programme. Elle a mis à la disposition des responsables de la gestion de programmes, des agents de liaison nationaux et des contreparties de projets un nouvel outil qui donne des orientations aux équipes de projets sur les prescriptions concernant la conception de projets de haute qualité. Enfin, l'Agence a effectué son premier examen de la qualité des documents de projets pour le cycle de programme 2018-2019, et fourni aux équipes de projets des informations en retour et des recommandations pour améliorer la qualité de leurs projets.

122. Dans le contexte du nouveau cadre de suivi des effets des projets de coopération technique, elle a élaboré des plans de suivi qui sont actuellement mis en œuvre pour certains projets pilotes. Un outil de soumission électronique des rapports d'évaluation de l'état d'avancement des projets, élaboré pour faciliter la notification efficace et efficiente des résultats des projets, a été testé pendant la phase de soumission de 2016. En ce qui concerne le renforcement des capacités de gestion de projets, l'Agence a accordé la priorité absolue aux nouveaux États Membres, avec des cours dans le domaine de la gestion basée sur les résultats utilisant la méthode du cadre logique, le suivi et l'évaluation. Des ateliers pratiques ont été organisés sur la conception des projets à l'intention des responsables de la gestion de programmes, des administrateurs techniques, des agents de liaison nationaux et des contreparties de projets. L'objectif général était de préparer et d'exécuter, conformément aux orientations des organes directeurs de l'Agence, des projets qui répondent au mieux aux besoins et priorités des États Membres, et qui soient de haute qualité, avec des objectifs mesurables, réalisables et temporellement définis.

### ***Coopération technique et contexte mondial du développement***

123. À la suite de l'adoption des objectifs de développement durable (ODD), l'Agence a défini neuf ODD dans lesquels elle peut aider les États Membres à faire face à leurs problèmes de développement grâce à ses projets de coopération technique et à un large éventail d'activités de programme.

124. En juillet, elle a assisté à l'édition 2016 du Forum politique de haut niveau pour le développement durable des Nations Unies et profité de l'occasion pour donner un aperçu des avantages de la science et de la technologie nucléaires et de leur contribution à la réalisation des ODD. L'Agence a en outre accueilli une manifestation sur la sécurité alimentaire en marge de ce forum. Au cours de cette réunion, elle a participé à une table ronde sur la manière d'optimiser l'impact de l'ODD 9 (Infrastructure et industrie) sur d'autres objectifs. Pendant la période qui a précédé ce forum, l'Agence a également participé en décembre à une réunion d'experts tenue à Vienne sur le thème « Préparer les institutions à l'adoption d'une approche intégrée du Programme 2030 ».

#### **FORUM SCIENTIFIQUE**

Le Forum scientifique de 2016, qui avait pour thème « La technologie nucléaire au service des objectifs de développement durable », s'est tenu au Siège de l'Agence au cours de la 60<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale. À cette occasion, des experts de premier plan, des universitaires et des représentants de l'industrie ont présenté de nombreuses façons dont la technologie nucléaire peut être utilisée pour aider à atteindre les objectifs de développement durable.

Le forum a souligné l'importance de l'accès à la médecine radiologique dans le monde, de l'établissement de partenariats en science nucléaire et de l'utilisation de la technologie nucléaire pour accroître les rendements des cultures. Il a en outre montré le rôle utile de l'énergie nucléaire en ce qui concerne la conception de technologies à faibles émissions de carbone et le recours aux radio-isotopes dans la gestion des ressources naturelles dans le monde. Un message clé du forum était que la technologie nucléaire permettra d'obtenir des résultats plus tangibles si elle est intégrée aux stratégies de développement plus larges.

125. Elle a en outre pris part aux Journées européennes du développement (JED) organisées à Bruxelles en juin et accueilli un débat public d'experts intitulé « Interactive Lab Debate » au titre du thème « Planète » de ces journées. Ce débat a porté sur le lien entre l'eau, l'énergie et l'alimentation, et le changement climatique, ainsi que sur l'articulation entre les défis mondiaux, le développement durable et les technologies nucléaires. L'Agence a aussi participé au Global Village des JED, où elle a présenté trois projets exécutés dans le cadre de son programme de coopération technique et des activités de la Division mixte FAO/AIEA.

126. En novembre, elle a pris part à la session du Comité chargé de l'examen de la mise en œuvre de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD), tenue à Nairobi (Kenya). L'Agence est reconnue comme partenaire scientifique de la CNULCD et œuvre pour coordonner les activités des projets de coopération technique et les efforts de celle-ci sur le terrain, et établir des relations avec les points focaux nationaux de cette convention dans les ministères nationaux de l'environnement.

127. En 2016, elle a signé avec la Commission européenne une convention de délégation visant à appuyer la poursuite du travail effectué avec l'Union européenne sur les projets régionaux et interrégionaux axés sur les besoins en matière de développement de ses États Membres dans le domaine de la sûreté nucléaire. L'Agence a en outre signé avec l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) un accord de coopération destiné à coordonner leurs actions conjointes de renforcement des capacités et de formation en matière de planification énergétique ainsi que d'échange d'experts dans ce domaine.

128. À la demande des États Membres, elle a publié un document intitulé *Faire face aux difficultés rencontrées par les pays les moins avancés en ce qui concerne les applications pacifiques de l'énergie nucléaire dans le cadre du programme de coopération technique*. Présenté à la réunion de novembre du Comité de l'assistance et de la coopération techniques, ce document montre comment l'Agence aide les pays à surmonter ces difficultés et à répondre à leurs besoins en matière de développement. En décembre, elle a réuni plusieurs petits États insulaires en développement des régions Asie et Pacifique, et Amérique latine et Caraïbes, pour examiner comment le programme de coopération technique pourrait les aider à faire face à leurs problèmes et contribuer à leur développement durable.

129. Vingt programmes-cadres nationaux et dix plans-cadres des Nations Unies pour l'aide au développement (PNUAD) ont été co-signés en 2016.

### **Ressources financières**

130. Le programme de coopération technique est financé par les contributions versées au FCT, des contributions extrabudgétaires, les contributions versées au titre de la participation des gouvernements aux coûts et des contributions en nature. Au total, les nouvelles ressources ont atteint environ 101,1 millions d'euros en 2016, dont quelque 81,6 millions d'euros pour le FCT (y inclus les dépenses de programme recouvrables (DPR), les coûts de participation nationaux (CPN)<sup>17</sup> et des recettes diverses), 18,7 millions d'euros de ressources extrabudgétaires et environ 800 000 euros correspondant aux contributions en nature.

131. Le taux de réalisation pour le FCT s'est établi à 93,6 % des promesses et 92,9 % des versements à la fin de 2016, tandis que le montant total des CPN a atteint 2,8 millions d'euros.

### **Montants réels**

132. En 2016, environ 85,2 millions d'euros ont été décaissés en faveur de 146 pays ou territoires, dont 37 pays faisant partie des moins avancés, ce qui témoigne des efforts constants entrepris par l'Agence pour répondre aux besoins de développement de ces États.

---

<sup>17</sup> Coûts de participation nationaux : coûts imputés aux États Membres bénéficiant d'une assistance technique, qui représentent 5 % du coût de leur programme national, y compris les projets nationaux et les bourses et visites scientifiques financés au titre d'activités régionales ou interrégionales. La moitié au moins du montant mis en recouvrement pour le programme doit être payée avant que des dispositions contractuelles puissent être prises pour les projets.



## QUESTIONS RELATIVES À LA GESTION

### ***Gains d'efficience — Partenariat en vue d'une amélioration continue***

133. En 2016, l'Agence a continué de rationaliser les processus opérationnels et d'éliminer la bureaucratie superflue dans le cadre de l'initiative du Partenariat en vue d'une amélioration continue. Le recours accru aux arrangements hors site pour la traduction a permis de réduire les frais de voyages et les coûts associés. La rationalisation des procédures de travail a permis de diminuer les temps de traitement dans les services des achats et ceux du budget et des finances.

### ***Égalité entre les sexes et intégration des questions de parité hommes-femmes***

134. La proportion de femmes dans la catégorie des administrateurs et fonctionnaires de rang supérieur a atteint 29 % à la fin de 2016 et leur proportion dans les postes de direction (postes D et de rang supérieur) a atteint 28 %, les taux les plus élevés dans l'histoire de l'Agence. Au cours de l'année, elle a mis en œuvre un plan d'action pour les questions d'égalité des sexes comprenant des manifestations destinées à sensibiliser davantage au problème de la parité hommes-femmes et à promouvoir des activités visant à constituer un vivier de jeunes talents. L'établissement de rapports au niveau départemental sur la prise en compte de ces questions dans les activités de recrutement et de programme, et le programme du point focal sur la parité hommes-femmes a été redynamisé.

### ***Système d'information à l'échelle de l'Agence pour l'appui aux programmes (AIPS)***

135. La phase 4 de l'AIPS, qui porte sur la gestion des voyages, des réunions et de la performance, s'est achevée en 2016. Le système de gestion des voyages est devenu pleinement opérationnel en septembre, sans perturbation majeure de fonctionnement. À la fin de l'année, l'Agence a lancé le système de gestion des manifestations, et le système de gestion de la performance était prêt à être utilisé pour les plans de travail de 2017. Les travaux se sont poursuivis en 2016 sur la composante finale, un nouveau portail destiné aux États Membres.

### ***Sécurité des TI***

136. L'Agence a commencé à mettre en œuvre en 2016 une initiative visant à renforcer la sécurité de ses systèmes d'information. Les projets prévus portent notamment sur le renforcement des règles et procédures de sécurité de l'information, le renforcement de la sensibilisation à la sécurité grâce à la formation du personnel, et la mise en place de contrôles de sécurité plus stricts pour l'infrastructure de technologie de l'information de l'Agence.

### ***Partenariats et mobilisation de ressources***

137. En 2016, la mise en œuvre par l'Agence des *Principes directeurs stratégiques sur les partenariats et la mobilisation de ressources*, approuvés par le Conseil des gouverneurs en juin 2015, a contribué à l'application d'une approche plus coordonnée et plus globale en ce qui concerne les partenariats et les activités de mobilisation de ressources. L'Agence a continué à chercher des possibilités de mobilisation de ressources et de développement de ses partenariats, y compris avec le secteur privé.

# Technologie nucléaire

# Énergie d'origine nucléaire

## Objectif

*Aider les États Membres qui entreprennent de nouveaux programmes électronucléaires à planifier et à mettre en place des infrastructures nucléaires nationales. Fournir un appui intégré aux États Membres possédant des centrales nucléaires et à ceux qui envisagent d'en construire une nouvelle pour les aider à améliorer la performance et à assurer une exploitation à long terme sûre, sécurisée, efficiente et fiable en mettant en œuvre de bonnes pratiques et des approches innovantes ainsi que les enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi. Proposer des cadres de collaboration pour que les exploitants de réacteurs refroidis par eau tirent profit des avancées technologiques et pour que les États Membres facilitent la mise au point efficace de réacteurs à neutrons rapides et de réacteurs refroidis par gaz et qu'ils développent l'utilisation sûre des applications non électriques.*

## Lancement de programmes électronucléaires

1. En 2016, quelque 30 États Membres envisageaient sérieusement ou planifiaient un programme électronucléaire (Tableau 1). L'Agence a apporté son appui à ces pays primo-accédants dans le cadre de missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR), d'ateliers et d'autres possibilités de formation, et d'outils comme les profils nationaux d'infrastructure nucléaire et de mécanismes comme les plans de travail intégrés.

TABLEAU 1. Nombre d'États Membres qui envisagent ou planifient un programme électronucléaire, selon leurs déclarations officielles (au 31 décembre 2016)

Pays ayant une première centrale nucléaire en chantier	2
Pays ayant commandé leur première centrale nucléaire	2
Pays ayant décidé d'avoir un programme électronucléaire et commencé à préparer l'infrastructure appropriée	6 <sup>a</sup>
Pays se préparant activement en vue d'un éventuel programme électronucléaire sans avoir pris de décision finale	7
Pays envisageant un programme électronucléaire	10

<sup>a</sup> Comprend le Viet Nam, dont l'Assemblée nationale a approuvé en novembre 2016 la décision du gouvernement d'annuler les projets du pays en matière électronucléaire.

2. Les missions INIR de l'Agence restent un élément essentiel de son assistance aux États Membres primo-accédants. En 2016, l'Agence a mené des missions INIR pour la phase 1 en Malaisie et au Kazakhstan et des missions INIR de suivi au Bangladesh et en Pologne. Depuis le lancement du service en 2009, l'Agence a mené en tout 21 missions INIR dans 15 États Membres (tableau 2). En décembre, l'Agence a publié le document intitulé « *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development* » [IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.2 (Rev.1)], décrivant l'approche de l'évaluation du développement de l'infrastructure nucléaire nationale utilisée dans les missions INIR. La révision tient compte des informations en retour reçues de missions INIR et des autoévaluations, ainsi que des enseignements tirés de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi.

TABLEAU 2. États Membres ayant bénéficié de missions INIR depuis le lancement du service en 2009 : à la fin de 2016, l'Agence avait mené 21 missions INIR

Région	Primo-accédants	Pays développant leur programme
Afrique	Kenya, Maroc, Nigeria	Afrique du Sud
Asie et Pacifique	Émirats arabes unis, Bangladesh, Indonésie, Jordanie, Malaisie, Thaïlande, Viet Nam	
Europe	Bélarus, Kazakhstan, Pologne, Turquie	

3. Les activités menées en 2016 ont eu comme objectif premier de faire mieux apprécier et comprendre aux États Membres l'approche « par étapes » de la mise en place d'un programme électronucléaire et des questions clés comme l'adoption de la position nationale, les feuilles de route pour la mise en place d'un programme électronucléaire, la gestion, la mise en valeur des ressources humaines, le cadre juridique et réglementaire, les ressources et le financement. La participation des parties prenantes a continué de retenir l'attention des pays, quel que soit le stade où ils en étaient dans la mise en place de leur infrastructure nucléaire. L'Agence a publié le document intitulé « *Industrial Involvement to Support a National Nuclear Power Programme* » (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.4) pour aider les États Membres à établir des politiques et stratégies nationales pour l'implication des industries locales et à évaluer les options et les capacités dont ils disposent en matière d'approvisionnement industriel, y compris la chaîne nationale d'approvisionnement. Une Réunion technique sur le processus d'évaluation de l'impact environnemental des programmes électronucléaires, organisée par l'Agence et tenue à Vienne en mai, a réuni 61 participants de 32 États Membres. Elle a rassemblé des organismes de réglementation nucléaire et environnementale pour examiner les difficultés rencontrées dans la gestion de l'interface entre les activités relatives à l'évaluation de l'impact radiologique et non radiologique avant une demande d'autorisation de site.

4. L'Agence a standardisé les profils nationaux d'infrastructure nucléaire et les mécanismes comme les plans de travail intégrés en tenant compte des recommandations formulées par les missions INIR et des résultats des projets de coopération technique. Les mécanismes améliorés ont été utilisés pour planifier des activités dans des États Membres primo-accédants dotés de programmes de mise en place active d'une infrastructure nucléaire.

5. Un appui a été fourni à l'Arabie saoudite, au Ghana, au Kenya, à la Malaisie, au Maroc et au Soudan pour permettre à ces pays de réaliser des études nécessaires pour la préparation d'un rapport complet qui servira à prendre, en connaissance de cause, une décision sur l'opportunité d'inclure l'électronucléaire dans leur bouquet énergétique. L'Agence a organisé des ateliers sur les feuilles de route pour la mise en place d'un programme électronucléaire avec l'Arabie saoudite, l'Égypte, Sri Lanka et le Soudan et a donné des conseils à la Tunisie et au Soudan sur la façon de préparer le rapport d'autoévaluation INIR.

### **Exploitation de centrales nucléaires et développement de programmes électronucléaires**

6. Le nombre de réacteurs nucléaires de puissance en exploitation est passé à 448 en 2016, dont 270 sont en service depuis plus de 30 ans. À la fin de 2016, 61 réacteurs étaient en construction. L'Agence a continué d'apporter son appui aux pays qui exploitent des centrales nucléaires, notamment en diffusant des expériences d'exploitation et des bonnes pratiques en matière de technologie, de gestion et de ressources humaines et en mettant en commun de nouveaux modèles, méthodes, outils et processus permettant de se doter de centrales nucléaires et de les exploiter de manière efficiente et fiable.

7. Les activités de l'Agence dans ce domaine ont été étendues à l'analyse des conditions, facteurs de coûts et motifs spécifiques à l'origine de problèmes économiques. Elles ont aussi visé à répertorier les approches optimisées de la technologie et de la gestion et les améliorations apportées dans les programmes, processus et procédures opérationnels existants. L'Agence a organisé plusieurs réunions sur ces questions tout au long de l'année, dont une Réunion technique sur les aspects économiques de la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires et de leur exploitation à long terme, tenue en mai au Siège de l'Agence à Vienne. La réunion

a réuni 23 participants de 18 États Membres qui ont examiné les facteurs de coûts techniques et de gestion et les subtilités économiques et défini les principaux paramètres de l'évaluation économique de l'exploitation à long terme des centrales nucléaires.

8. En août, l'Agence a organisé une Réunion technique sur la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires durant la période de transition entre l'exploitation et le déclassement pour aider les États Membres à mieux se préparer à l'arrêt planifié ou prématuré des réacteurs nucléaires de puissance. Tenu à Gyeongju (République de Corée), la réunion a rassemblé 75 participants de 13 États Membres. Les participants ont recensé un certain nombre de facteurs critiques pour une transition réussie, à savoir la planification précoce, l'allocation de ressources spécifiques en temps voulu, l'examen des changements importants intervenus sur les plans culturel et organisationnel, la disponibilité de données et dossiers pertinents, une bonne communication et la participation des parties prenantes.

9. À une Réunion technique sur le renforcement de la résilience de l'exploitation des centrales nucléaires face aux enjeux actuels et futurs, tenue en septembre à Vienne, 26 cadres et dirigeants d'organismes exploitants de 10 États Membres et 2 organisations internationales ont mis en commun des données d'expérience relatives aux enjeux à moyen et à long terme de l'exploitation des centrales nucléaires. Les participants ont souligné combien il était important de maintenir la sûreté et d'améliorer l'efficacité et l'efficacé de la production d'électricité d'origine nucléaire. Le sixième Forum de coopération des organismes exploitant des centrales nucléaires, qui a également eu lieu en septembre pendant la 60<sup>e</sup> session de la Conférence générale, a rassemblé plus de 100 dirigeants du secteur industriel de la Chine, des États-Unis d'Amérique, de la Fédération de Russie, de la France et de la NUGENIA (Association des centrales de deuxième et troisième générations). Les participants ont conclu que pour que l'électronucléaire continue d'être durable et compétitif sur le plan économique, il est important que les exploitants gagnent et maintiennent la confiance du public en accordant une attention particulière aux coûts et à la gestion des déchets radioactifs.

10. L'Agence a fait paraître deux publications sur l'électronucléaire dans la collection Énergie nucléaire de l'AIEA en 2016. La publication intitulée « *Technical Challenges in the Application and Licensing of Digital Instrumentation and Control Systems in Nuclear Power Plants* » (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-1.13) présente les défis techniques que doivent relever les exploitants, les constructeurs, les fournisseurs et organismes de réglementation, les utilisateurs et plus largement le secteur industriel pour pouvoir tirer parti de la mise en commun de données d'expérience, des récents progrès technologiques et des nouvelles meilleures pratiques. La publication intitulée « *Procurement Engineering and Supply Chain Guidelines in Support of Operation and Maintenance of Nuclear Facilities* » (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.21) donne un aperçu des procédures d'achat de matériel nucléaire et des questions particulièrement préoccupantes, ainsi que des orientations sur les bonnes pratiques permettant d'établir et de gérer un organisme de qualité chargé des achats. Un ensemble d'outils connexes en ligne pour l'achat de matériel nucléaire, également publié en 2016, a été conçu pour appuyer tous les niveaux des activités d'achat relatives aux grands projets électronucléaires, y compris l'élaboration d'une stratégie d'achat, la proposition et le lancement d'appels d'offres et la négociation et la gestion de contrats (fig. 1).

1 Élaboration de la stratégie > 2 Préparation de l'achat > 3 Offre & évaluation

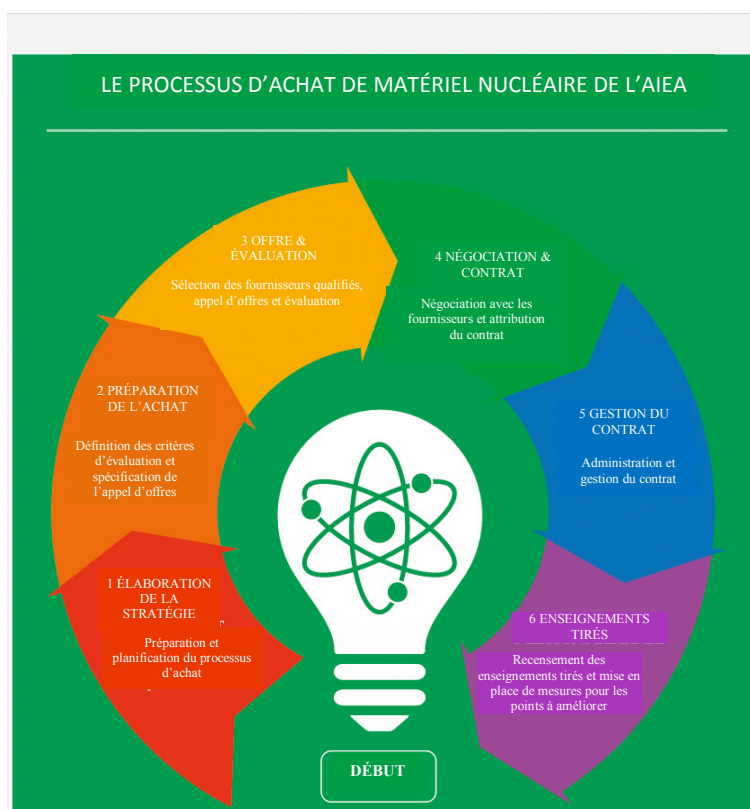


FIG. 1. Le nouvel ensemble d'outils en ligne pour l'achat de matériel nucléaire de l'Agence est destiné à appuyer les activités d'achat des États Membres relatives aux grands projets électronucléaires.

## Systèmes de gestion intégrée

11. L'Agence a continué à examiner et diffuser les bonnes pratiques et les améliorations qui pourraient être apportées à l'utilisation des systèmes de gestion intégrée dans l'exploitation et la construction des centrales nucléaires. L'assurance de la qualité et les systèmes de gestion, y compris la chaîne d'approvisionnement, sont intimement liés. Ce lien a été examiné à la réunion technique, tenue à Vienne en juin, qui a rassemblé 65 participants de 26 États Membres et 2 organisations internationales, et au quatorzième atelier conjoint AIEA-FORATOM sur les systèmes de gestion, tenu à Vienne en décembre, auquel ont assisté 110 experts de 42 États Membres. Les deux réunions ont souligné l'importance du rôle que jouent les cadres dirigeants du nucléaire pour garantir la sûreté de l'exploitation dans des conditions sûres et économiques grâce à la qualité de la gestion.

## Appui au renforcement et à la gestion des capacités

12. Dans le domaine nucléaire, un défi majeur est de maintenir une offre fiable en personnel pour qu'une main-d'œuvre compétente soit disponible pour toutes les phases du cycle de vie d'une installation nucléaire. En avril, l'Agence a organisé une réunion technique qui a eu lieu à la centrale nucléaire de Ringhals (Suède). Cette réunion a permis aux participants d'avoir des orientations pratiques sur l'amélioration de la performance des centrales et la performance humaine et de bénéficier de programmes de formation dans les installations nucléaires. À une réunion du Groupe de travail technique sur la gestion des ressources humaines dans le domaine de l'énergie nucléaire, qui a eu lieu en juin à Vienne, 21 participants d'installations nucléaires, d'entreprises de services publics, d'organismes de réglementation, d'universités, représentant 19 États Membres, ont examiné des

programmes de formation théorique, des procédures de formation, la productivité de la main-d'œuvre et des plans de recrutement. Les participants se sont concentrés sur l'anticipation et la planification à long terme de la gestion des ressources humaines pour que les connaissances des fonctionnaires sur le point de partir à la retraite soient préservées.

13. En 2016, l'Agence a ajouté deux nouveaux modules à sa série de modules d'apprentissage en ligne destinés aux primo-accédants, conçus pour expliquer l'approche « par étapes » de l'Agence. Les nouveaux modules sur l'adoption d'une position nationale et sur la culture de sûreté portent à 15 le nombre de modules interactifs disponibles sur le site web de l'Agence.

## **Développement de la technologie nucléaire**

### *Réacteurs avancés refroidis par eau*

14. Dans le cadre du suivi du Plan d'action de l'AIEA sur la sûreté nucléaire, l'Agence a organisé à Shanghai (Chine) en octobre une Réunion technique sur la phénoménologie et les technologies relatives à la rétention du corium dans la cuve et au refroidissement du corium hors de la cuve. La réunion, à laquelle ont assisté plus de 60 experts de 18 États Membres, a permis d'échanger les résultats les plus récents de la recherche et du développement dans ce domaine et d'examiner des stratégies et des mesures permettant de retenir le cœur en fusion dans le réacteur ou la cuve de confinement. En décembre, l'Agence a organisé un Atelier sur le rôle des lignes directrices pour la gestion des accidents graves pour faire mieux percevoir l'importance de la mise en place d'orientations fiables et systématiques sur les mesures d'atténuation à prendre en cas d'accident nucléaire grave. Plus de 51 participants de 25 États Membres et de 3 organisations internationales y ont assisté.

15. L'Agence a organisé au Kenya plusieurs autres activités de formation pendant l'année, dont un atelier sur l'évaluation de la technologie nucléaire conçu pour aider les pays primo-accédants à évaluer les techniques électronucléaires disponibles en fonction des environnements, des exigences et des besoins énergétiques propres au pays. Des cours d'enseignement de la physique et de la technologie des réacteurs avancés faisant appel à des simulateurs sur ordinateur personnel ont été organisés en République de Corée, au Mexique et en Tunisie. L'Agence a accru le nombre de simulateurs de réacteurs utilisés dans les cours en y ajoutant un nouveau simulateur générique de réacteur à eau sous pression de type intégré. Un nouveau cours sur la dynamique des fluides numérique pour l'analyse de la conception et de la sûreté des centrales nucléaires a eu lieu en Chine. Plus de 60 professionnels de 13 instituts en Chine, d'un institut en Afrique du Sud et d'un au Brésil y ont assisté.

16. L'Agence a achevé le PRC intitulé « Compréhension et prévision des phénomènes thermohydrauliques pertinents pour les réacteurs refroidis par eau supercritique », destiné à faciliter les activités de collaboration en vue de l'élaboration du concept de réacteur refroidi par eau supercritique. Cette technologie innovante était aussi au centre de deux réunions techniques en 2016 : la Réunion technique sur le transfert thermique, la thermohydraulique et la conception de systèmes pour les réacteurs refroidis par eau supercritique, qui a eu lieu en août à Sheffield (Royaume-Uni), et la Réunion technique sur les matériaux et la chimie pour les réacteurs refroidis par eau supercritique (RESC), tenue en octobre à Řež (République tchèque).

### *Réacteurs de faible ou moyenne puissance ou petits réacteurs modulaires*

17. L'intérêt des États Membres pour la mise au point de réacteurs de faible ou moyenne puissance ou de petits réacteurs modulaires (RFMP) continue de croître, tant pour la production d'électricité que pour les applications non électriques. Pour répondre à cet intérêt croissant, l'Agence a organisé en septembre à Beijing (Chine) une réunion technique sur l'évaluation de la technologie des petits réacteurs modulaires pour un déploiement à court terme. Suivant la méthodologie de l'Agence, les participants ont évalué la technologie des réacteurs de certains types de petits réacteurs modulaires afin de comprendre les caractéristiques de conception et les dispositifs de sûreté de ces systèmes, y compris les problèmes de fabrication des structures, systèmes et composants. En décembre, l'Agence a organisé une Réunion technique sur les aspects liés à la conception et à l'exploitation de réacteurs de faible ou moyenne puissance (RFMP) basés sur un réacteur à eau sous pression à Islamabad (Pakistan) pour informer les pays en développement des caractéristiques générales de conception, des systèmes et des composants d'un réacteur nucléaire de puissance de 300 MWe. Elle a aussi publié le document technique intitulé « *Design Safety Considerations for Water Cooled Small Modular Reactors Incorporating Lessons*

*Learned from the Fukushima Daiichi Accident (IAEA-TECDOC-1785)* » présentant la performance de sûreté en matière d'exploitation des modèles de RFMP pour faire face aux aléas naturels extrêmes.

#### *Réacteurs à neutrons rapides*

18. Le Groupe de travail technique sur les réacteurs à neutrons rapides s'est réuni à Buenos Aires (Argentine) en mai pour présenter l'évolution récente de la technologie des réacteurs à neutrons rapides et envisager de futures activités dans ce domaine. En novembre, l'Agence a présenté les conclusions de son examen du récent rapport du Forum international Génération IV (GIF) sur les lignes directrices relatives à la conception aux fins de la sûreté pour les réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium à la sixième Réunion technique/atelier AIEA-GIF sur la sûreté des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium. Pendant l'année, l'Agence a lancé la Base de données sur les installations LMFNS (systèmes à neutrons rapides refroidis par métal liquide) donnant aux États Membres des informations détaillées sur les installations expérimentales à l'appui de l'élaboration des systèmes à neutrons rapides.

19. Un PRC de quatre ans intitulé « Analyse de référence d'un essai d'évacuation de la chaleur lors d'une mise à l'arrêt d'un l'EBR-II » a été achevé à la dernière réunion de coordination de la recherche qui a eu lieu en avril. Le PRC a contribué à la vérification et la validation des outils de simulation des États Membres qui doivent être utilisés pour l'analyse de la conception et de la sûreté des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium. Un nouveau PRC intitulé « Rejets de matières radioactives du prototype de surgénérateur à neutrons rapides dans des conditions accidentelles graves » a été lancé à une réunion de coordination de la recherche en mai. Le PRC aidera les États Membres à mieux comprendre les phénomènes qui se produisent lors d'un accident grave dans un réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium et à mettre au point les outils de simulation correspondants. L'Atelier commun CIPT-AIEA sur la physique et la technologie des systèmes d'énergie nucléaire innovants pour le développement durable organisé en août-septembre au Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT) à Trieste (Italie) a attiré 47 participants de 24 États Membres. L'atelier a été l'occasion de présenter le fondement théorique de tous les aspects des systèmes d'énergie nucléaire innovants et de familiariser les étudiants avec leurs modèles et codes utilisés pour l'analyse de la conception et de la sûreté.

#### *Réacteurs à haute température*

20. Les activités de l'Agence dans le domaine des réacteurs à haute température refroidis par gaz ont notamment consisté à évaluer l'état de préparation de leur technologie, les prescriptions de sûreté s'y appliquant, les outils de reproduction fidèle et les aspects relatifs à la durabilité. Dans le cadre de son initiative destinée à préserver les connaissances sur les réacteurs à haute température accumulées pendant des décennies au Centre de recherche de Juliers (Allemagne), l'Agence a organisé une mission pour évaluer les exigences en matière de transfert de connaissances, de documents et de logiciels par le Centre à l'Agence. La plupart de ces connaissances portent sur les aspects de la sûreté des réacteurs à haute température.

21. L'Agence a tenu sa première Réunion technique sur l'état d'avancement de la technologie des réacteurs à sels fondus en octobre. La forte participation — 35 participants de 17 États Membres — témoignait du vif intérêt pour l'appui de l'Agence dans ce domaine.

### **Système d'information sur les réacteurs avancés (ARIS)**

22. En juillet, l'Agence a lancé une nouvelle version de la base de données en ligne de son Système d'information sur les réacteurs avancés (ARIS), qui comprend une section spécifique consacrée aux RFMP et l'incorporation de réacteurs à sels fondus innovants. Un fascicule sur les progrès de la technologie des RFMP a été publié en août, en complément d'ARIS.

### **Applications non électriques de l'énergie nucléaire**

23. Conformément à la résolution de la Conférence générale GC(58)/RES/12 intitulée « Renforcement des activités de coopération technique de l'Agence » et pour tenir compte de l'intérêt croissant pour la cogénération nucléaire et la chaleur industrielle pour les applications non électriques, l'Agence a apporté un appui aux États Membres intéressés par le dessalement de l'eau de mer, la production d'hydrogène, le chauffage urbain et d'autres applications industrielles de l'énergie nucléaire. En mai, elle a tenu la cinquième réunion du Groupe



de travail technique sur le dessalement nucléaire qui a réuni 13 participants de 11 États Membres. Elle a aussi organisé trois réunions techniques sur des questions portant sur l'interface vendeur-utilisateur, les aspects techno-économiques et socio-économiques des applications non électriques de l'énergie nucléaire. Une troisième et dernière réunion de coordination de la recherche a permis d'achever le PRC intitulé « Utilisation de systèmes avancés de dessalement à basse température à l'appui de centrales nucléaires et d'applications non électriques ». Il a été demandé aux participants de fournir des contributions pour un document TECDOC qui servira de recueil des meilleures pratiques et des méthodes éprouvées pour le renforcement de la conception et de la mise au point de processus avancés de dessalement à basse température couplés aux réacteurs de puissance.

## **Renforcement de la viabilité de l'énergie nucléaire au niveau mondial grâce à l'innovation**

24. Le Mexique ayant adhéré en 2016, le nombre de participants au Projet international sur les réacteurs nucléaires et les cycles du combustible nucléaire innovants (INPRO) est passé à 42. Pendant l'année, l'Indonésie a achevé un rapport d'évaluation des systèmes d'énergie nucléaire (NESA) sur le scénario de son grand réacteur à eau ordinaire.

25. L'Agence a mené plusieurs activités de formation relatives à l'INPRO, y compris un Cours régional sur la modélisation et l'évaluation des systèmes d'énergie nucléaire au moyen de la méthodologie INPRO qui a eu lieu en avril à Rabat (Maroc). Ce cours a rassemblé 23 participants de 11 États Membres. Trois réunions techniques tenues à Vienne en juin, octobre et novembre ont réuni 44 participants de 43 États Membres. Elles ont essentiellement porté sur des projets de collaboration INPRO relatifs aux feuilles de route pour les systèmes d'énergie nucléaire innovants, aux indicateurs clés des systèmes d'énergie nucléaire innovants et aux stratégies de coopération relatives à la partie terminale du cycle du combustible nucléaire. À deux réunions techniques tenues à Vienne en mai et en novembre, auxquelles ont pris part 47 participants de 35 États Membres, des experts ont examiné les versions actualisées des manuels de méthodologie INPRO en ce qui concerne les impacts sur l'environnement de l'épuisement des ressources et des agresseurs environnementaux et la sûreté des réacteurs nucléaires et des cycles du combustible. Le GIF et l'Agence ont organisé une réunion de coordination à Vienne en avril. Les 30 participants des neuf pays membres du GIF ont examiné les progrès réalisés en ce qui concerne les réacteurs innovants et les méthodes d'évaluation y afférentes.

26. L'Agence a fait paraître deux publications actualisant les manuels INPRO : *INPRO Methodology for Sustainability Assessment of Nuclear Energy Systems : Environmental Impact from Depletion of Resources* (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.13) et *INPRO Methodology for Sustainability Assessment of Nuclear Energy Systems : Environmental Impact of Stressors* (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.15). En mars, elle a publié le rapport intitulé « *Modelling Nuclear Energy Systems with MESSAGE: A User's Guide* » (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-5.2) donnant des orientations détaillées sur la construction de modèles mathématiques représentant des systèmes d'énergie nucléaire complexes dans le cadre du Modèle pour l'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique de substitution et de leur impact général sur l'environnement de l'Agence (MESSAGE).

27. Deux Forums de dialogue INPRO ont eu lieu en 2016. Le 12<sup>e</sup> Forum de dialogue INPRO, tenu à Vienne en avril, a donné l'occasion au GIF de présenter aux États Membres les systèmes d'énergie nucléaire de Génération IV. Le 13<sup>e</sup> Forum de dialogue INPRO, tenu à Vienne en octobre, a examiné les questions juridiques et institutionnelles liées au déploiement des petits réacteurs modulaires dans le monde. Il a présenté des études de cas montrant comment des cadres tels que les instruments juridiques internationaux et les régimes réglementaires peuvent avoir un lien avec le cas particulier des réacteurs préfabriqués ou des réacteurs chargés en combustible à l'usine. Ces deux forums ont attiré plus de 130 experts de plus de 35 États Membres et de la Commission européenne, de l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques, du Cadre international de coopération pour l'énergie nucléaire et de l'Association nucléaire mondiale.

# Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires

## **Objectif**

*Faire progresser la conception et la mise en œuvre d'un cycle du combustible nucléaire de plus en plus sûr, fiable, efficace, résistant à la prolifération et respectueux de l'environnement, qui soit le plus avantageux possible pour les États Membres. Fournir une aide et un appui aux États Membres pour le renforcement de leurs capacités et l'amélioration des pratiques en matière de gestion des déchets radioactifs, de déclassement et de remédiation de sites contaminés, de même qu'un soutien aux États se lançant dans l'électronucléaire ainsi qu'aux pays en développement pour la mise en place de l'infrastructure nécessaire aux fins de la gestion de déchets radioactifs. Rassembler des données sur le combustible endommagé et les installations d'entreposage et aider les États Membres à débattre et à procéder à des échanges de vues et d'informations sur le comportement du combustible nucléaire dans des conditions difficiles. Aider les États Membres à déclasser des sites nucléaires touchés par des accidents et à assurer la remédiation des zones hors site contaminées.*

## **Ressources et production d'uranium**

1. La base de données de l'Agence sur la répartition mondiale des gisements d'uranium (UDEPO) fournit des informations fiables et à jour sur les caractéristiques techniques, géographiques et géologiques des gisements d'uranium dans le monde. Elle couvre non seulement les mines d'uranium en service, mais aussi les mines désaffectées ou celles dont l'exploitation a été suspendue. Elle offre ainsi une vue d'ensemble de l'exploitation passée et des possibilités futures dans ce domaine, en plus de fournir des informations sur la production actuelle d'uranium. Des progrès importants ont été réalisés au niveau de l'actualisation et de l'accroissement de la base UDEPO de manière à y inclure davantage de données spatiales et statistiques. Des informations concernant plus de 700 autres gisements d'uranium ont été réunies et la base a été enrichie des coordonnées d'environ 800 gisements supplémentaires, principalement à la suite de la réunion de consultation sur l'UDEPO qui a eu lieu en juin à Vienne.

2. L'Agence a organisé deux ateliers sur les méthodes de prospection et d'évaluation de l'uranium en Argentine en 2016 : l'un en avril à Mendoza a rassemblé 71 participants de 13 États Membres, et l'autre à Buenos Aires, 46 participants de 15 États Membres. Ces ateliers ont été l'occasion de mettre en lumière des méthodes de prospection de l'uranium et de nouvelles techniques permettant de quantifier le potentiel de ce minerai. L'Agence a pris part à la 53<sup>e</sup> réunion du Groupe mixte OCDE/AEN-AIEA de l'uranium qui a rassemblé 32 participants de 19 États Membres en octobre à Buenos Aires. Pendant cette réunion, l'Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE (OCDE/AEN) et Euratom ont décrit l'état d'avancement des activités relatives au cycle de production de l'uranium dans leurs pays membres.

3. La 26<sup>e</sup> édition du « Livre rouge », la publication conjointe de l'OCDE/AEN et de l'AIEA intitulée *Uranium 2016: Resources, Production and Demand*, est parue en novembre (fig. 1). Il est indiqué dans cette publication qu'au 1<sup>er</sup> janvier 2015, la production annuelle mondiale d'uranium (55 975 tonnes) avait permis de couvrir environ 99 % des besoins annuels actuels des réacteurs dans le monde, l'uranium extrait auparavant ayant couvert le reste des besoins. Les ressources d'uranium seraient plus que suffisantes pour répondre aux besoins prévus dans un avenir prévisible. L'Agence a également publié en décembre un rapport intitulé *In Situ Leach Uranium Mining: An Overview of Operations* (IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-1.4). Ce rapport donne un aperçu de la technologie de lixiviation in situ et de son application, et il couvre l'expérience acquise dans le cadre de l'exploitation, toujours en cours ou suspendue, de plusieurs mines de ce type dans le monde.

4. Les réunions techniques et les réunions de formation de l'Agence sur le cycle de production de l'uranium ont accueilli un grand nombre de participants tout au long de 2016. Au total, plus de 500 participants de plus de 50 États Membres ont pris part aux réunions sur l'uranium et sur des questions connexes organisées par l'Agence en Argentine, en Autriche, au Brésil, aux États-Unis d'Amérique, au Maroc, en Mongolie, au Nigeria et à Sri Lanka.

## Combustible des réacteurs nucléaires de puissance

5. L'Agence a appuyé des travaux de recherche concertée et aidé des États Membres à partager des informations sur la mise au point, la conception, la fabrication et l'évaluation de la performance du combustible pour tous les types de réacteurs nucléaires de puissance. Les efforts ont porté en particulier sur la mise au point de combustibles présentant une tolérance accrue en cas d'accident et sur l'analyse du comportement du combustible en pareilles circonstances. En juin, l'Agence a organisé la seconde réunion de coordination de la recherche (RCR) dans le cadre du projet de recherche coordonnée (PRC) intitulé « Modélisation du combustible dans les conditions accidentelles » (FUMAC), qui a été lancé en 2014 avec 21 partenaires de 17 États Membres. Les participants ont pu y présenter les résultats des activités menées depuis la première RCR et démontrer les possibilités offertes par les codes de calcul de la performance du combustible existants pour décrire le comportement du combustible dans des conditions accidentelles. La seconde RCR du PRC intitulé « Fiabilité des combustibles à forte puissance, à haut taux de combustion et avancés pour RELP », lancé en 2014 avec six partenaires de six États Membres, a eu lieu en mai à Buenos Aires (Argentine). Les participants y ont examiné des problèmes de performance du combustible des réacteurs à eau lourde sous pression imputables à une hausse de puissance et à un accroissement du taux de combustion, notamment les augmentations des émissions de produits de fission gazeux et volatiles, l'interaction pastille-gaine, la dégradation des propriétés thermophysiques du combustible et la fissuration par corrosion sous contrainte.

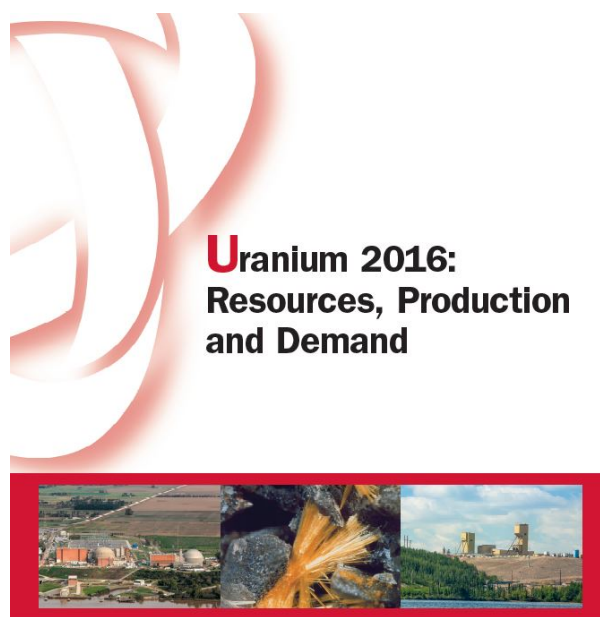


FIG. 1. Le « Livre rouge », la publication conjointe de l'OCDE/AEN et de l'AIEA intitulée « Uranium 2016: Resources, Production and Demand », est paru en novembre.

6. En juin, l'Agence a publié un document technique intitulé *Accident Tolerant Fuel Concepts for Light Water Reactors* (IAEA-TECDOC-1797), compte rendu d'une réunion technique organisée au Laboratoire national d'Oak Ridge (États-Unis d'Amérique). Le compte rendu d'une autre réunion technique ayant eu lieu à Buenos Aires (Argentine) a été publié en août sous le titre *High Burnup Fuel: Implications et Operational Experience* (IAEA-TECDOC-CD-1798).

7. L'Agence a organisé en octobre à Vienne une réunion de consultation chargée de la rédaction d'un rapport préliminaire sur les défaillances du combustible entre 2006 et 2015. Ce document sera une version actualisée du rapport sur la période 1994-2006, qui avait été publié en 2010 sous le titre *Review of Fuel Failures in Water Cooled Reactors* (IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-2.1).

## **Gestion du combustible usé des réacteurs nucléaires de puissance**

8. Le PRC intitulé « Démonstration de la performance du combustible usé et des composants de systèmes connexes pendant un stockage de très longue durée » s'est achevé en 2016. Après la troisième et dernière RCR de ce projet qui a eu lieu en avril à Santander (Espagne), une réunion de consultation a été organisée en juin à Vienne en vue d'établir la version définitive d'un rapport sur les conclusions du projet. En octobre, la première RCR d'un PRC intitulé « Évaluation de la performance du combustible usé et recherche dans ce domaine » (SPAR-IV) a été organisée à Vienne. Ce nouveau PRC a pour objet la création d'une base de connaissances techniques concernant le comportement sur le long terme du combustible usé des réacteurs de puissance et des matériaux des systèmes d'entreposage. Onze organismes partenaires de neuf États Membres contribueront à l'expérience d'exploitation et aux travaux de recherche.

9. L'Agence a organisé des réunions de consultation sur les stratégies de gestion du plutonium séparé, sur les enseignements tirés dans le cadre du développement des cycles du combustible et sur l'évacuation de la chaleur dans les installations d'entreposage de combustible usé. Les experts qui ont pris part à ces réunions ont partagé des informations et des meilleures pratiques dans ces domaines. Lors de deux autres réunions de consultation organisées à Vienne en avril et en décembre, des experts ont parachevé le contenu technique de sept modules de formation en ligne couvrant les différentes étapes de la gestion du combustible usé préalablement à son stockage définitif, notamment le retraitement.

10. Lors d'une réunion technique organisée en juin à Vienne sur les cycles du combustible avancés pour la minimisation de la charge des déchets, 15 participants de sept États Membres ont examiné des technologies de traitement du combustible usé dans le contexte des stratégies de gestion des déchets, et évalué l'état d'avancement technologique de diverses options du cycle du combustible et les difficultés liées à leur mise en œuvre. Lors d'une autre réunion technique qui a eu lieu en juin à Vienne, 21 experts de 13 États Membres et de la Commission européenne ont mis en commun leurs meilleures pratiques en matière d'application du concept de « conditions additionnelles de dimensionnement » dans les installations d'entreposage de combustible usé en cours d'exploitation.

## **Gestion des déchets radioactifs, déclassement et remédiation de l'environnement**

11. L'Agence s'est attaquée aux nombreuses difficultés que présentent les déchets radioactifs dans ses États Membres dans le cadre de plus de 70 projets de coopération technique en 2016. En novembre, elle a organisé l'examen par des pairs du projet de construction et d'exploitation de la première installation de stockage définitif en formations géologiques profondes de déchets radioactifs de haute et de moyenne activité en France. Pendant l'année, elle a poursuivi l'élaboration de projets de lignes directrices et d'un module d'autoévaluation pour ARTEMIS, son nouveau Service d'examen intégré consacré à la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, au déclassement et à la remédiation. En 2016, l'Agence a reçu trois demandes de missions ARTEMIS de la part d'États Membres.

12. De nouveaux supports de formation en ligne sur le déclassement, la gestion des déchets radioactifs, la remédiation de l'environnement et la gestion des sources radioactives scellées retirées du service ont été ajoutés au système de gestion de l'apprentissage de la Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique dans le domaine nucléaire (CLP4NET).

### *Gestion des déchets radioactifs*

13. En novembre, l'Agence a organisé la Conférence internationale sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs en coopération avec la Commission européenne et l'Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE (OCDE/AEN). Cette conférence a rassemblé 276 participants de 63 États Membres, qui ont souligné que les États Membres avaient toujours besoin d'assistance pour créer et renforcer les capacités de leurs organismes de réglementation et d'exploitation.

14. Compte tenu de l'intérêt manifesté par certains États Membres pour des installations multinationales de stockage définitif, l'Agence a publié en mars un document intitulé *Framework and Challenges for Initiating Multinational Cooperation for the Development of a Radioactive Waste Repository* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.5).

15. En vue de promouvoir encore plus les avantages que présentent les rapports sur les inventaires de combustible nucléaire usé et de déchets radioactifs, l'Agence a continué de coopérer étroitement avec la Commission européenne et l'OCDE/AEN à la préparation d'un rapport tripartite sur la situation et les tendances en matière de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. Ce rapport incorpore les soumissions autorisées de 47 États Membres, couvrant plus de 90 % des centrales nucléaires jamais construites. Il s'appuie sur la Base de données Internet sur la gestion des déchets de l'Agence.

16. L'Agence a continué d'exploiter et d'améliorer son système de référencement des déchets produits par les réacteurs de puissance refroidis et modérés par eau. Cette référencement vise à aider les responsables de la gestion des déchets des centrales de ce type dans les États Membres à mettre en commun leurs meilleures pratiques en vue de limiter autant que possible les déchets produits lors de l'exploitation de ces réacteurs.

17. En mai, l'Agence a publié le rapport final du PRC sur le traitement du graphite irradié pour satisfaire aux critères d'acceptation concernant le stockage définitif des déchets [*Processing of Irradiated Graphite to Meet Acceptance Criteria for Waste Disposal* (IAEA-TECDOC-1790)].

#### *Déclassement et remédiation de l'environnement*

18. Plus de 540 participants de 54 États Membres et quatre organisations internationales ont assisté à la Conférence internationale sur la progression de la mise en œuvre des programmes de déclassement et de remédiation environnementale au niveau mondial, organisée par l'Agence à Madrid (Espagne). Les participants à cette conférence ont attiré l'attention sur le fait qu'il devenait de plus en plus nécessaire de gérer les conséquences des activités nucléaires menées dans le passé. Ils ont aussi défini des domaines prioritaires et recommandé des stratégies en vue d'améliorer la mise en œuvre sûre et efficace des programmes de déclassement et de remédiation de l'environnement.

19. En 2016, l'Agence a publié deux rapports sur des sujets relevant de ce domaine : *Managing the Unexpected in Decommissioning* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-2.8) en mars et *Advancing Implementation of Decommissioning and Environmental Remediation Programmes — CIDER Project: Baseline Report* (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.10) en avril.

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

20. L'Agence a apporté son soutien dans le cadre de l'évaluation des options disponibles pour la gestion des sources radioactives scellées retirées du service telles que le stockage de ces sources conjointement à d'autres déchets dans des installations adaptées, leur recyclage et leur réexpédition, et leur stockage définitif dans des puits spécialement prévus à cet effet. Les projets de stockage en puits mis en œuvre dans plusieurs pays, notamment au Ghana, en Malaisie et aux Philippines, en étaient à divers stades d'avancement.

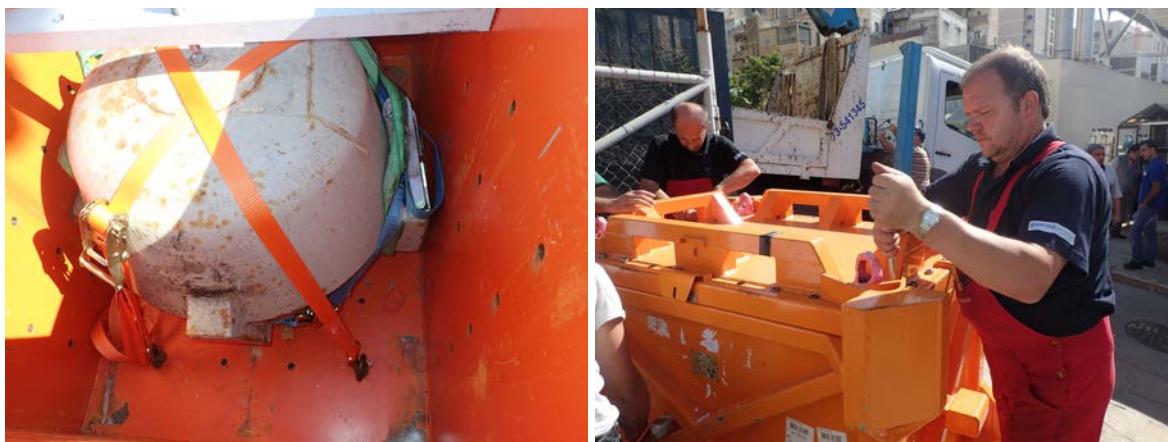


FIG. 2. Préparation d'une source radioactive scellée retirée du service de catégorie 1 en vue de sa réexpédition depuis le Liban.

21. Plusieurs opérations consistant à extraire des sources radioactives scellées retirées du service de locaux d'utilisateurs pour les stocker dans des conditions adéquates ont été menées à bien. Quatre sources de catégorie 1 ont été réexpédiées en France en 2016 : une depuis le Liban, une autre depuis la Tunisie et les deux dernières depuis le Cameroun. Une source retirée du service de catégorie 1 a été extraite d'une tête radiogène en Ouganda et transférée dans une installation d'entreposage sûre et sécurisée. Deux sources retirées du service de catégorie 1 ont été extraites d'un hôpital et entreposées dans une installation sûre et sécurisée en Jordanie. L'Agence a lancé des opérations d'extraction de sources de catégories 1 et 2 de plusieurs États Membres, notamment de l'Albanie, du Burkina Faso, du Liban et de l'ex-République yougoslave de Macédoine. Ces réexpéditions devraient être achevées en 2017 (fig. 2). Des opérations visant à former le personnel local et à conditionner des sources radioactives scellées retirées du service ont été menées à bien avec l'appui de l'Agence en Indonésie, en Malaisie, au Népal, aux Philippines, en Thaïlande et au Viet Nam.

22. L'Agence a donné accès au Catalogue international des sources radioactives scellées et des dispositifs connexes à de nombreux candidats dans les États Membres, facilitant ainsi le recensement desdites sources trouvées sur le terrain. En 2016, des activités visant à améliorer encore le catalogue en l'enrichissant de nouvelles informations sur les sources et les dispositifs ont été lancées.

# Création de capacités et connaissances nucléaires pour un développement énergétique durable

## **Objectif**

*Renforcer les capacités des États Membres en matière de planification énergétique et électronucléaire pour élaborer des stratégies énergétiques durables et effectuer des études sur les options en matière de systèmes énergétiques et d'approvisionnement en électricité, de planification des investissements énergétiques et de formulation de politiques sur l'environnement et l'énergie. Renforcer les capacités dont disposent les États Membres pour gérer les connaissances nucléaires et leur fournir des services et une assistance en la matière. Obtenir et fournir au Secrétariat de l'AIEA et aux États Membres des informations sous forme imprimée et électronique dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires.*

## **Modélisation, banques de données et création de capacités pour le secteur énergétique**

1. En 2016, l'Agence a actualisé, mis à niveau et diffusé ses outils de planification et ses banques de données pour le secteur de l'énergie, tandis que le nombre d'États Membres appliquant ses modèles énergétiques s'est encore accru, passant à 138. Elle a conclu un accord de coopération avec l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) en vue de la coordination d'actions communes de renforcement des capacités et de formation en matière de planification énergétique. Des fonctionnalités d'analyse décisionnelle multicritères ont été ajoutées au Modèle pour l'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique de substitution et de leur impact général sur l'environnement (MESSAGE) afin de permettre l'évaluation de solutions énergétiques propices au développement durable et à l'atténuation des changements climatiques. Des formations régionales sur les outils de planification énergétique ont été dispensées en coopération avec des experts locaux en Afrique, en Europe de l'Est et en Amérique latine. Une formation de formateurs a été organisée afin d'élargir le vivier d'experts en activité dans les pays en développement. Au total, plus de 600 professionnels issus de 86 pays ont été formés dans le cadre de cours à distance ou en présentiel.

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

2. En amont de la 60<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale, l'Agence a publié deux ouvrages sur la place de l'électronucléaire dans la palette des énergies durables : *Changements climatiques et énergie nucléaire* (2016) et *Nuclear Power and Sustainable Development* (disponible en anglais). Ces deux publications illustrent la manière dont l'énergie nucléaire, qui constitue l'une des sources d'énergie à faible émission de carbone actuellement disponibles, peut contribuer à relever le défi de l'équilibre entre climat et énergie et à promouvoir le développement durable. Les relations entre technologie nucléaire et développement durable ont également été mises en avant lors du forum scientifique organisé pendant la 60<sup>e</sup> Conférence générale sur le thème « La technologie nucléaire au service des objectifs de développement durable ». L'une des séances de travail portait plus particulièrement sur « L'énergie de demain – Le rôle de l'électronucléaire » (fig. 1).

3. En marge de la 22<sup>e</sup> Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP22), tenue en novembre dernier à Marrakech (Maroc), l'Agence a participé à une manifestation sur l'énergie, organisée en coopération avec plusieurs organismes des Nations Unies, et a présenté une exposition sur l'électronucléaire et les applications nucléaires. Au plan scientifique, l'Agence s'est davantage investie dans l'étude du changement climatique, en participant à l'élaboration du rapport spécial sur le scénario de réchauffement à 1,5 °C du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

4. Des missions de cadrage ont été réalisées au Ghana et au Nicaragua au titre de l'évaluation intégrée des systèmes de ressources (CLEW – climat, sols, énergie et eau), l'objectif étant de contribuer à la réalisation des objectifs de développement durable dans ces pays. Dans ce contexte, en collaboration avec le Département des affaires économiques et sociales de l'ONU, le Programme des Nations Unies pour le développement et la Banque mondiale, l'Agence aide les États Membres à évaluer les conséquences intersectorielles des décisions de politique générale et milite pour l'établissement de politiques publiques énergiques et concertées.

5. L'Agence a poursuivi les travaux qu'elle menait dans le cadre de projets de recherche coordonnée axés sur les effets macroéconomiques des programmes électronucléaires à l'échelon national et régional, le financement des investissements nucléaires, et la place que pourrait occuper l'énergie nucléaire dans les stratégies nationales d'atténuation des changements climatiques. Sur la base des données générées par ces projets, l'Agence a publié en 2016 sept rapports techniques sur des thématiques variées : développement durable, gestion des conséquences du changement climatique, finances et réforme du marché de l'électricité.



FIG. 1. Fiona Reilly, représentant la société Atlantic Superconnection, présente un exposé sur le financement des projets électronucléaires au forum scientifique organisé pendant la 60<sup>e</sup> Conférence générale.

## Gestion des connaissances nucléaires

6. L'Agence a continué d'œuvrer aux côtés des États Membres à la pérennisation et à la préservation du capital de connaissances nucléaires. Elle s'est en effet attachée à mettre au point des documents de méthodologie et d'orientation et à favoriser des modalités durables d'enseignement, de formation et d'échange d'informations dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires. En 2016, l'Institut de physique et d'ingénierie de Moscou est devenu, après l'Université de Manchester, le deuxième établissement d'enseignement à mettre en œuvre le programme de l'Académie internationale de la gestion nucléaire (INMA). L'Institut compte 15 inscrits pour ce programme. À la fin de l'année, une dizaine d'universités à travers le monde étaient en passe d'introduire des programmes d'enseignement conformes aux référentiels de compétences de l'INMA, mise en place par l'Agence pour améliorer l'offre et l'accessibilité des cours de niveau master destinés aux cadres du secteur nucléaire.

7. En 2016, l'Agence a effectué trois visites d'aide à la gestion des connaissances : elle s'est rendue en avril dans les locaux de la Société de production et de développement électronucléaires de la République islamique d'Iran, elle a visité en juin la centrale nucléaire de Leningrad en Fédération de Russie, et elle est allée en octobre à l'Institut de recherche et de conception en ingénierie nucléaire de Shanghai, en Chine. Dans le cadre de ces visites, elle a fait valoir combien il importait de maintenir le capital de connaissances nucléaires pour garantir le respect de niveaux élevés de sûreté, ainsi que les responsabilités partagées et les enjeux y afférents, et a insisté sur la mutualisation des meilleures pratiques et des acquis de l'expérience.

8. L'intérêt croissant que suscitent les écoles de gestion de l'énergie nucléaire (NEMS) et les écoles de gestion des connaissances nucléaires (NKM) ne se dément pas. Quatre écoles NEMS et une école NKM se sont déroulées dans l'année à l'initiative de l'Agence : la quatrième session annuelle de l'École AIEA-Japon de gestion de l'énergie nucléaire, tenue en juillet à l'Université de Tokyo ; la première session de l'École régionale AIEA-Rosatom de gestion de l'énergie nucléaire, organisée en septembre à Saint-Petersbourg ; la septième session annuelle de l'École conjointe CIPT-AIEA de gestion de l'énergie nucléaire, ouverte en octobre au Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), à Trieste (Italie) ; la première session de l'École



conjointe Afrique du Sud-AIEA de gestion de l'énergie nucléaire, qui s'est déroulée en octobre au Cap ; et la 12<sup>e</sup> édition annuelle de l'École CIPT-AIEA de gestion des connaissances nucléaires, organisée en septembre au CIPT, à Trieste.

9. L'Agence a continué de soutenir les activités et la collaboration des quatre réseaux régionaux de formation sur le nucléaire qu'elle avait aidé à créer, à savoir le Réseau régional de formation théorique et pratique dans le domaine de la technologie nucléaire (STAR-NET), le Réseau AFRA pour l'enseignement supérieur dans les domaines de la science et de la technologie (AFRA-NEST), le Réseau asiatique d'enseignement en technologie nucléaire (ANENT) et le Réseau latino-américain pour l'enseignement en technologie nucléaire (LANENT). En 2016, l'Agence a appuyé la mise au point de ressources pédagogiques et de formations en ligne. Elle a également organisé un atelier annuel de mise en réseau des réseaux, au cours duquel les réseaux régionaux ont pu échanger des informations sur leurs activités et sur les ressources disponibles dans le domaine de la gestion des connaissances nucléaires. L'étroite collaboration engagée avec le Réseau européen pour l'enseignement des sciences nucléaires (Association ENEN) s'est poursuivie pendant l'année.

10. L'année 2016 a été marquée par le lancement de la Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau (CLP4NET), plateforme officielle de l'Agence pour l'hébergement des contenus d'apprentissage à distance. Cette dernière compte aujourd'hui plus de 13 500 usagers et contient plus de 300 cours, disponibles via le système de gestion de l'apprentissage en autoformation (accès libre) et le système de gestion de l'apprentissage accompagné (accès restreint). La plateforme CLP4NET a permis d'améliorer l'accès aux ressources pédagogiques de l'Agence et de rationaliser la prestation des services de formation au profit des États Membres.

11. La plateforme d'interconnexion de réseaux pour l'amélioration de la communication et de la formation (IAEA CONNECT) sert de point d'accès aux réseaux administrés par l'Agence. Ces réseaux sont d'autant plus importants qu'ils favorisent le renforcement des capacités et facilitent la collaboration et le partage d'informations et d'acquis de l'expérience entre les membres inscrits. Parmi les améliorations apportées à l'IAEA CONNECT en 2016, citons la création d'espaces librement accessibles renvoyant aux contenus de base hébergés sur les sites Web de la plateforme.

## **Collecte et diffusion de l'information nucléaire**

12. Le Système international d'information nucléaire (INIS) compte 130 États Membres et 24 organisations internationales. L'INIS a atteint un nouveau cap historique, franchissant la barre des quatre millions d'entrées et détenant plus d'un demi-million d'articles en texte intégral qui ne sont pas librement accessibles auprès d'éditeurs commerciaux. L'Agence a ajouté plus de 127 000 notices bibliographiques et 8 620 documents en texte intégral dans la base de données INIS, qui enregistre plus de 2,7 millions de pages consultées sur l'année. En outre, une amélioration majeure a été apportée à la fonction de recherche du système. Mis à jour dans le cadre d'une intense collaboration avec les États Membres, le thésaurus de l'INIS demeure un outil au service de la communauté internationale. Il est disponible en huit langues et comprend près de 31 000 descripteurs bien définis.

13. En coopération avec l'Agence japonaise de l'énergie atomique (JAEA), qui tient lieu de centre national INIS au Japon, plus de 1 600 archives sur l'accident nucléaire de Fukushima ont été rendues publiques par le biais de l'INIS. Durant l'année, une nouvelle technique automatisée a été mise au point et plus de 15 000 fichiers contenant des renseignements sur le nucléaire ont été numériquement collectés.

14. La 38<sup>e</sup> Réunion consultative des agents de liaison INIS a rassemblé en octobre dernier 69 participants issus de 60 États Membres et de cinq organisations internationales. À cette occasion, les États Membres ont pu s'informer des activités de l'INIS. Les participants ont fait part de leur expérience et ont formulé des recommandations quant au développement et à l'exploitation future du système.

15. La Bibliothèque de l'AIEA a continué de veiller à ce que les ressources et les services d'information restent à jour, rentables et facilement accessibles. Le nombre de revues électroniques consultables y est passé de 50 000 en 2015 à plus de 53 000 en 2016. Plus de 13 400 personnes ont fréquenté la Bibliothèque en 2016 et plus de 16 000 articles y ont été empruntés. La Bibliothèque a répondu à plus de 1 530 demandes de prêts interbibliothèques et de distribution de documents.

16. Signe d'un besoin croissant des utilisateurs de bénéficier de produits et services d'information nucléaire qui leur soient adaptés, l'Agence a créé 1 810 profils d'utilisateurs personnalisés pour la Bibliothèque. Elle a également dispensé plus de 30 sessions de formation à l'intention des nouvelles recrues sur les caractéristiques générales de la Bibliothèque, et des sessions personnalisées destinées à répondre aux besoins particuliers de membres de son personnel.

17. Pendant l'année 2016, l'Agence, par le truchement de sa Bibliothèque, a assuré la coordination du Réseau international de bibliothèques nucléaires, qui fédère 55 bibliothèques et instituts de recherche, favorisant le partage des connaissances, des ressources et des meilleures pratiques.

# Sciences nucléaires

## **Objectif**

*Accroître les moyens des États Membres de développer et d'appliquer les sciences nucléaires comme instrument de leur développement technologique et économique. Aider les États Membres dans le domaine de la gestion et de l'utilisation efficace des réacteurs de recherche.*

## **Données nucléaires**

1. Une méthode novatrice d'analyse des dommages causés par irradiation permet actuellement d'établir des liens entre des phénomènes physiques d'échelles très diverses. Compte tenu des progrès enregistrés dans les puissances de calcul, il est aujourd'hui possible d'estimer les dommages à l'aide de fonctions de réponse, reposant par exemple sur le nombre de déplacements par atome, l'énergie cinétique transférée par unité de masse (kerma) et la libération de gaz, en s'appuyant sur des fondements scientifiques plus solides, notamment l'expression quantitative de l'incertitude. Ces avancées permettront de jeter un éclairage nouveau sur le blindage des accélérateurs et des réacteurs à fission et à fusion. Pour appuyer les travaux menés dans ce domaine, l'Agence a organisé une réunion technique consacrée aux données et aux incertitudes relatives aux réactions nucléaires pour l'évaluation des dommages par irradiation, laquelle a rassemblé 16 participants de 11 États Membres en juin, à Vienne.

2. Ce projet de recherche coordonné (PRC) intitulé « Données nucléaires au service des réactions témoins induites par des particules chargées et de la production d'isotopes à des fins médicales » a été clôturé à la troisième réunion de coordination de la recherche, qui s'est tenue à Vienne en juin et a rassemblé 14 participants de 13 pays. Le projet a permis d'améliorer les évaluations des données de décroissance et la base de données sur les réactions témoins (étalons) induites par les particules chargées, pour ce qui concerne les réactions induites par les protons, les deutons, l'hélium 3 et les particules alpha permettant de produire des radio-isotopes médicaux. Le portail consacré à la production de radio-isotopes à usage médical, hébergé sur le site web de l'Agence, a été actualisé en conséquence.

## **Réacteurs de recherche**

### *Utilisation et applications des réacteurs de recherche*

3. En 2016, l'Agence a élaboré un ensemble complet d'outils de formation en ligne sur l'analyse par activation neutronique, comprenant des études de cas, des tests pratiques et d'autres ressources didactiques. En octobre, 28 participants de 25 États Membres ont pris part à un atelier organisé par l'Agence à Vienne afin d'examiner et de tester ces nouveaux outils d'apprentissage à distance. Les observations et les retours d'expérience des participants serviront à améliorer encore la qualité des outils avant leur mise en ligne à l'intention du public en 2017 (fig. 1).

4. En décembre, l'Agence a organisé un atelier visant à aider les responsables de réacteurs de recherche à examiner leurs plans stratégiques d'exploitation. L'atelier, qui a eu lieu à Vienne (Autriche), a réuni 37 participants de 30 États Membres et permis l'examen de 26 plans stratégiques.

5. Deux organismes exploitant des réacteurs de recherche ont été nommés centres collaborateurs de l'AIEA en 2016. L'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires (ANSTO) aidera l'Agence à mettre en œuvre certaines activités programmatiques axées sur les techniques multi-analytiques appliquées aux recherches sur les matériaux, aux études environnementales et aux applications industrielles. Aux Pays-Bas, l'Institut du réacteur de Delft travaillera pour sa part sur les méthodes fondées sur l'activation neutronique et l'utilisation de faisceaux de neutrons dans les réacteurs de recherche.

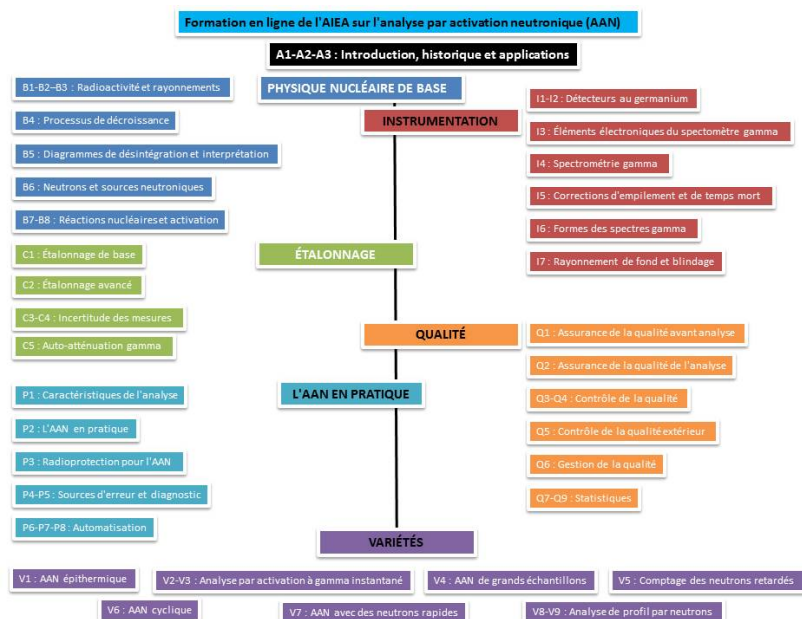


FIG. 1. La boîte à outils de l'Agence pour la formation en ligne sur l'analyse par activation neutronique est actuellement composée de 45 modules, qui comprennent des cours théoriques et des exercices didactiques autodirigés.

6. La base de données de l'Agence sur les réacteurs de recherche (RRDB) contient des informations techniques complètes sur environ 770 réacteurs de recherche dans 67 États Membres, ainsi que sur leur exploitation. Grâce aux éléments communiqués par les États Membres, les informations relatives à quelque 95 installations ont été mises à jour dans la RRDB en 2016.

7. En juillet, l'Agence a publié le rapport intitulé *History, Development and Future of TRIGA Research Reactors* (Technical Report Series No. 482), qui fait la synthèse des informations disponibles sur les réacteurs de recherche TRIGA et offre un tour d'horizon des difficultés que les organismes exploitant des réacteurs TRIGA pourraient être amenés à gérer dans un avenir proche. Elle a également publié une version révisée de sa brochure *Research Reactors: Purpose and Future*.

#### **Nouveaux projets de réacteurs de recherche, mise en place de l'infrastructure et création de capacités**

8. À la réunion technique sur le rôle des réacteurs de recherche dans l'appui aux programmes électronucléaires, qui s'est tenue à Vienne en juin, 32 participants de 24 États Membres ont indiqué dans leurs conclusions que les réacteurs de recherche pouvaient contribuer sensiblement à appuyer les programmes électronucléaires déjà en place ou nouveaux et ont répertorié des domaines dans lesquels ces réacteurs sont susceptibles de générer des retombées importantes. Lors d'un atelier consacré à l'application de l'approche par étapes de l'Agence aux réacteurs de recherche, qui s'est tenu à Vienne en octobre, l'Agence a communiqué des informations pratiques à 20 participants de 17 États Membres et leur a permis d'acquérir des connaissances dans ce domaine. Une mission préparatoire d'évaluation intégrée de l'infrastructure des réacteurs de recherche (IRRIA) a été conduite en Mongolie en avril en vue d'élaborer des orientations sur la planification de l'installation d'un nouveau réacteur de recherche.

9. En 2016, le projet Internet Reactor Laboratory (IRL) de l'Agence a été pleinement mis en œuvre en Amérique latine, en Europe et en Afrique. Des transmissions ont été réalisées en direct à partir de deux installations hôtes : le réacteur RA-6, en Argentine, et le réacteur ISIS du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), en France.

10. Pendant la 60<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale de l'Agence, l'Institut de recherche sur les réacteurs nucléaires de la Fédération de Russie a été nommé Centre international désigné par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche.

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

11. L'Agence a aidé le Ghana à remplacer l'uranium hautement enrichi (UHE) par de l'uranium faiblement enrichi (UFE) dans son réacteur source de neutrons miniature. En juillet, l'Agence a organisé en Chine, en coopération avec l'Institut chinois de l'énergie atomique, une réunion internationale au cours de laquelle des délégués de haut niveau de tous les États Membres exploitant un réacteur source de neutrons miniature ont pu assister au tout premier essai de criticité du cœur à l'UFE du réacteur de recherche du Ghana.

12. En septembre, le dernier stock d'UHE de la Pologne, soit 61 kilogrammes, a été réexpédié en Russie.

### ***Exploitation et maintenance des réacteurs de recherche***

13. En 2016, l'Agence a mis en place plusieurs activités visant à aider les États Membres à s'attaquer aux difficultés liées à la gestion du vieillissement et à la prolongation de la durée de vie des réacteurs de recherche, ainsi qu'à l'optimisation de leurs performances d'exploitation. En janvier, elle a tenu la première réunion de coordination de la recherche du PRC intitulé « Surveillance de l'état et détection des défaillances émergentes des équipements rotatifs dans les réacteurs de recherche », à son siège, à Vienne. Les participants au projet étudient les dernières avancées réalisées dans les techniques de diagnostic et de surveillance de l'état des équipements rotatifs, notamment celles faisant appel à des capteurs ultramodernes des mouvements rotatifs et les techniques sophistiquées de transmission de données, telles que les technologies sans fil. En avril, l'Agence a entrepris deux missions d'experts en Indonésie et au Pakistan : la première visait à donner des conseils relatifs à la conception d'un système de contrôle-commande de réacteur de recherche, et la seconde avait pour objectif de donner un avis sur un programme de gestion du vieillissement pour le réacteur expérimental PARR-1, au Pakistan.

14. En septembre, l'Agence a organisé à Vienne un atelier sur la réévaluation de la sûreté des réacteurs de recherche compte tenu des informations reçues après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, qui a rassemblé 40 participants de 34 États Membres. En novembre, elle a organisé, à Vienne également, un atelier de formation sur les systèmes intégrés de gestion pour les réacteurs de recherche. Les 31 participants de 29 États Membres ont mis en commun des connaissances et des données d'expérience sur l'élaboration, la mise en œuvre et l'amélioration continue des systèmes de gestion, qui sont essentiels à l'exploitation sûre et efficace des réacteurs de recherche.

15. Au cours de l'année, la Base de données sur le vieillissement des réacteurs de recherche (RRADB) de l'Agence a été transférée sur une nouvelle plateforme dotée de fonctionnalités plus avancées, avec notamment l'ajout de critères à la fonction de filtre, qui permet désormais de générer des rapports plus détaillés à partir d'une combinaison donnée de mécanismes de vieillissement et de structures, systèmes et composants (SSC) connexes. Outre l'ancienne base de données, la RRADB comprend maintenant les nouvelles informations communiquées par les États Membres pendant l'année.

### **Applications des accélérateurs**

16. Le Portail des connaissances sur les accélérateurs, créé par l'Agence en 2014, contient une base de données des accélérateurs de particules exploités dans le monde et propose plusieurs fonctionnalités de mise en réseau. En 2016, l'Agence a apporté plusieurs améliorations à ce portail : la plateforme a été équipée de fonctions géographiques et davantage de moyens ont été affectés au soutien aux applications environnementales, telles que la surveillance de la pollution et les études de provenance réalisées à l'aide de synchrotrons et d'accélérateurs de faisceaux d'ions.

17. Au cours de l'année, des chercheurs des États Membres participant au PRC intitulé « Expériences avec un rayonnement synchrotron pour des applications environnementales et industrielles modernes » ont utilisé la ligne de lumière de l'Agence consacrée à la spectrométrie de fluorescence X au synchrotron d'Elettra, à Trieste, pour mener 12 expériences axées sur les sciences de l'environnement et les applications industrielles.

18. Dans ses travaux sur la transformation et l'analyse de la matière à l'aide de techniques reposant sur les accélérateurs, l'Agence s'est concentrée essentiellement sur trois axes de recherche en 2016. Le premier axe portait sur la mise au point de techniques d'analyse par faisceau d'ions et la caractérisation ultra-précise d'éléments en trace grâce à des accélérateurs. En septembre, l'Agence a organisé une réunion technique sur

l'amélioration des techniques nucléaires au service de la criminalistique à l'Université de Surrey, à Guildford (Royaume-Uni), laquelle a permis de formuler et de faire approuver un nouveau PRC sur ce sujet. Pour son deuxième axe de travail, l'Agence s'est intéressée aux dommages par irradiation et a notamment étudié les effets des analyses par faisceau d'ions sur la matière d'objets du patrimoine culturel. En 2016, les travaux menés par les membres participant au PRC intitulé « Utilisation des accélérateurs d'ions pour l'étude et la modélisation des défauts radio-induits dans les semi-conducteurs et les isolants » ont fait l'objet d'un article publié dans un dossier spécial de la revue *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*. Le troisième axe de travail concernait l'utilisation d'accélérateurs pour reproduire expérimentalement les dommages et la montée en pression des gaz dans les matériaux de structure des réacteurs nucléaires, tels que les gaines combustibles des réacteurs à neutrons rapides (RNR), et les processus de dégradation à long terme à l'œuvre dans différentes formes de déchets nucléaires. Un nouveau PRC, intitulé « Simulation par accélérateurs et modélisation théorique des effets des rayonnements - SMoRE-II », a été approuvé afin d'appuyer cet axe de recherche.

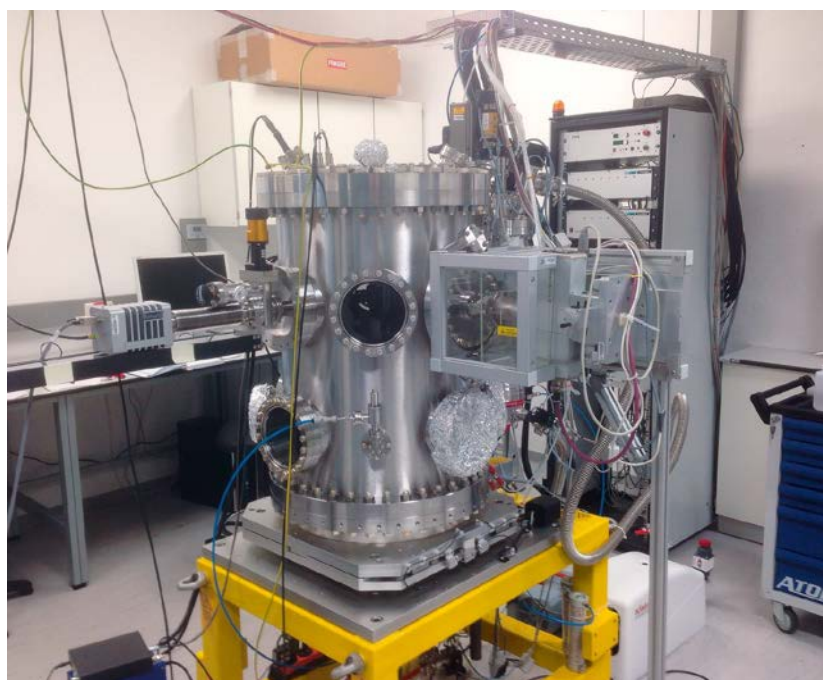
## Instrumentation nucléaire

19. Le système de cartographie rapide de l'environnement par drone, mis au point par l'Agence pour surveiller les zones difficiles d'accès où le niveau de contamination est inconnu, a été livré à la préfecture de Fukushima en juillet (fig. 2). Au cours de l'année, ce système, qui peut aider les États Membres à contrôler les rayonnements émis à la suite d'activités d'extraction minière ou de remédiation, a été mis en œuvre avec succès au Japon et dans une mine d'uranium en Argentine à des fins de formation et d'évaluation des modèles, tandis que des appareils de spectrométrie gamma portable équipés de détecteurs dorsaux ont été utilisés pour évaluer des sites d'extraction de cuivre en Zambie et pour cartographier les rayonnements au Népal.



*FIG. 2. Le système de drones mis au point par l'Agence pour le contrôle radiologique rapide de l'environnement se compose de drones dotés de capteurs et de caméras embarqués. Pilotés à distance, les drones recueillent des données en vue de la remédiation de l'environnement.*

20. L'installation de l'enceinte sous ultra-vide du Laboratoire des sciences et de l'instrumentation nucléaires de Seibersdorf s'est achevée en avril (fig. 3). Ce dispositif offre une installation miroir de simulation très utile à la formation des utilisateurs sur l'appareil expérimental avant la phase d'expérimentation sur la ligne de lumière consacrée à la spectrométrie de fluorescence X de l'AIEA au synchrotron d'Elettra, à Trieste (Italie). Cette nouvelle installation à usage pédagogique servira à augmenter le nombre d'expérimentateurs formés dans les États Membres et à favoriser le recours à cette technologie importante.



*FIG. 3. L'enceinte sous ultra-vide du laboratoire de l'Agence à Seibersdorf permettra de former des chercheurs afin qu'ils puissent mener des expériences sur la ligne de lumière consacrée à la spectrométrie de fluorescence X de l'AIEA au synchrotron d'Elettra, à Trieste (Italie).*

## **Fusion nucléaire**

21. En 2016, l'Agence a accueilli les parties prenantes mondiales de la fusion nucléaire dans le cadre de nombreux ateliers et réunions, dont la 26<sup>e</sup> Conférence de l'AIEA sur l'énergie de fusion, qui s'est tenue en octobre à Kyoto (Japon). En 2016, cette conférence, principale manifestation internationale consacrée à la science et à la technologie de la fusion, a attiré près d'un millier de participants et enregistré un nombre record de contributions. Quelque 90 séances plénières et plus de 600 affiches ont permis de communiquer des informations actualisées sur tous les grands projets. Le quatrième atelier du programme DEMO (centrale de démonstration à fusion) a eu lieu en novembre à Karlsruhe (Allemagne) et a rassemblé 78 représentants de 11 États Membres et de l'ITER. Il a permis de faire le point sur l'état d'avancement de différents projets liés à la DEMO et de présenter les résultats obtenus sur des aspects tels que la science des matériaux et la captation de puissance. Durant l'année, la construction de l'ITER s'est poursuivie et le stellarator Wendelstein 7-X a été mis en service en Allemagne.

## **Activités menées conjointement avec le CIPT**

22. En 2016, l'Agence et le Centre international de physique théorique (CIPT) ont organisé 11 activités conjointes, auxquelles ont pris part 578 participants de 100 États Membres, dont 352 d'États Membres en développement. Grâce à son programme de bourse pour la formation en alternance (STEP), l'Agence a apporté son soutien à dix doctorants de pays en développement afin qu'ils puissent mener leurs travaux de recherche dans des instituts dotés d'équipements de pointe. Au cours des 13 dernières années, des bourses STEP ont été octroyées à 180 étudiants du monde entier. Pendant toutes ces années, le programme de bourse pour la formation en alternance s'est attaché à respecter la parité entre les hommes et les femmes, et sur les 35 étudiants qui bénéficient actuellement de ce programme, 18 sont des femmes.

# Alimentation et agriculture

## **Objectif**

*Contribuer à l'intensification durable de la production agricole et à l'amélioration de la sécurité alimentaire dans le monde en relevant les défis de la production alimentaire, ainsi que de la protection et de la sécurité sanitaire des aliments grâce à la création de capacités et au transfert de technologies aux États Membres. Accroître la résilience des moyens de subsistance face aux menaces et aux crises dans l'agriculture en améliorant l'évaluation et l'atténuation des menaces et des crises dans l'agriculture, y compris l'impact du changement climatique et des accidents nucléaires ou radiologiques sur l'agriculture, ainsi que les risques pour la sécurité sanitaire des aliments. Améliorer l'efficacité des systèmes agricoles et alimentaires aux fins de la gestion durable et de la préservation des ressources naturelles, et mieux préserver et exploiter la biodiversité végétale et animale.*

## **Production et santé animales**

1. L'Agence aide les États Membres à employer, dans des conditions de sûreté, les techniques nucléaires et apparentées afin de détecter et de combattre rapidement et précocement les maladies animales et les zoonoses, le but étant d'améliorer la production et la santé animales. En 2016, elle est intervenue sans délai pour endiguer des foyers émergents de grippe aviaire en Europe et en Afrique et de dermatose nodulaire contagieuse frappant le bétail en Europe de l'Est et dans la région des Balkans. Dans ce cadre, elle a pris des mesures immédiates afin d'appuyer la préparation d'interventions d'urgence axées sur le prélèvement d'échantillons, la détection de l'agent pathogène et le confinement de la maladie.

2. Hautement contagieuse, la dermatose nodulaire contagieuse est une maladie virale du bétail, qui se propage rapidement soit par contact direct entre animaux, soit par des attaques d'insectes vecteurs, tels que les mouches d'étable. Bien que la maladie soit jusqu'à récemment restée cantonnée à l'Afrique et à certaines régions d'Asie, en 2016, elle a fait son apparition en Europe et s'est rapidement installée dans toute la région des Balkans (Albanie, Bulgarie, ex-République yougoslave de Macédoine, Grèce, Monténégro et Serbie).

3. Pour combattre l'épidémie, l'Agence a, dans un premier temps, fourni à la Bulgarie et à la Serbie des orientations techniques, ainsi qu'une trousse d'urgence de réactifs et de consommables de laboratoire, l'objectif étant de doter les laboratoires de capacités renforcées afin de prévenir la progression géographique de la maladie. Elle a organisé un atelier sur l'intégration de protocoles harmonisés de détection précoce dans les plans nationaux de lutte contre la dermatose nodulaire contagieuse, auquel ont assisté 59 participants de 33 États Membres, ainsi que deux cours sur l'application de techniques dérivées du nucléaire pour la détection et la différenciation du virus responsable de la maladie, suivis par 37 participants de 22 États Membres d'Europe et des Balkans. Des trousse de réactifs pour un diagnostic virologique rapide et un ensemble de procédures opérationnelles normalisées harmonisées ont été remis à l'ensemble des participants aux cours. Des services de séquençage de l'ADN ont également été fournis à tous les laboratoires visés afin de dresser un tableau complet de l'épidémiologie moléculaire du virus en cause.



*FIG. 1. Des professionnels européens du diagnostic vétérinaire participent à un cours sur la dermatose nodulaire contagieuse, dispensé dans les laboratoires de l'Agence à Seibersdorf.*

## **Amélioration de la performance des animaux d'élevage**

4. En 2016, l'Agence a lancé un projet de recherche coordonnée (PRC) intitulé « Utilisation d'outils nucléaires et génomiques pour la sélection d'animaux dotés de caractères de productivité améliorés », afin d'aider les États Membres à évaluer les animaux d'élevage selon leur résistance aux maladies, leur capacité



d'adaptation et leur potentiel de reproduction. Pendant l'année, les participants ont utilisé une technique d'irradiation au cobalt 60 afin de développer un panel d'hybrides irradiés pour le génome du chameau. Ce panel fera l'objet d'analyses complémentaires et sera à nouveau séquencé afin de confirmer l'utilité de cet outil génomique dans la sélection animale. En outre, par ses orientations et la mise en œuvre de techniques et de procédures éprouvées, l'Agence a aidé 19 États Membres à renforcer leurs capacités en matière de génétique moléculaire, d'évaluation génétique conventionnelle et de sélection d'animaux de génétique supérieure.

### **Authenticité et traçabilité des aliments au service de la sécurité sanitaire des aliments et de la sécurité alimentaire**

5. En 2016, l'Agence a mené à terme le PRC intitulé « Application de techniques nucléaires pour améliorer la traçabilité des aliments », qui a livré plusieurs ensembles de données nouvelles sur l'authenticité et la traçabilité des aliments. Les participants ont mis au point de nouvelles méthodes d'analyse et de nouvelles procédures opérationnelles normalisées et sont parvenus à démontrer la faisabilité de la démarche d'analyse des isotopes stables pour déterminer l'origine géographique de plusieurs denrées alimentaires importantes produites dans les États Membres en développement. Des contacts ont été établis avec des pouvoirs publics et des acteurs de l'industrie de plusieurs États Membres en vue de futures actions de renforcement des capacités en matière de sécurité sanitaire et de contrôle de la qualité des aliments.

### **Élaboration de procédures génériques d'irradiation pour le traitement en quarantaine de denrées alimentaires**

6. Les résultats d'un PRC consacré à la mise au point et à l'amélioration des traitements phytosanitaires par irradiation ont été présentés dans un numéro spécial de la revue *Florida Entomologist* en 2016. L'article fait état de nouveaux traitements élaborés pour différents nuisibles et propose des doses recommandées pour l'élimination des pyrales, des papillons, des cochenilles et des charançons. Les nouvelles méthodes d'irradiation devraient permettre de prévenir la propagation des espèces nuisibles et favoriser le commerce de produits frais issus de l'agriculture habituellement non autorisés. Les données recueillies contribueront également à la mise en œuvre des normes prévues par la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV).

### **Sélection par mutation aux fins de l'amélioration des cultures**

7. En 2016, plusieurs États Membres ont introduit neuf variétés mutantes de plantes cultivées, mises au point avec l'appui de divers PRC et projets de coopération technique de l'Agence.

8. Dans le cadre du PRC intitulé « Recherche de mutants de café et de banane résistant aux maladies au moyen de techniques de criblage efficaces pour lutter contre les agents pathogènes » et avec le concours financier du Fonds OPEP pour le développement international, l'Agence aide les États Membres à concevoir des méthodes d'induction de mutations afin d'accroître la résistance des plants de café à la rouille du caféier. En avril, six experts ont participé à un atelier sur l'utilisation des rayonnements pour développer des variétés résistantes à ce champignon létal. Un manuel de formation sur la mutagenèse induite chez le caféier, élaboré par l'Agence, leur a été remis à cette occasion.

9. En 2016, l'Agence a également publié deux ouvrages explicitant les protocoles de sélection végétale par mutation. Le premier, intitulé *Biotechnologies for Plant Mutation Breeding*, contient un large éventail de protocoles portant sur l'utilisation des techniques de mutations induites pour l'obtention de nouvelles variétés végétales et la réalisation d'études de génomique fonctionnelle faisant appel à la génétique directe et inverse. Le second, intitulé *Protocols for Pre-Field Screening of Mutants for Salt Tolerance in Rice, Wheat and Barley*, expose les techniques de mutagenèse requises pour mettre au point des variétés de riz, de blé et d'orge capables de s'adapter aux variations de température et aux changements climatiques.

### **Pour un meilleur rendement de la technique de l'insecte stérile appliquée aux lépidoptères**

10. En 2016, les résultats du PRC intitulé « Accroître le rendement de la technique de l'insecte stérile pour la lutte contre les lépidoptères en optimisant le contrôle de la qualité » ont été publiés dans un numéro spécial de la

revue *Florida Entomologist*. D'importants progrès ont été accomplis concernant l'identification des facteurs qui influencent la performance des pyrales mâles stériles sur le terrain et l'élaboration de méthodes de contrôle de la qualité pour l'élevage et la manipulation des pyrales.

### **Assistance d'urgence face à l'invasion de mouches méditerranéennes des fruits dans les Caraïbes**

11. En coopération avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture, l'Organisation internationale régionale pour la protection des plantes et la santé animale et le Département de l'agriculture des États-Unis, l'Agence a continué d'appuyer les efforts déployés en République dominicaine pour lutter contre une infestation de mouches méditerranéennes des fruits. Après avoir accusé un manque à gagner estimé à 40 millions de dollars des États-Unis pour la filière d'exportation des produits horticoles, la République dominicaine a lancé une campagne de surveillance couvrant l'ensemble de son territoire national, suivie par un ensemble intégré de mesures de confinement, de réduction et d'éradication de l'insecte engagées à l'échelle des zones concernées. Parmi ces mesures, citons le lâcher aérien de pupes mâles stériles en provenance du programme Moscamed du Guatemala.

12. En 2016, le nuisible a été confiné à l'est du pays, où un plan d'éradication a été mis en œuvre sur une zone de 300 kilomètres carrés (fig. 2). Au cours de l'année, l'interdiction d'exportation décrétée par le Département de l'agriculture des États-Unis a été levée dans 23 des 30 provinces concernées.

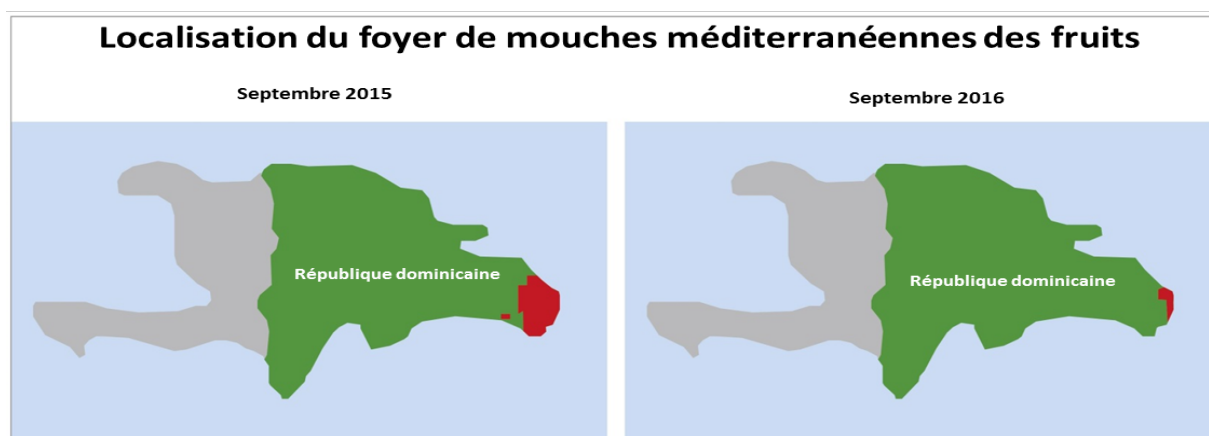


FIG. 2. Étendue de la zone touchée par la mouche méditerranéenne des fruits en République dominicaine (en rouge) en septembre 2015 (à gauche) et en septembre 2016 (à droite).

### **Gestion de l'eau d'irrigation pour une productivité agricole accrue au Soudan**

13. En 2016, l'Agence est venue en aide à des agricultrices de la partie orientale du Soudan afin d'accroître la production maraîchère et d'améliorer l'approvisionnement en produits alimentaires dans cette région où l'eau se fait de plus en plus rare. Un réseau international de chercheurs, mis en place dans le cadre du PRC intitulé « Gestion de l'eau d'irrigation pour optimiser la productivité agricole dans les milieux pauvres en eau : La contribution des techniques isotopiques », a fourni la technologie nécessaire afin d'aider les agricultrices des zones rurales de la région de Kassala à optimiser leur production maraîchère grâce à un système d'irrigation au goutte-à-goutte à faible coût, couplé à des engrais. Des experts de l'Agence et de la FAO ont formé des chercheurs de la Société de recherche agricole du Soudan à l'utilisation des techniques nucléaires et isotopiques pour déterminer les besoins en eau des plantes cultivées et optimiser la fertilisation azotée. Les chercheurs ont à leur tour formé des agricultrices de la région à l'exploitation du système d'irrigation au goutte-à-goutte à faible coût et aux méthodes correctes d'application des engrais (fig. 3). À ce jour, plus de mille agriculteurs travaillant dans des exploitations familiales ont adopté l'irrigation au goutte-à-goutte. En 2016, en collaboration avec le Haut Commissaire des Nations Unies pour les réfugiés, le Croissant-Rouge soudanais a rejoint le projet afin de contribuer à la transposition à plus grande échelle des techniques proposées pour l'adaptation aux changements climatiques, dans le but d'améliorer les moyens d'existence en milieu rural et d'atténuer la pauvreté au Soudan.



*FIG. 3. Des agricultrices de la région de Kassala, au Soudan, récoltent des légumes cultivés sur des terres irriguées par un système de goutte-à-goutte à faible coût, introduit au titre du PRC intitulé « Gestion de l'eau d'irrigation pour optimiser la productivité agricole dans les milieux pauvres en eau : La contribution des techniques isotopiques ».*

# 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 des techniques nucléaires et connexes dans un cadre d'assurance de la qualité.*

## **Conférence internationale sur l'imagerie médicale intégrée pour les maladies cardiovasculaires**

1. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) estime qu'à l'horizon 2030, 23,6 millions de personnes mourront chaque année de maladies cardiovasculaires. Les pays à revenu faible et intermédiaire sont les plus durement touchés, puisqu'ils concentrent plus de 75 % de la mortalité mondiale associée à ces maladies. Les progrès de l'imagerie médicale ont révolutionné les soins de santé ces dernières décennies, apportant un éclairage particulièrement utile pour le diagnostic, l'établissement du pronostic, l'évaluation du risque et l'évaluation des options de traitement de nombreuses maladies, dont les maladies cardiovasculaires.

2. En 2016, l'Agence a poursuivi ses travaux aux côtés de grands acteurs mondiaux de la santé, parmi lesquels les collègues professionnels, les établissements de santé et l'OMS, afin d'améliorer la prise en charge des maladies cardiovasculaires grâce à l'imagerie médicale. En octobre, l'Agence a organisé la Conférence internationale sur l'imagerie médicale intégrée pour les maladies cardiovasculaires, à laquelle ont pris part 350 participants issus de 94 États Membres. Tenue au siège de l'Agence, la Conférence a permis à des cliniciens, à des chercheurs et à d'autres spécialistes de faire le point et d'échanger des vues sur les dernières évolutions relatives aux différents aspects de l'imagerie médicale intégrée appliquée aux maladies cardiovasculaires. Les participants ont également examiné les tendances qui se dessinent quant à l'utilisation de l'imagerie médicale pour la prise en charge des patients souffrant de ce type de pathologies.

## **Programme commun mondial de l'Organisation des Nations Unies sur le cancer du col de l'utérus**

3. En 2012, le cancer du col de l'utérus a causé la mort de 266 000 femmes dans le monde, les pays à revenu faible et intermédiaire enregistrant à eux seuls 90 % de cette mortalité féminine. La plupart de ces décès pourraient être évités si toutes les adolescentes étaient vaccinées contre le virus du papillome humain et si toutes les femmes avaient accès à des services de dépistage par frottis et de traitement des lésions précancéreuses. Même dans les cas de cancer du col de l'utérus de stade plus avancé, le taux de guérison est élevé lorsque le traitement allie radiothérapie et chimiothérapie.

4. L'Agence a uni ses forces avec celles de six organismes des Nations Unies dans le cadre du Programme commun mondial sur le cancer du col de l'utérus, mis en œuvre sur cinq ans sous l'égide de l'Équipe spéciale interorganisations des Nations Unies pour la prévention et la maîtrise des maladies non transmissibles. Le Programme commun mondial vise à faire baisser la mortalité imputable au cancer du col utérin de 25 % d'ici à 2025 dans les pays participants. L'Agence aura un rôle charnière à jouer dans cette nouvelle entreprise, puisqu'elle mettra à son service ses compétences techniques en médecine radiologique. Le programme sera exécuté en collaboration avec des partenaires mondiaux et nationaux et visera dans un premier temps six pays à revenu faible et intermédiaire. L'objectif : faire en sorte que chaque pays participant dispose d'un programme national de lutte contre le cancer du col de l'utérus de qualité, opérationnel et pérenne à l'échéance quinquennale du programme. En novembre, l'Agence a participé à la première mission de lancement du programme au Maroc.

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

5. Afin de délimiter un cadre harmonisé à l'échelle internationale pour la gestion de l'incertitude à toutes les étapes du circuit de radiothérapie, l'Agence a collaboré avec l'Association américaine des physiciens en médecine (AAPM), la Société américaine de radio-oncologie (ASTRO), la Fédération européenne des organisations de physique médicale (EFOMP) et la Société européenne de radiothérapie et de radio-oncologie

(ESTRO) à l'élaboration de l'ouvrage intitulé *Accuracy Requirements and Uncertainties in Radiotherapy* (IAEA Human Health Series No. 31). Publié en 2016, ce rapport livre une description du circuit de radiothérapie dans son intégralité, mettant en lumière les dimensions radiobiologique, clinique, dosimétrique et technique de la notion de précision, et examine les modes de gestion de l'incertitude.

6. Pendant l'année, l'Agence a organisé plusieurs activités de formation à l'intention des spécialistes de la physique médicale clinique au niveau national, régional et interrégional. Citons notamment l'atelier commun CIPT-AIEA sur la dosimétrie interne destiné aux physiciens médicaux se spécialisant en médecine nucléaire, conduit à Trieste (Italie) en novembre, avec l'appui du Centre international de physique théorique (CIPT). Financé par l'AAPM et l'EFOMP, l'atelier a proposé aux participants un état des lieux complet des fondamentaux et des évolutions récentes intervenues dans les domaines de la quantification d'images et de la dosimétrie interne en médecine nucléaire. Il a rassemblé 38 participants de 24 États Membres.

7. En mai, l'Agence a organisé la deuxième édition de l'Atelier de formation des formateurs sur l'appui en physique médicale en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, à Atlanta (États-Unis), en coopération avec le Laboratoire national d'Argonne. L'objectif était de permettre aux participants de bien comprendre les rôles qu'ils pourraient être amenés à jouer en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, et de se préparer à contribuer efficacement à la réponse, telle que prévue dans les plans de préparation des interventions d'urgence. L'atelier, suivi par 19 participants issus de 17 États Membres, s'est déroulé dans les locaux des Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC), avec le soutien du Centre d'entraînement pour l'assistance en cas d'urgence radiologique et de la Faculté de médecine de l'Université Emory (fig. 1).



*FIG. 1. Simulation de la prise en charge médicale d'un patient, à l'Atelier de formation des formateurs sur l'appui en physique médicale en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, tenu à Atlanta (États-Unis), en mai.*

8. L'Agence effectue des étalonnages, des comparaisons et des audits en dosimétrie pour le compte des laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie (LSED), ainsi que des audits pour des centres de radiothérapie à travers le monde. En 2016, elle a défini des étalons de référence nationaux pour 22 LSED et procédé à 12 comparaisons bilatérales. Depuis le lancement de cette activité, les services d'audit de l'Agence ont vérifié plus de 12 000 étalonnages de faisceaux de radiothérapie dans 132 pays. En 2016, plus de 600 contrôles de faisceaux ont été effectués dans des hôpitaux et 21 contrôles ont été répétés afin d'assurer le suivi des écarts de doses constatés. Sans vérification, ces écarts n'auraient peut-être jamais été découverts, ce qui aurait pu fausser le traitement des patients.

9. Un appareil de curiethérapie à haut débit de dose a été mis en service en 2016. Il permettra de réaliser des étalonnages dosimétriques pour les LSED et contribuera ainsi à une meilleure cohérence des doses délivrées en curiethérapie à travers le monde.

10. En novembre, un cours régional sur les étalonnages en dosimétrie individuelle effectués dans les LSED a été dispensé au Laboratoire de dosimétrie de l'AIEA au profit de 20 participants issus des États parties à l'Accord 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) (fig. 2). Les participants ont apporté leurs dosimètres afin de comparer leurs mesures aux étalons de référence de l'Agence.



*FIG. 2. Dispositif d'étalonnage en place lors du cours régional sur les étalonnages en dosimétrie individuelle effectués dans les LSED, dispensé au Laboratoire de dosimétrie de l'AIEA, à Seibersdorf (Autriche), en novembre.*

### **Évaluation des apports alimentaires et des dépenses énergétiques dans les milieux pauvres en ressources**

11. Il est capital de disposer de données complètes et fiables sur les apports alimentaires et les dépenses énergétiques individuels si l'on veut établir des recommandations concernant les apports nutritionnels optimaux et concevoir des politiques et des programmes adaptés en matière de nutrition. En décembre 2016, l'Agence a organisé une réunion d'experts à Vienne, au cours de laquelle sept experts de trois États Membres, de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'OMS se sont penchés sur les innovations récentes concernant la quantification des apports alimentaires et des dépenses énergétiques, ainsi que sur l'utilisation de la technologie nucléaire pour valider les méthodes mises au point. Les experts invités ont formulé des recommandations sur les travaux à mener pour valider ces nouvelles techniques de mesure, en prenant pour référence la méthode de l'eau doublement marquée (fig. 3). Méthode de référence reposant sur l'ingestion d'isotopes stables, l'eau doublement marquée permet de mesurer avec précision la quantité d'énergie que l'individu dépense pour ses activités au quotidien (dépense énergétique journalière totale). La validation scientifique de ces avancées techniques servira à mettre au jour les avantages et les limites des nouvelles méthodes avant leur application dans des études à grande échelle visant les milieux pauvres en ressources.



*FIG. 3. Exemple d'enquête de consommation alimentaire classique par rappel des 24 heures, effectuée au Mozambique à l'aide d'un stylo et de papier. Les travaux se poursuivent afin de mettre au point une application sur tablette permettant de conduire ce type d'enquêtes, qui seront ensuite validées au moyen de la méthode de l'eau doublement marquée.*

# Ressources en eau

## *Objectif*

*Permettre aux États Membres d'utiliser l'hydrologie isotopique pour évaluer et gérer leurs ressources en eau, et notamment caractériser l'influence du changement climatique sur la disponibilité de l'eau.*

## **Évaluation des ressources en eau**

1. Victimes de la surexploitation, de nombreux aquifères de première importance ont vu le niveau de leurs nappes phréatiques baisser et la qualité de leur eau se détériorer progressivement. En 2016, l'Agence a mené à terme le projet de recherche coordonnée (PRC) intitulé « Utilisation d'isotopes de l'environnement pour évaluer la viabilité de systèmes aquifères exploités intensivement », qui proposait de recourir aux outils d'hydrologie isotopique pour évaluer l'hydrologie des eaux souterraines et la viabilité à long terme des aquifères. Au nombre de 14, les participants au projet, représentant dix États Membres, ont examiné les résultats des évaluations effectuées sur des aquifères soumis à différents régimes climatiques et hydrologiques et ont établi un rapport de synthèse à partir de leurs constatations. En comparant les résultats obtenus au cours du projet, ils ont pu définir les traceurs les plus indiqués pour l'évaluation des processus hydrologiques à l'œuvre dans les aquifères exploités intensivement.

2. Au cours de l'année, l'Agence a donné le coup d'envoi du PRC intitulé « Utilisation de l'hydrologie isotopique aux fins de la caractérisation des systèmes hydrogéologiques aux abords des centrales nucléaires », dont l'objectif est d'établir des lignes directrices relatives à l'utilisation des isotopes de l'environnement et des techniques classiques pour améliorer la caractérisation hydrogéologique des réseaux locaux et régionaux d'eaux souterraines au voisinage des centrales nucléaires. À l'occasion de la première réunion de coordination de la recherche, tenue en octobre à Vienne, six participants issus de six États Membres ont préparé des études destinées à déterminer si les nouvelles méthodes disponibles, telles que l'analyse isotopique des gaz rares, pouvaient livrer des informations de meilleure qualité sur le comportement dynamique des eaux souterraines à écoulement très rapide ou très lent aux abords des sites des centrales nucléaires.

3. Pour renforcer plus efficacement les capacités des États Membres en matière d'hydrologie isotopique, l'Agence a dispensé un cours interrégional suivi par 16 participants de 14 États Membres. Tenue à Vienne en octobre, la formation s'intéressait à l'utilisation de multiples radionucléides et isotopes stables, ainsi que d'un modèle de simulation du bilan hydrique reposant sur l'étude des isotopes pour l'estimation des ressources en eau disponibles à l'échelle de bassins et de sous-bassins.

4. Une réunion technique a eu lieu à Vienne en décembre afin d'examiner l'utilisation des isotopes pour caractériser l'origine, le transport et la pollution des eaux dans le contexte des opérations de fracturation hydraulique (fracking) et d'extraction minière. Les 14 participants à la réunion, venus de dix États Membres, ont souligné le risque de migration des hydrocarbures et d'autres gaz des formations géologiques profondes vers les aquifères superficiels et de contamination associée des sources d'eau de boisson.

5. Un accord visant le lancement d'un nouveau projet intitulé « Mise à l'étude de méthodes d'analyse simples et rapides pour les radionucléides » a été signé en octobre dans le cadre des arrangements pratiques conclus entre l'Agence et la préfecture de Fukushima (Japon). Ce projet vise à accroître et à améliorer les capacités d'analyse de la préfecture concernant la mesure de la teneur en tritium et en strontium 90 de l'eau, du poisson et d'autres réceptacles.

6. L'Agence continue de travailler aux côtés du Japon afin de trouver une solution au problème de l'infiltration des eaux souterraines dans les locaux des réacteurs et les bâtiments des turbines de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. En coopération avec le Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (METI) du Japon et avec le concours financier du gouvernement japonais, l'Agence a organisé une réunion d'experts sur la modélisation hydrogéologique à Tokyo (Japon), en février. Parmi les participants se trouvaient des spécialistes de l'Agence et des représentants du METI et de la Compagnie d'électricité de Tokyo (TEPCO). Ils ont examiné les résultats obtenus par TEPCO et les mesures que la compagnie prévoit de prendre pour mieux comprendre et gérer cet afflux d'eaux souterraines et ont formulé des recommandations en vue de l'amélioration

des modèles de simulation de l'écoulement des eaux souterraines. Ces recommandations ont ensuite été présentées à une petite vingtaine de personnes issues des milieux universitaires et de la recherche japonais, à l'occasion d'un séminaire organisé par le METI dans la foulée de la réunion d'experts.

7. La dernière réunion de coordination du projet régional de coopération technique intitulé « Gestion intégrée et durable des systèmes aquifères et des bassins partagés dans la région du Sahel » a eu lieu à Accra (Ghana) en décembre. Les rapports de synthèse sur les systèmes aquifères présentés à la réunion font état des conclusions et recommandations que les contreparties de projet ont émises en concertation avec des experts afin d'améliorer les modes d'utilisation et la protection de chacun des aquifères transfrontières que compte la région du Sahel. Sur la base des nouvelles informations hydrologiques acquises à l'aide de traceurs hydrochimiques et isotopiques, les participants au projet ont indiqué que, si les eaux souterraines sont de bonne qualité, ont récemment été réalimentées et demeurent en partie inexploitées dans la plupart des aquifères superficiels, elles sont dans certains autres touchées par des phénomènes localisés de contamination d'origines diverses.

8. Le projet régional de coopération technique intitulé « Intégration de considérations hydrogéologiques dans la gestion intégrée du bassin du Nil » s'est achevé en 2016. Neuf des 11 États Membres qui se partagent le bassin du Nil (Burundi, Égypte, Éthiopie, Kenya, Ouganda, République démocratique du Congo, République-Unie de Tanzanie, Rwanda et Soudan) y ont participé. Le projet leur a permis de développer leurs capacités en vue de l'évaluation des nappes souterraines et de leur intégration au schéma de gestion des ressources en eau du bassin du Nil. En collaboration avec l'Université de l'État du Colorado (États-Unis), l'Agence a mis au point un nouveau modèle, baptisé IWBMIso (Modèle de bilan hydrique de l'AIEA faisant appel à des isotopes), qui a été utilisé dans le cadre du projet pour améliorer les estimations du bilan hydrique à l'échelle du bassin à l'aide de données isotopiques. Le modèle est disponible en accès libre sur le site web de l'Agence.

## **Conséquences du changement climatique**

9. En 2016, l'Agence a élaboré de nouvelles méthodes isotopiques afin d'améliorer l'état des connaissances relatives aux effets du changement climatique sur les précipitations et s'est appuyée pour ce faire sur les données recueillies depuis 1961 au sein du Réseau mondial de mesure des isotopes dans les précipitations (GNIP). Si les données du GNIP sont depuis longtemps utilisées pour retracer l'histoire du climat de notre planète, les méthodes mises au point permettent de les exploiter pour décrypter l'évolution des régimes de précipitation au cours des 50 dernières années. Le champ d'application des données du GNIP s'en trouve sensiblement élargi, ce qui permettra aux États Membres de mieux comprendre à la fois les processus météorologiques à court terme et les processus climatiques à long terme. Des experts se sont penchés sur ces avancées à l'occasion de la réunion technique organisée à Vienne en septembre sur le thème « Réévaluer les applications des données isotopiques dans l'étude des précipitations », et ont recommandé d'intensifier les campagnes de mesure isotopique et atmosphérique par radar haute fréquence afin de bien comprendre les relations entre climat et isotopes.

10. En 2016, l'Agence a clôturé le PRC intitulé « Utilisation des isotopes de l'environnement et des méthodes de datation pour l'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau alimentés par l'écoulement d'eaux souterraines ». À l'aide de méthodes isotopiques, les participants au projet ont évalué les effets des écoulements d'eaux souterraines sur la qualité de l'eau des cours d'eau, en tenant particulièrement compte des conséquences du changement climatique sur les régimes de précipitation et la recharge des nappes souterraines. Ils ont utilisé de l'oxygène 18, du deutérium et des radio-isotopes pour répertorier les zones d'échange d'eaux souterraines polluées par les nitrates avec les cours d'eau, cartographier le cheminement des eaux contaminées en direction de la Volta, et déterminer l'origine des hydrocarbures et des pollutions organiques naturelles résultant des écoulements d'eaux souterraines dans les cours d'eau alimentant les réserves d'eau municipales. Les résultats des différentes études ont été publiés dans des revues à comité de lecture en 2016 et serviront de base de travail pour le montage de futurs projets de coopération technique.

## **Capacités et services d'analyse**

11. En 2016, dix laboratoires se sont ajoutés à la liste des laboratoires des États Membres équipés avec l'appui du programme de coopération technique pour mettre en œuvre les techniques d'analyse isotopique par spectroscopie laser. Au total, 65 laboratoires, répartis dans 54 États Membres, disposent d'instruments de spectroscopie laser en état de marche leur permettant de mesurer les isotopes stables de l'oxygène et de



l'hydrogène (fig. 1). Par ailleurs, pendant l'année, trois laboratoires – du Bangladesh, du Pérou et des Philippines – ont reçu des systèmes d'enrichissement en tritium peu coûteux et faciles à utiliser développés par l'Agence. Depuis 2008, 174 personnes ont été formées aux méthodes de spectroscopie laser et d'analyse du tritium. Par conséquent, plus de 60 États Membres maîtrisent aujourd'hui les principaux aspects de l'hydrologie isotopique appliquée à la gestion des ressources en eau.

12. Alors que les États Membres voient leurs moyens d'analyse du tritium progresser, beaucoup de laboratoires peinent encore à effectuer des mesures exactes et précises. Pour mieux accompagner les États Membres, l'Agence a mis au point un nouveau logiciel de données, baptisé TRIMS (Système de gestion de l'information sur le tritium), qui leur est librement accessible en ligne. Doté d'une interface conviviale, le TRIMS aide les laboratoires à atteindre les niveaux de précision et d'exactitude requis pour les mesures de faibles concentrations de tritium utilisées en datation des eaux souterraines.



*FIG. 1. Dans le cadre d'un projet de coopération technique, les contreparties de projet boliviennes prélèvent des échantillons d'eaux souterraines sur le terrain (en haut), qui sont ensuite analysés à l'aide d'un analyseur laser fourni par l'Agence (en bas) pour en déterminer les rapports isotopiques.*

# Environnement

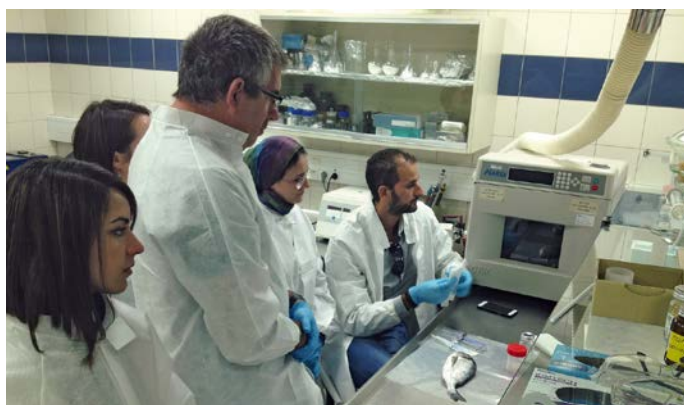
## **Objectif**

*Recenser les problèmes environnementaux causés par les polluants radioactifs et non radioactifs et le changement climatique à l'aide de techniques nucléaires, isotopiques et connexes, et proposer des stratégies et des outils d'atténuation/d'adaptation. Améliorer la capacité des États Membres à élaborer des stratégies pour la gestion durable des environnements terrestre, marin et atmosphérique et de leurs ressources naturelles, afin de répondre de manière efficace et efficiente aux priorités de développement liées à l'environnement.*

## **Évaluer la pollution marine**

1. L'Agence a continué d'aider les États Membres à surveiller avec précision les contaminants et les biotoxines présents dans l'environnement marin. En collaboration avec le Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), elle a organisé deux cours sur l'analyse des contaminants en vue de réaliser des études de surveillance de la pollution marine. Les cours, qui ont eu lieu à Monaco en octobre-novembre, ont rassemblé dix scientifiques de huit États Membres de la région Méditerranée (fig. 1). L'Agence a poursuivi la mise au point du dosage récepteur-ligand qui est une technique nucléaire permettant de mesurer rapidement la présence de toxines des proliférations d'algues toxiques dans les produits de la mer par la validation d'une nouvelle ciguatoxine. Elle a aussi mené à terme plus de dix études expérimentales visant à caractériser le transport et le transfert tropique des contaminants et des biotoxines et à évaluer l'impact des facteurs de perturbation multiples dans le contexte du changement climatique. Les résultats aideront les États Membres à renforcer la capacité de leurs programmes nationaux de sécurité sanitaire des produits de la mer. Pendant l'année, l'Agence a organisé 14 activités de formation sur ces questions, auxquelles ont pris part 29 États Membres. La formation avait pour objet de permettre aux États Membres participants de mieux évaluer la bioaccumulation, la biodisponibilité, et la bioaccessibilité des contaminants et des biotoxines présents dans les organismes marins afin de renforcer la sécurité sanitaire des produits de la mer.

2. L'Agence a signé des arrangements pratiques avec trois conventions et plans d'action pour les mers régionales : la Commission pour la protection de la mer Noire contre la pollution ; l'Organisation régionale pour la conservation de l'environnement de la mer Rouge et du golfe d'Aden (PERSGA) ; et le Secrétariat du Programme régional océanique de l'environnement (PROE). Aux termes de ces arrangements, l'Agence aide les États Membres parties à ces conventions et plans d'action pour les mers régionales à analyser les radionucléides, les éléments en trace, les pesticides chlorés et les biotoxines liées aux proliférations d'algues toxiques présents dans des échantillons marins. De nouveaux arrangements pratiques ont été signés en 2016 avec le Programme de coopération sur l'environnement pour l'Asie du Sud afin de collaborer, dans le domaine de l'assurance de la qualité des données, à l'analyse des contaminants présents dans les environnements marin et terrestre en Asie du Sud. À la fin de 2016, l'Agence avait mis en place des accords de coopération avec 63 États Membres pour appuyer le renforcement des capacités en matière de surveillance et d'évaluation de la pollution marine.



*FIG. 1. Les participants à un cours AIEA-PNUE/MAP organisé par l'Agence à Monaco préparent des échantillons de poissons pour les analyser.*

## Évaluer l'impact des facteurs de perturbation multiples sur les écosystèmes

3. Les activités de recherche de l'Agence contribuent à faire mieux comprendre les impacts des facteurs de perturbation concomitants multiples sur les écosystèmes (fig. 2). Il s'agit notamment des facteurs de perturbation qui ont des effets délétères directs et parfois immédiats, tels que les solvants organiques, les sous-produits du pétrole, les radioisotopes et les métaux lourds, ainsi que ceux qui peuvent être tout aussi importants, mais plus difficiles à mesurer, tels que la perte d'habitat, l'augmentation de la températures de l'air et de l'eau, l'acidification des océans, la désoxygénation des océans et la surpêche. L'Agence a mené en 2016 des travaux de recherche sur les effets des facteurs de perturbation multiples sur les écosystèmes côtier et marin en recourant à des techniques de traçage nucléaire mises au point pour fournir des informations essentielles aux gestionnaires des ressources. Elle a notamment réalisé des enquêtes sur le terrain pour évaluer le rôle de divers facteurs de perturbation dans la dégradation généralisée des écosystèmes, effectué des expériences en laboratoires axées sur le transfert tropique et la bioaccumulation de différents contaminants et biotoxines, et étudié les effets de l'acidification des océans sur la physiologie et la fonction métabolique d'espèces marines de première importance.



*FIG. 2. Les travaux de recherche de l'Agence contribuent à faire mieux comprendre les impacts des multiples facteurs de perturbation de l'environnement concomitants comme le blanchiment massif de coraux près des Îles Marshall.*

4. Pour permettre d'analyser avec précision les radionucléides à courte période présents dans l'environnement terrestre, l'Agence a fourni à des laboratoires d'analyse des échantillons de poudre de lait et d'eau pour simuler les conditions postérieures à un rejet accidentel de radionucléides dans l'environnement. Ces échantillons ont été utilisés dans des tests de compétence pour renforcer les techniques d'analyse dont les autorités responsables ont besoin pour prendre une décision.

5. En 2016, l'Agence a mis à disposition une nouvelle matière de référence à base de carbonate qui servira de base pour étalonner comme il convient toutes les mesures des isotopes du carbone dans le monde. Cet étalonnage est particulièrement important dans le cadre des études sur le changement climatique. Ces mesures des isotopes effectuées par des réseaux mondiaux permettent de mieux évaluer les sources et les puits de carbone dans le cycle mondial du carbone.

6. En étroite coopération avec les pays touchés, l'Agence a finalisé des recommandations concernant la gestion de l'environnement et appuyé le contrôle radiologique de l'environnement en cours de zones abandonnées après l'accident de Tchernobyl.

## Performance des laboratoires d'analyse

7. En 2016, l'Agence a appuyé les efforts faits par plus de 450 laboratoires dans 80 États Membres pour tester et améliorer leur performance d'analyse grâce à des tests approfondis de compétence pour détecter la présence de radionucléides, d'isotopes stables, d'éléments en trace et de composés organiques dans les matières d'origine terrestre et marine. Deux nouveaux tests de compétence ont été mis en place pour repérer la contamination de surface, mesurer les rayonnements alpha et bêta, et détecter la présence de radionucléides à courte période et de filtres d'aérosols. L'Agence a mis à disposition dix nouvelles matières de référence et a entrepris de rendre les anciennes matières de référence conformes aux normes de qualité actuelles. Plus de 2150 unités de 96 matières de référence différentes ont été fournies pendant l'année à des laboratoires d'États Membres par l'intermédiaire du portail en ligne de l'Agence.

8. Le réseau mondial des laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement (ALMERA) est passé de 87 à 160 États Membres en 2016. Sous la direction de l'Agence, les laboratoires du réseau ont collaboré à l'élaboration et à la validation de méthodes d'analyse rapides permettant de mesurer le strontium-89/strontium-90 présent dans les sols et dans l'eau de mer en 2016. Un atelier de formation ALMERA sur la mesure du tritium organiquement lié présent dans des échantillons d'aliments à l'aide d'un compteur à scintillateur liquide a été accueilli par la Commission canadienne de sûreté nucléaire à Ottawa en septembre. Il a été suivi par 13 participants de 13 États Membres. En octobre, le réseau a tenu sa réunion de coordination annuelle à Sydney (Australie), accueillie par l'Organisation australienne pour la science et la technologie nucléaires. Cinquante participants de 31 pays y ont assisté. Conjointement avec l'Agence, ALMERA appuie un projet régional de renforcement des capacités en Afrique intitulé « Promouvoir la coopération technique entre les laboratoires de radioanalyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement ». Deux cours destinés à renforcer la qualité des analyses ont été organisés en 2016 dans le cadre de ce projet. Ils ont rassemblé 46 participants de laboratoires de radioactivité environnementale dans plus de 20 États Membres africains.

9. En 2016, l'Agence a continué d'aider le gouvernement japonais à assurer la qualité et la fiabilité des données obtenues dans le cadre du plan de surveillance des zones maritimes. Deux missions d'échantillonnage composée d'experts du Japon et de l'Agence ont été organisées pour collecter des échantillons d'eau de mer, de sédiments et de poissons aux fins de comparaisons interlaboratoires de radionucléides (fig. 3). Pour la troisième année consécutive, un test de compétence pour détecter la présence de tritium, de strontium 90, de césium 134 et de césium 137 a été effectué indépendamment des comparaisons interlaboratoires régulières. Les résultats obtenus dans les comparaisons interlaboratoires et dans les tests de compétence démontrent que les laboratoires japonais concernés ont un haut niveau de précision et de compétence.



*FIG. 3. Des échantillons d'eau de mer prélevés dans cinq stations situées dans un rayon de 10 km de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi ont été collectés régulièrement depuis 2014 aux fins de comparaisons interlaboratoires entre des laboratoires japonais et les Laboratoires de l'environnement de l'AIEA à Monaco. En 2016, des comparaisons interlaboratoires ont été aussi organisées pour détecter la présence de radionucléides dans des sédiments et des poissons collectés dans la même région.*

# Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements

## Objectif

*Renforcer les capacités nationales en matière de production de radio-isotopes et de radiopharmaceutiques ainsi que d'application de la technologie des rayonnements, afin de contribuer à l'amélioration des soins de santé et au développement industriel durable dans les États Membres.*

## Radio-isotopes et radiopharmaceutiques

1. L'Agence a continué de prêter assistance aux États Membres dans le domaine de la production de technétium 99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ), radio-isotope le plus largement utilisé en médecine nucléaire. En mars, elle a organisé une réunion technique sur les générateurs de technétium 99m et les nouvelles façons de produire cet isotope. Les 16 experts de 12 États Membres réunis à cette occasion ont examiné divers moyens de produire du molybdène 99 ( $^{99}\text{Mo}$ ), élément radioactif parent du  $^{99m}\text{Tc}$ , notamment le procédé relativement nouveau de capture photoneutronique (capture neutronique réalisée sur du  $^{100}\text{Mo}$ ). Ce procédé consiste à projeter sur une cible dense un faisceau d'électrons (d'une énergie généralement comprise entre 20 et 50 MeV) généré par un accélérateur linéaire d'électrons de haute puissance, afin de produire des photons de haute énergie grâce à un rayonnement de freinage. Ces photons frappent ensuite la cible de  $^{100}\text{Mo}$ , entraînant la production de  $^{99}\text{Mo}$  d'activité spécifique faible à moyenne (voir fig. 1). La mise au point de systèmes de générateurs appropriés utilisant du  $^{99}\text{Mo}$  d'activité spécifique faible à moyenne a été un autre thème important abordé lors de la réunion. Les participants ont examiné les activités en cours relatives à la mise au point de sorbants de grande capacité pour l'extraction du molybdène. De tels sorbants permettraient de développer des générateurs à colonnes compacts, ce qui ouvrirait de nouvelles possibilités pour la production de  $^{99m}\text{Tc}$  et la fabrication de générateurs de  $^{99m}\text{Tc}$  au niveau national.



*FIG. 1. Accélérateur linéaire utilisé pour produire du molybdène 99 à partir de molybdène 100 grâce au procédé de capture neutronique. (Photo : R. Galea, Conseil national de recherches Canada ; Canadian Crown Copyright.)*

2. En 2016, l'Agence a lancé deux nouveaux projets de recherche coordonnée (PRC) sur les radiopharmaceutiques. Le premier, auquel participent 14 instituts de 13 États Membres, est intitulé « Radiopharmaceutiques thérapeutiques marqués avec de nouveaux radionucléides ». Il a pour objet l'élaboration de lignes directrices sur la production de nouveaux émetteurs bêta présentant un intérêt dans des applications thérapeutiques en médecine nucléaire. Parmi les moyens de production examinés figurent les cyclotrons, les accélérateurs linéaires et, dans une moindre mesure, les réacteurs de recherche. Le second PRC, intitulé « Radiopharmaceutiques au cuivre 64 pour des applications théragnostiques », porte sur ce radio-isotope du cuivre, qui est l'un des plus prometteurs pour les applications théragnostiques. Le cuivre 64 ( $^{64}\text{Cu}$ ) émet des positons, et peut donc servir à la tomographie à émission de positons, mais aussi des particules bêta et des électrons Auger, lesquels sont utilisés dans des applications thérapeutiques. Il présente donc un intérêt à la fois pour le diagnostic et la thérapie. Ce PRC, auquel participent aussi 14 instituts de 13 États Membres, a pour objet

l'étude de radiopharmaceutiques qui pourraient faire l'objet d'un marquage au  $^{64}\text{Cu}$ . Il fait suite à un autre PRC sur le même sujet, dont les résultats ont été publiés par l'Agence en 2016 dans une publication intitulée *Cyclotron Produced Radionuclides: Emerging Positron Emitters for Medical Applications:  $^{64}\text{Cu}$  and  $^{124}\text{I}$*  (IAEA Radioisotopes and Radiopharmaceuticals Reports No. 1).

### **Applications de la technologie des rayonnements**

3. Les technologies des rayonnements présentent un immense potentiel dans de nombreux domaines, notamment l'atténuation des effets des polluants sur l'environnement. Une réunion technique sur les technologies des rayonnements utilisées aux fins de la dégradation de contaminants qui commencent à poser problème s'est tenue en août à Budapest (Hongrie). Elle avait pour objet de faire le point sur l'état d'avancement des technologies des rayonnements et d'élaborer un plan de travail pour l'étude de leurs applications possibles. L'Agence a achevé en 2016 le PRC intitulé « Traitement radiologique des eaux usées en vue de leur réutilisation, notamment des eaux usées contenant des polluants organiques ». Ce PRC, auquel ont pris part 16 participants de 14 États Membres, a permis de démontrer que la technologie des rayonnements pouvait être associée aux technologies actuelles pour traiter des polluants qui posent problème dans le traitement des eaux usées par les municipalités et l'industrie.

4. L'Agence a entrepris en 2016 un certain nombre d'activités visant à faire en sorte que les installations de radiotraitement soient utilisées de manière sûre, en mettant l'accent notamment sur la sûreté des installations et la sécurité du transport des sources radioactives. Fin mai et début juin, une réunion technique sur l'amélioration des fonctions de sûreté et de contrôle dans les installations de radiotraitement existantes a été organisée à l'Institut de chimie et de technologie nucléaires, centre collaborateur de l'AIEA situé à Varsovie (Pologne). Les 20 participants de 16 États Membres qui y ont pris part ont partagé leur expérience en matière de modernisation d'installations d'irradiation, et présenté les améliorations de la sûreté et les économies qu'ont permis l'accélération des processus et les gains de productivité. L'Agence a également organisé à son Siège, en mai, une réunion d'experts sur les difficultés que posent les sources de rayonnement gamma et les nouvelles situations susceptibles de se présenter. Les cinq experts venus de cinq États Membres pour cette réunion se sont penchés sur les problèmes récemment rencontrés dans le cadre de l'utilisation d'irradiateurs gamma. Ils ont conclu que la production de cobalt prévue était suffisante pour satisfaire la demande actuelle et attendue, et noté que le secteur s'employait, en collaboration avec des organisations internationales et nationales, à améliorer la sûreté des installations et la sécurité des sources radioactives pendant leur transport.

5. En 2016, l'Agence a achevé son PRC intitulé « Application de la technologie des rayonnements dans l'élaboration de matériaux d'emballage avancés pour les produits alimentaires ». Les participants ont évalué les effets des rayonnements ionisants sur les nouveaux matériaux d'emballage et ceux déjà commercialisés, et établi à l'intention des États Membres des lignes directrices relatives à l'élaboration de nouveaux matériaux d'emballage à base de polymères naturels et synthétiques grâce à des techniques d'irradiation.

6. Les techniques radiométriques sont essentielles dans les procédés industriels et pour l'évaluation des changements environnementaux. En 2016, l'Agence a mené à bonne fin le PRC intitulé « Méthodes radiométriques de mesure et de modélisation de systèmes multiphases pour la gestion des procédés », auquel ont participé 18 instituts de 18 États Membres. Ce PRC a principalement consisté à intégrer au moins deux méthodes radiométriques (permettant chacune d'obtenir des informations essentielles complémentaires à celles obtenues grâce aux autres méthodes) à des techniques de modélisation avancées, afin d'obtenir les informations les plus utiles possibles sur le système multiphase.

7. En 2016, on a organisé à Québec (Canada) la première réunion d'un nouveau PRC intitulé « Élaboration de méthodes de radiométrie et de modèles permettant de mesurer le déplacement de sédiments et la dispersion de particules et de polluants provenant d'égouts. Dix instituts de dix États Membres ont participé à cette réunion. Ce projet revêt une importance particulière en raison des incidences croissantes du changement climatique et des activités humaines sur les zones côtières. Le PRC a pour objectifs la mise au point et l'amélioration de technologies, de méthodes et de modèles destinés à renforcer les capacités des États Membres en matière de protection du littoral.

8. En 2016, l'Agence a pris des mesures d'intervention d'urgence à la suite du séisme qui a frappé l'Équateur en avril. Elle a notamment mis en pratique ses compétences techniques en matière d'essais non destructifs aux fins de l'évaluation de l'intégrité des bâtiments et des ponts touchés.

# Sûreté et sécurité nucléaires



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

## Objectif

*Maintenir et améliorer encore les capacités et les arrangements en matière de préparation et de conduite des interventions d'urgence (PCI), au sein de l'Agence et au niveau national et international, pour permettre une action efficace face aux situations d'urgence nucléaire ou radiologique, quelle que soit leur cause. Améliorer la communication et le partage des informations sur les incidents et les urgences nucléaires ou radiologiques entre les États Membres, les parties prenantes internationales, le public et les médias, au stade de la préparation et pendant la conduite des interventions.*

## Renforcement des arrangements en matière de préparation aux situations d'urgence

1. L'Agence aide les États Membres à renforcer leurs capacités et leurs arrangements en matière de préparation et de conduite des interventions d'urgence (PCI) en organisant des missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) ainsi que des formations et ateliers sur le thème de la PCI. En 2016, l'Agence a mené une mission préparatoire en Indonésie et deux missions EPREV, l'une en Hongrie et l'autre en Indonésie. Elle a également examiné des aspects particuliers des arrangements des États Membres en matière de PCI dans le cadre du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) et du service de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART).

2. Le nombre d'États Membres utilisant le système de gestion de l'information pour la préparation et la conduite des interventions d'urgence (EPRIMS) de l'Agence a augmenté en 2016 : à la fin de l'année, ils étaient 88 à avoir nommé des coordinateurs nationaux de l'EPRIMS et les utilisateurs nationaux de ce système étaient 198 au total. Lancé par l'Agence en septembre 2015, l'EPRIMS permet aux États Membres d'évaluer leur niveau de préparation aux situations d'urgence nucléaire et radiologique, et de partager des informations avec d'autres pays. Ce système comprend des modèles structurés d'autoévaluation qui ont été conçus sur la base des prescriptions de la publication intitulée *Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency* (IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 7).

3. L'Agence a publié un cours de formation en ligne intitulé « Communication avec le public en situation d'urgence nucléaire ou radiologique ». Cet outil de formation s'appuie sur des exemples de bonnes pratiques à suivre pour la communication avec le public, concernant notamment le choix des porte-parole, la gestion des relations avec les médias et l'organisation de la communication dans le cadre d'une structure de commandement et de contrôle. Afin d'élargir la portée de ses orientations en matière de PCI, l'Agence a publié en juin la version espagnole du document intitulé *Actions to Protect the Public in an Emergency due to Severe Conditions at a Light Water Reactor* (EPR-NPP-PUBLIC PROTECTIVE ACTIONS 2013).

4. L'Agence a organisé au total 38 formations et ateliers en vue d'aider les États Membres à mettre en œuvre les prescriptions de la publication GSR Part 7 et d'améliorer les connaissances et la compréhension de ses orientations en matière de PCI. Deux sessions de l'École de gestion des situations d'urgence radiologique ont ainsi été organisées, afin de fournir aux États Membres la formation approfondie dont ils ont besoin concernant tous les thèmes de la PCI qui les intéressent, notamment les prescriptions générales du cadre de PCI, l'évaluation des dangers, la stratégie de protection, la protection des membres des équipes d'intervention, la communication avec le public, l'assistance internationale et la notification rapide (fig. 1). En mai, l'Agence et l'Organisation internationale du Travail ont organisé conjointement un webinaire sur les critères de protection des membres des équipes



FIG. 1. Participants à la session de l'École de gestion des situations d'urgence radiologique organisée en octobre à Traiskirchen (Autriche)  
(photo : S. Schoenhacker).

d'intervention et des bénévoles intervenant dans une situation d'urgence nucléaire ou radiologique. Ce webinaire s'adressait à des représentants d'autorités compétentes (aussi bien employeurs que membres des équipes d'intervention) ayant des responsabilités, des droits et des devoirs en lien avec la radioprotection professionnelle lors des situations d'urgence nucléaire ou radiologique. Environ 110 personnes l'ont suivi dans le monde. Deux nouveaux centres de création de capacités en matière de PCI ont été désignés en Autriche et en République de Corée.

5. Plus de 250 professionnels de santé de 45 États Membres ont participé à 11 manifestations organisées au niveau national, régional et interrégional sur le thème de la préparation et de la conduite des interventions médicales en situation d'urgence nucléaire ou radiologique. Ces manifestations, qui comprenaient des formations élémentaires et spécialisées, ont été l'occasion de décrire les dangers des rayonnements pour la santé et de définir des moyens de relativiser ces dangers lors des communications avec le public.

6. L'Agence a organisé quatre ateliers sur le thème de l'efficacité de la communication avec le public en situation d'urgence : deux en Fédération de Russie, un en Afrique du Sud et le dernier au Centre de création de capacités du RANET, dans la préfecture de Fukushima (Japon), pour la région Asie et Pacifique.

7. Plus de 190 participants de plus de 45 États Membres et 11 organisations internationales ont pris part au total à 12 manifestations (réunions techniques, ateliers et cours) consacrées à la communication avec le public en situation d'urgence nucléaire ou radiologique. Ces manifestations ont été consacrées, par exemple, à la rédaction d'un guide de sûreté sur la communication avec le public pendant les situations d'urgence et à la révision des orientations relatives à l'utilisation de l'Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (INES) comme outil de communication.

### **Arrangements avec les États Membres en matière d'intervention**

8. En 2016, l'Agence a organisé 13 exercices au titre des conventions (ConvEx) en collaboration avec des États Membres et des organisations internationales. Réalisés dans le cadre de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (la Convention sur la notification rapide) et de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (la Convention sur l'assistance), ces exercices ont permis de tester les moyens de communication à déployer en cas d'urgence et le processus d'évaluation et de pronostic de l'Agence. Les capacités des États Membres ont également été mises à l'essai dans les domaines suivants : demande d'assistance en cas d'urgence nucléaire ou radiologique et préparation à la réception de cette assistance, échange d'informations sur les mesures de protection à prendre en cas d'urgence et communication avec le public. Une version expérimentale du Système international d'information sur le contrôle radiologique (IRMIS) permettant l'exploitation de données de contrôle radiologique simulées a été mise au point et utilisée pour la première fois pendant un exercice ConvEx en 2016. L'Agence a organisé quatre ateliers sur la notification, la présentation de rapports et la demande d'assistance qui ont réuni 50 participants de 20 États Membres.

9. Une réunion technique d'examen des procédures d'évaluation et de pronostic des situations d'urgence nucléaire et radiologique a eu lieu à Vienne (Autriche) entre fin novembre et début décembre. Elle a rassemblé 77 participants de 53 États Membres et 3 organisations internationales, qui ont examiné le processus d'évaluation et de pronostic de l'Agence et ses procédures de communication. Des outils d'évaluation et de pronostic en ligne mis au point par l'Agence, notamment l'Outil d'évaluation des réacteurs, l'Outil d'évaluation des actions protectrices et l'Outil d'évaluation des sources radiologiques, ont été mis à la disposition des États Membres à cette occasion.

10. En 2016, l'Agence a développé le site web de son Système unifié d'échange d'informations en cas d'incident ou d'urgence (USIE). Il a été enrichi de nouvelles fonctions telles que l'échange automatique, entre organismes nationaux et internationaux, d'informations destinées, par exemple, à être publiées sur les sites web de l'Agence et de la Commission européenne consacrés à ce sujet. Une autre fonction permet également à l'Agence et aux États Parties à la Convention sur l'assistance qui ont enregistré leurs moyens nationaux d'assistance sur le Réseau d'intervention et d'assistance (RANET) d'actualiser leurs enregistrements directement sur l'USIE.

11. En 2016, le Danemark, l'Espagne et l'Ukraine ont enregistré leurs moyens nationaux d'assistance sur le RANET, et le Canada a complété ceux qu'il avait déjà enregistrés. Au total, 31 États Parties à la Convention sur l'assistance ont enregistré leurs moyens nationaux d'assistance sur le RANET de l'Agence. Cette dernière a continué d'organiser au Centre de création de capacités du RANET de la préfecture de Fukushima (Japon) des ateliers portant sur le contrôle radiologique lors de situations d'urgence nucléaire ou radiologique.

12. La huitième réunion des représentants des autorités compétentes au titre de la Convention sur la notification rapide et de la Convention sur l'assistance a eu lieu en juin à Vienne (Autriche). Les représentants y ont abordé des questions telles que l'échange d'informations, l'assistance internationale, la communication avec le public, les formations et les exercices. Dans leurs conclusions, ils ont préconisé l'utilisation de l'IRMIS, la mise en œuvre du processus d'évaluation et de pronostic, celle du régime des exercices ConvEx et le partage des enseignements tirés des exercices. Au cours de l'année, un État est devenu Partie aux deux conventions. À la fin de l'année, la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire comptait 120 Parties et la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique 113 Parties.

### Intervention en cas d'événements

13. En 2016, l'Agence a été informée soit directement par les autorités compétentes, soit indirectement grâce à son site web de signalement des séismes ou dans les médias, de 234 événements ayant fait intervenir, de façon avérée ou supposée, des rayonnements ionisants (fig. 2). Elle a pris des mesures pour faire face à 31 de ces événements et offert ses bons offices dans neuf cas, notamment lors d'événements impliquant la perte de sources radioactives ou d'événements déclenchés par des séismes. En 2016, en réponse à une demande de la Géorgie, l'Agence a envoyé une mission d'assistance aux autorités compétentes du pays en vue de fournir un conseil médical concernant le traitement de la radiolésion d'un patient victime de l'accident radiologique survenu à Lilo (Géorgie) en 1997.

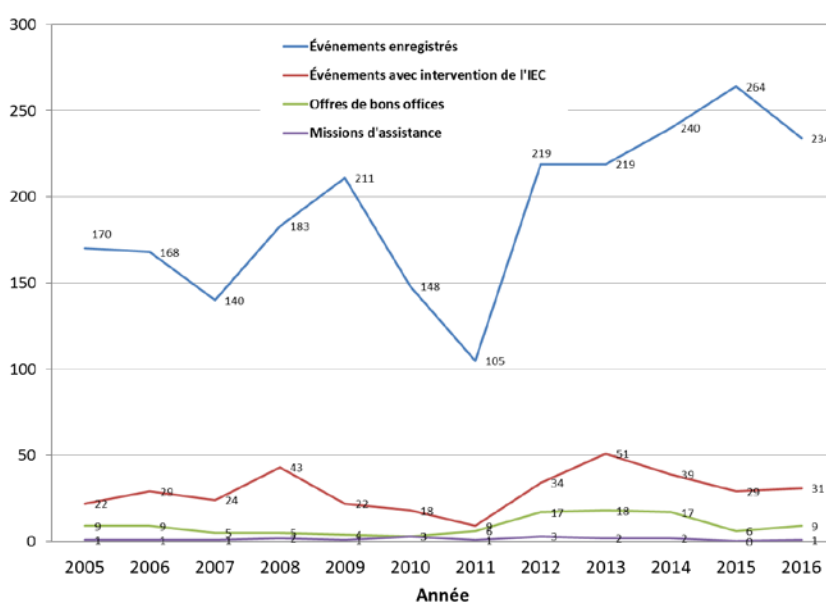


FIG. 2. Nombre d'événements radiologiques dont l'Agence a eu connaissance et pour lesquels elle est intervenue, depuis 2005.

### Coordination interorganisations

14. En décembre, l'Agence a organisé un exercice sur table visant à tester et améliorer les procédures de communication avec le public sur la base du Plan de gestion des situations d'urgence radiologique commun aux organisations internationales. Des responsables de l'information travaillant pour sept organisations membres du Comité interorganisations des situations d'urgence nucléaire et radiologique (IACRNE) y ont pris part. Les enseignements tirés de cet exercice contribueront à améliorer encore les procédures de ce comité en ce qui concerne la coordination interorganisations des activités de communication avec le public en situation d'urgence.

15. S'agissant du Plan de gestion des situations d'urgence radiologique commun aux organisations internationales, l'Agence a signé en 2016 des arrangements pratiques avec la Commission préparatoire de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE). Ces arrangements définissent la coopération qui pourrait être mise en place, dans le respect des mandats, réglementations en vigueur, règles, politiques et procédures respectifs des Parties, en situation d'urgence nucléaire ou radiologique, en particulier en cas de rejet réel ou potentiel de matières radioactives dans l'atmosphère. L'Agence a également signé avec l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO) des arrangements pratiques encadrant la coopération à établir lors des interventions menées dans les installations nucléaires des membres de cette association à la suite d'incidents radiologiques ou en situation d'urgence.

### **Capacités internes pour la préparation et la conduite des interventions**

16. L'Agence a organisé en 2016 un programme complet de formations, d'entraînements et d'exercices en vue d'améliorer les compétences et les connaissances de ses fonctionnaires qui remplissent la fonction d'intervenants qualifiés dans le cadre du Système des incidents et des urgences (fig. 3). Ce programme a permis de dispenser environ 150 heures de formation au cours de l'année, notamment dans le cadre de 84 cours suivis par près de 200 intervenants de l'Agence.



*FIG. 3. Intervenants de l'Agence pendant un exercice réalisé en interne en 2016.*

# Sûreté des installations nucléaires

## Objectif

*Améliorer constamment la sûreté des installations nucléaires aux stades de l'évaluation des sites, de la conception, de la construction et de l'exploitation grâce à la mise à disposition de normes de sûreté et à leur application. Aider les États Membres à développer et mettre en œuvre l'infrastructure de sûreté appropriée. Faciliter l'adhésion à la Convention sur la sûreté nucléaire (CSN) et au Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche ainsi que leur application, et renforcer la coopération internationale.*

## Infrastructure de sûreté nucléaire

1. Le Service intégré d'examen de la réglementation de l'Agence (IRRS) aide les États Membres à renforcer et à améliorer l'efficacité de leur infrastructure nationale de réglementation. Les examens par des pairs IRRS examinent des questions techniques et politiques à caractère réglementaire par rapport aux normes de sûreté de l'Agence et, s'il y a lieu, par rapport aux bonnes pratiques en cours ailleurs. En 2016, l'Agence a organisé cinq missions IRRS dans les États Membres qui exploitent des centrales nucléaires : deux missions IRRS en Afrique du Sud et au Japon et trois missions IRRS de suivi en Bulgarie, en Chine (fig. 1) et en Suède.
2. L'Agence a continué d'aider les États Membres qui mettent en place des programmes électronucléaires ou développent les programmes existants. Pendant l'année, elle a organisé environ 200 missions d'experts, ateliers et cours, auxquels 44 États Membres ont participé, en vue de fournir des orientations et des informations sur tous les éléments de la mise en place d'une infrastructure de sûreté nucléaire efficace. Les activités ont été essentiellement axées sur l'élaboration de règlements nationaux de sûreté nucléaire, la mise en place d'un système de gestion au sein de l'organisme de réglementation, et l'élaboration d'un plan national de mise en valeur des ressources humaines, plus particulièrement pour l'organisme de réglementation. L'Agence a également organisé 25 activités de renforcement des capacités et des compétences en se fondant sur le programme de formation théorique et pratique à l'évaluation de la sûreté, auxquelles ont pris part plus de 400 participants de 15 États Membres. Ces activités visaient à permettre aux fonctionnaires des organismes de réglementation, aux futurs organismes propriétaires/exploitants de centrales nucléaires et aux organismes d'appui technique et scientifique d'acquérir des connaissances essentielles et une formation pratique sur l'évaluation de la sûreté.
3. L'Agence a accordé une plus grande importance à la coordination de l'appui aux organismes de réglementation dans les États Membres qui lancent un programme électronucléaire, par l'intermédiaire du Forum de coopération en matière de réglementation (RCF), par exemple. Des plans d'appui ont été définis pour les pays bénéficiaires actuels du RCF (Biélorus, Jordanie, Pologne et Viet Nam) pour 2016 et au-delà. Ces plans portaient notamment sur la coordination avec d'autres réseaux régionaux comme le Réseau de sûreté nucléaire en Asie (ANSN), le Réseau arabe des organismes de réglementation nucléaire (ANNuR) et le Forum des organismes de réglementation nucléaire en Afrique (FNRBA).
4. L'Agence a également créé le Réseau de coopération entre l'Europe et l'Asie centrale dans le domaine de la sûreté (réseau EuCAS), auquel participent les organismes de réglementation et les organismes d'appui technique de 21 États Membres. Le nouveau réseau devrait se concentrer dans un premier temps sur la gestion des déchets radioactifs provenant de centrales nucléaires et d'autres applications nucléaires. Les autres domaines recensés en vue d'activités futures sont la remédiation de l'environnement et le déclassement des réacteurs de puissance et de recherche. La première réunion du Comité directeur EuCAS s'est tenue à Vienne (Autriche) en décembre.
5. L'Agence a organisé quatre ateliers nationaux pour aider les États Membres à renforcer et à améliorer l'efficacité de leur infrastructure nationale de réglementation. Ces ateliers ont eu lieu dans les pays suivants : en Indonésie, élaboration d'une stratégie de communication pour que l'organisme de réglementation gagne la confiance du public (17 participants) ; au Viet Nam, gestion de projets d'un rapport d'évaluation de la sûreté (20 participants) ; et en Égypte et en Turquie, construction et inspections des fournisseurs de nouvelles centrales nucléaires (respectivement 22 et 20 participants). L'Agence a aussi animé quatre ateliers régionaux dans les domaines suivants : examen et évaluation par l'organisme de réglementation, à Vienne (Autriche), qui a

rassemblé 25 participants de 6 États Membres ; gestion des connaissances au sein l'organisme de réglementation et de ses organismes d'appui technique, et interfaces des technologies de l'information et de la communication, en République de Corée, qui a rassemblé 14 participants de 8 États Membres ; rédaction de la réglementation sur la sûreté nucléaire, au Viet Nam, qui a rassemblé 16 participants de 9 États Membres ; et communication de l'organisme de réglementation, au Pakistan, qui a rassemblé 20 participants de 9 États Membres. En outre, l'Agence a organisé deux cours pratiques à l'intention des inspecteurs chargés du contrôle réglementaire à Zwentendorf (Autriche), qui ont rassemblé 30 participants de 12 États Membres.

### **Convention sur la sûreté nucléaire**

6. L'Agence a accueilli plusieurs réunions préparatoires à son siège à Vienne (Autriche), en amont de la septième Réunion d'examen des Parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire (CSN), qui aura lieu en mars-avril 2017. Plus particulièrement, un groupe de travail, chargé d'établir un modèle pour les rapports d'examen de pays et les exposés nationaux qui seront utilisés pendant la prochaine réunion d'examen, a été créé. Par ailleurs, une réunion de liaison du Bureau a été convoquée en mars afin d'échanger des données d'expérience et les enseignements tirés entre les nouveaux membres et les membres sortants du Bureau de la CNS.

### **Sûreté de la conception et évaluation de la sûreté**

7. En février, l'Agence a fait paraître la version révisée de la publication de la catégorie Prescriptions de sûreté intitulée *Safety of Nuclear Power Plants : Design* [(IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/1 (Rev. 1)], qui tient compte des enseignements tirés de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. Afin d'aider les États Membres à appliquer dans la pratique les principes et prescriptions énoncés dans la publication SSR-2/1, l'Agence a publié le document technique intitulé *Considerations on the Application of the IAEA Safety Requirements for the Design of Nuclear Power Plants* (IAEA-TECDOC-1791) destiné à faciliter la compréhension de nouvelles questions et de la nouvelle terminologie employée dans le document SSR-2/1 (Rev. 1), et a organisé des ateliers en Chine, suivis par 90 participants et en Jordanie, suivis par 23 participants. Elle a aussi fait paraître la publication intitulée *Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants* (IAEA Safety Standards Series No. SSG-39). Cette version révisée du guide de sûreté tient compte des évolutions en cours dans le contrôle-commande, y compris le développement d'applications informatiques et l'évolution des méthodes nécessaires pour qu'elles puissent être utilisées de façon sûre, sécurisée et pratique, l'évolution de l'ergonomie et la nécessité d'avoir des systèmes de sécurité informatique.

8. L'Agence a animé des réunions du Comité directeur du Forum des responsables de la réglementation des PRM et de ses trois groupes de travail, qui ont eu lieu en mars à Vienne (Autriche). Les réunions des groupes de travail ont servi à préparer des rapports sur l'étendue de la zone d'application du plan d'urgence, l'application du concept de défense en profondeur et l'application de l'approche graduée. L'Agence a aussi organisé deux ateliers sur la sûreté des PRM et l'octroi d'autorisations à Vienne (Autriche) : un à l'intention des membres de l'ANNuR, suivi par 18 participants de 10 États Membres, et un à l'intention des membres du FNRBA, suivi par 20 participants de 15 États Membres.



FIG. 1. Des membres de l'équipe IRRS et du personnel de l'autorité nationale chinoise de sûreté nucléaire visitent la centrale nucléaire de Fuqing dans le cadre d'un examen par des pairs, animé par l'Agence, du cadre réglementaire chinois pour la sûreté nucléaire et radiologique.

## Protection contre les risques externes

9. En février, l'Agence a fait paraître la publication intitulée *Évaluation des sites d'installations nucléaires* (n° NS-R-3 (Rev. 1) de la collection Normes de sûreté de l'AIEA), qui établit les prescriptions applicables à l'évaluation d'un site d'installation nucléaire qui caractérise intégralement les conditions relatives à la sûreté d'une installation nucléaire qui sont propres au site. Trois autres publications sur la protection contre les risques externes sont parues. La publication intitulée *Diffuse Seismicity in Seismic Hazard Assessment for Site Evaluation of Nuclear Installations* (Safety Reports Series No. 89) décrit les procédures qui peuvent être utilisées pour estimer le risque sismique dans des régions où la sismicité est diffuse. Le document technique intitulé *Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations : Ground Motion Prediction Equations and Site Response* (IAEA-TECDOC-1796) donne des informations sur la pratique la plus avancée et sur des éléments techniques détaillés liés à l'évaluation du mouvement sismique du sol par des équations de prédiction des mouvements du sol et une intervention sur le site. Le document technique intitulé *Volcanic Hazard Assessments for Nuclear Installations : Methods and Examples in Site Evaluation* (IAEA-TECDOC-1795) contient des informations sur les méthodologies détaillées appliquées dans l'évaluation des risques volcaniques pour l'évaluation des sites d'installations nucléaires, et des exemples de cette application.

10. Le service d'examen Site et conception basée sur les événements externes (SEED) de l'Agence effectue un examen indépendant de l'évaluation du site et de la sûreté de conception d'une installation nucléaire à l'épreuve des risques externes. En 2016, l'Agence a exécuté trois missions SEED préparatoires, au Bélarus, en France et en République islamique d'Iran, et cinq missions SEED d'examen par des pairs, au Japon, en Jordanie, au Pakistan, en Pologne et en Tunisie. Elle a aussi organisé six ateliers de formation SEED, suivis par 115 participants de 19 États Membres. Elle a effectué deux missions d'experts en Égypte : la première, en janvier, pour aider l'Autorité de réglementation nucléaire et radiologique égyptienne (ENRRA) à réviser ses réglementations sur le choix de sites ; la seconde, en mai, pour assister l'ENRRA à revoir la répartition de la population sur le site d'El-Dabaa.

11. En novembre, l'Agence a organisé une réunion technique sur les enseignements tirés et les améliorations apportées à la sûreté par rapport aux dangers externes compte tenu du rapport de l'AIEA sur l'accident de Fukushima, à laquelle ont participé plus de 50 délégués de 30 États Membres. Les participants ont échangé

des données d'expérience au sujet des mesures prises après l'accident de Fukushima Daiichi pour renforcer la sûreté nucléaire eu égard à la protection contre les risques externes. Ils ont aussi mis en commun les meilleures pratiques d'identification des potentiels problèmes de sûreté et des possibilités d'amélioration se rapportant aux dangers externes, ainsi que les moyens employés pour résoudre ces problèmes.

## **Sûreté d'exploitation**

12. Le programme de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation OSART permet depuis plus de 30 ans de fournir des conseils et une assistance aux États Membres pour améliorer la sûreté des centrales nucléaires pendant leur construction, leur mise en service et leur exploitation. Dans le cadre du programme OSART, des équipes d'experts effectuent des examens approfondis de la performance de sûreté en matière d'exploitation dans une centrale nucléaire, en examinant les facteurs qui influencent la gestion de la sûreté et la performance du personnel. L'Agence a organisé trois missions en 2016 au Canada, en France et en Roumanie. Elle a aussi organisé cinq missions OSART de suivi, dont deux en France et une en Fédération de Russie, une en Hongrie et une aux Pays-Bas.

13. En 2016, l'Agence a publié les principes directeurs *OSART Guidelines : 2015 Edition* [IAEA Services Series 12 (Rev. 1)]. La version révisée des principes directeurs tient compte des enseignements tirés de l'accident de Fukushima Daiichi et de l'expérience acquise dans l'application des normes de sûreté de l'Agence. Deux nouveaux modules ont été intégrés au service OSART : l'un portait sur l'évaluation de la direction et la gestion pour la sûreté et l'autre sur les interfaces technique, humaine et organisationnelle.

14. L'Agence a fait paraître la publication intitulée *Direction et gestion pour la sûreté* (n° GSR Part 2 de la collection Normes de sûreté l'AIEA), établissant des prescriptions concernant la direction et la gestion efficaces de la sûreté dans les organismes qui s'occupent des risques radiologiques et dans les installations et activités entraînant des risques radiologiques.

15. L'Agence a effectué quatre missions SALTO sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme en Argentine, en Arménie, en Bulgarie et en Suède, ainsi que trois missions SALTO de suivi en Belgique, en République tchèque et en Suède. Elle a également mis à la disposition des organismes de réglementation et des compagnies d'électricité nucléaire des États Membres un rapport sur les principales conclusions de missions OSART faisant la synthèse des résultats de 22 missions SALTO et 6 missions OSART de suivi organisées entre 2005 et 2015. L'Agence a organisé des ateliers et des séminaires SALTO, des ateliers sur l'exploitation à long terme et la gestion du vieillissement, ainsi que des missions d'appui en Afrique du Sud, en Argentine, en Arménie, au Brésil, en Chine, aux États-Unis d'Amérique, en Fédération de Russie, en Finlande, en France, au Mexique, au Pakistan, en République tchèque, en Roumanie, en Slovénie, en Suède et en Ukraine. La troisième phase du programme Enseignements génériques tirés au niveau international en matière de vieillissement (IGALL) de l'Agence, auquel participent 29 États Membres dotés de centrales nucléaires en exploitation, a été lancée en 2016.

16. L'Agence a tenu en avril son quatrième atelier annuel pour hauts responsables sur l'encadrement et la culture en matière de sûreté. Cet atelier a fourni aux hauts responsables un cadre international leur permettant d'échanger leurs expériences et d'approfondir leurs connaissances sur la manière d'améliorer continuellement l'encadrement et la culture en matière de sûreté. L'Agence a lancé une nouvelle série d'ateliers de formation sur une approche systémique de la sûreté, destinés aux cadres moyens. Les ateliers sont axés sur la manière dont une approche systémique de la sûreté est mise en place en pratique. Pendant l'année, l'Agence a fait paraître deux publications relatives à l'évaluation de la culture de sûreté : *Performing Safety Culture Self-assessments* (Safety Reports Series No. 83) et *OSART Independent Safety Culture Assessment (ISCA) Guidelines* (IAEA Services Series 32).

17. L'Agence a organisé une réunion technique de mise en commun des enseignements tirés de récents événements liés à la performance humaine dans des centrales nucléaires et de réflexions sur l'amélioration des pratiques à Vienne (Autriche) fin mai-début juin, qui a rassemblé 30 participants de 22 États Membres. En octobre, elle a organisé une réunion technique du comité technique des coordonnateurs nationaux du Système international de notification pour l'expérience d'exploitation à Vienne (Autriche). La réunion a



réuni 40 participants de 25 États Membres qui ont mis en commun des données d'expérience et des informations sur des événements importants ayant eu lieu dans des centrales nucléaires.

18. L'Agence a organisé quatre cours nationaux sur le Système international de notification pour l'expérience d'exploitation et sur les techniques d'analyse des causes profondes : un en Ukraine avec 40 participants ; un en Slovaquie avec 30 participants et deux au Pakistan, soit 100 participants en tout. Une réunion conjointe du Centre de Moscou de la WANO/Agence a eu lieu au Bélarus. Elle a rassemblé 33 participants de 8 États Membres. Les participants ont examiné les enseignements tirés des événements nucléaires récents et les moyens d'améliorer l'efficacité des programmes ayant trait à l'expérience d'exploitation. L'Agence a organisé une mission d'examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER) en Fédération de Russie.

### **Sûreté des réacteurs de recherche**

19. L'Agence a fait paraître la publication intitulée *Sûreté des réacteurs de recherche* (n° SSR-3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA), établissant des prescriptions relatives à toute une gamme d'aspects liés à la sûreté et à l'évaluation de celle-ci à tous les stades de la durée de vie d'un réacteur de recherche. Elle a aussi publié le document technique intitulé *Management of the Interface between Nuclear Safety and Security for Research Reactors* (IAEA-TECDOC-1801), fournissant des lignes directrices techniques et des informations pratiques aux fins de la mise en adéquation de l'interface entre la sûreté et la sécurité sur les sites de réacteurs de recherche.

20. L'Agence a mené en 2016 des missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en Jordanie, aux Pays-Bas et au Portugal, et une mission INSARR de suivi en Malaisie. Elle a mené des missions consultatives en Indonésie, en Jamaïque, en Malaisie, au Pérou et en Pologne afin d'aider les organismes exploitant des réacteurs de recherche à améliorer la sûreté en se fondant sur les recommandations formulées lors de précédentes missions INSARR. Une mission d'experts de l'Agence au Ghana menée fin juin et début juillet a formulé des recommandations en vue de la conversion sûre du cœur de son réacteur source de neutrons miniature grâce au remplacement de l'uranium hautement enrichi par de l'uranium faiblement enrichi.

21. L'Agence a organisé en mai une réunion technique sur le recours à une approche progressive pour l'application des prescriptions de sûreté aux réacteurs de recherche. La réunion a rassemblé 54 participants de 38 États Membres, qui ont échangé des informations, des connaissances et des données d'expérience et ont fait part de leurs réactions sur les normes de sûreté de l'Agence. L'Agence a aussi organisé en Égypte en novembre une réunion régionale sur l'application du Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche, qui a rassemblé 18 participants de sept États Membres africains. La réunion a aidé les États Membres participants à renforcer leurs programmes en vue de l'élaboration de documents relatifs à la sûreté des réacteurs de recherche.

### **Sûreté des installations du cycle du combustible**

22. L'Agence a fait paraître en juillet la publication intitulée *Safety Reassessment for Nuclear Fuel Cycle Facilities in Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant* (Safety Reports Series No. 90). La publication contient des informations sur les réévaluations de la sûreté des installations du cycle du combustible nucléaire sur la base des normes de sûreté et de l'expérience internationale actuelle, en tenant compte des informations en retour disponibles sur l'accident de Fukushima Daiichi. L'Agence a aussi organisé en avril à Vienne (Autriche) un atelier sur cette question. Plus de 29 participants de 21 États Membres y ont assisté. Les participants à l'atelier ont échangé des informations sur l'expérience acquise depuis l'accident de Fukushima Daiichi concernant les installations du cycle du combustible, y compris les aspects réglementaires des réévaluations de la sûreté, les examens de la conception et l'application d'une approche graduée.

23. L'Agence a organisé en novembre à Vienne un atelier sur l'analyse de la sûreté et les documents relatifs à la sûreté des installations du cycle du combustible nucléaire, qui a été suivi par 19 participants de 17 États Membres. Les participants ont reçu des informations pratiques sur la conduite d'analyses de la sûreté des installations du cycle du combustible nucléaire, ainsi que sur l'élaboration, la mise à jour et l'évaluation des documents relatifs à la sûreté de ce type d'installations, se fondant sur les normes de sûreté de l'Agence.

24. L'Agence et l'Agence pour l'énergie nucléaire ont organisé conjointement la réunion technique biennale des coordonnateurs nationaux du Système de notification et d'analyse des incidents relatifs au cycle du combustible (FINAS). Tenue à Paris (France) en octobre, la réunion a rassemblé 24 participants de 19 États Membres. Les participants ont échangé des données sur l'expérience d'exploitation et passé en revue les événements notifiés au FINAS au cours des deux années précédentes, y compris leurs causes profondes et les mesures prises pour éviter qu'ils ne se reproduisent.

# Sûreté radiologique et sûreté du transport

## *Objectif*

*Harmoniser à l'échelle mondiale l'élaboration et l'application des normes de sûreté de l'Agence dans ce domaine et accroître la sûreté des sources de rayonnements, en vue de renforcer la protection des personnes contre les effets nocifs des rayonnements.*

## **Infrastructure réglementaire**

1. Les États Membres non dotés d'installations nucléaires ont continué de faire appel au Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) de l'Agence en 2016. L'Agence a mené des missions IRRS dans cinq États Membres n'exploitant pas de centrales nucléaires : le Bélarus, l'Estonie, l'Italie, le Kenya et la Lituanie. Elle a aussi organisé à Vienne (Autriche), en décembre, un cours sur l'IRRS spécialement destiné aux examinateurs de la sûreté radiologique participant à des missions IRRS. Ce cours a été suivi par plus de 40 participants de 18 États Membres. L'Agence a mené des missions consultatives sur la sûreté radiologique à Antigua-et-Barbuda, au Cambodge, à El Salvador, en Équateur, au Libéria, à Madagascar, au Maroc, au Qatar et à Sri Lanka pour évaluer les infrastructures de réglementation nationales et donner des conseils spécialisés en vue de leur renforcement.

2. L'Agence a organisé quatre ateliers nationaux sur l'autoévaluation de l'infrastructure de réglementation, en Espagne, en Géorgie, au Kenya et au Nigeria. Elle a également organisé deux ateliers régionaux sur ce même sujet : l'un, à Vienne (Autriche), a réuni 15 participants de 12 États Membres et l'autre, à Amman (Jordanie), a réuni 15 participants de cinq États Membres. Vingt-sept États Membres de la région Afrique participant à un projet régional intitulé « Renforcement et durabilité des organismes nationaux de réglementation en vue de la sûreté (AFRA) » ont appliqué la méthode de l'autoévaluation de l'infrastructure réglementaire de sûreté (SARIS) pour élaborer et mettre en œuvre des plans d'action nationaux en vue d'améliorer leur organisme de réglementation national. Ces plans d'action servent à renforcer l'infrastructure de réglementation conformément aux prescriptions établies dans la publication intitulée *Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté* (n° GSR Part 3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA).

3. L'Agence a organisé, à l'intention des États Membres d'Europe et d'Afrique, deux formations à l'élaboration d'une réglementation sur la sûreté radiologique, qui ont réuni 43 participants de 22 États Membres. Elle a utilisé la plateforme de son Réseau pour le contrôle des sources pour élaborer et mettre en œuvre ces activités.

4. Une réunion d'experts techniques et juridiques à participation non limitée pour l'échange d'informations sur l'application par les États du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives, et des Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives qui le complètent, a eu lieu à Vienne (Autriche) du 30 mai au 3 juin. Cette réunion a servi de cadre à l'échange d'informations sur la mise en œuvre à l'échelle nationale du Code de conduite et des orientations qui le complètent. Elle a comporté des séances plénières consacrées notamment aux initiatives internationales et régionales concernant la sûreté et la sécurité des sources radioactives, aux synergies entre le Code de conduite et la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, et aux initiatives en cours et nouvelles visant à aider les États à mettre en œuvre les principes de sûreté et de sécurité du Code.

5. L'Agence a aussi organisé la troisième réunion à participation non limitée d'experts juridiques et techniques chargés d'élaborer des orientations harmonisées à l'échelle internationale pour l'application des recommandations du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives en ce qui concerne la gestion des sources radioactives retirées du service.

6. L'Agence a entrepris un projet régional à l'intention des États Membres des Caraïbes et un projet interrégional sur le suivi des sources radioactives tout au long de leur cycle de vie, portant essentiellement sur la gestion des sources arrivées en fin de vie. Ces projets ont été conçus de manière à appuyer l'élaboration de cadres réglementaires et d'opérations relatifs au conditionnement des sources radioactives scellées retirées du service.

## Radioprotection

7. La norme fondamentale internationale de sûreté (GSR Part 3) demande aux gouvernements de fournir des informations sur les niveaux de radon dans les bâtiments et, si nécessaire, d'établir et de mettre en œuvre un plan d'action approprié. En mai, l'Agence a aidé des États Membres à évaluer la nécessité d'un plan d'action national dans le cadre d'un atelier sur le contrôle de l'exposition du public conformément aux Normes fondamentales internationales de sûreté. Cet atelier, organisé en coopération avec l'Organisation mondiale de la Santé et l'Autorité nationale de réglementation nucléaire de l'Afrique du Sud, a réuni 31 participants de 16 États Membres et d'une organisation internationale. Les participants ont mis en commun des données d'expérience relatives à la gestion des terres contaminées en raison de pratiques passées, aux radionucléides présents dans les aliments et l'eau de boisson en situation normale et au radon dans les bâtiments.

8. En mars, l'Agence a organisé à Vienne (Autriche) une réunion technique sur la justification des expositions médicales en imagerie diagnostique, à laquelle ont assisté 56 participants de 28 États Membres et de cinq organisations internationales. Les participants ont fait part de leur expérience en matière d'application des rayonnements ionisants aux fins du diagnostic médical et ont recensé des raisons permettant de justifier le recours à cette application. L'Agence a aussi organisé une réunion technique sur la surveillance des doses aux patients et l'utilisation de niveaux de référence diagnostique pour l'optimisation de la protection en imagerie médicale, qui s'est tenue à Vienne (Autriche) fin mai et début juin. Plus de 60 participants de 35 États Membres et de huit organisations internationales et organismes professionnels y ont assisté. Les participants se sont employés à identifier les avantages et les faiblesses de l'utilisation de niveaux de référence diagnostique aux fins de l'optimisation de la sûreté des patients et de l'amélioration de la pratique médicale.

9. Durant l'année, des cours en ligne sur la sûreté et la qualité en radiothérapie ainsi que sur la gestion des doses de rayonnement en tomographie assistée par ordinateur ont été mis à disposition sur le site de l'Agence en vue d'aider les professionnels de la radiologie à utiliser ces techniques de manière sûre et appropriée (fig. 1). L'Agence a aussi organisé en 2016 sept webinaires sur la radioprotection en médecine, qu'ont suivis 1 350 participants de 90 États Membres.



*FIG. 1. L'Agence a dispensé une formation à l'utilisation sûre et efficace de matériel nouveau au personnel du Département de médecine nucléaire de l'Hôpital général de Yangon (Myanmar).*

10. En avril, l'Agence a publié le document technique intitulé *Criteria for Radionuclide Activity Concentrations for Food and Drinking Water* (IAEA-TECDOC-1788). Dans cette publication sont examinées les diverses normes internationales devant être appliquées au niveau national pour l'évaluation, aux fins d'un

contrôle, des radionucléides présents dans les aliments et l'eau potable dans différentes circonstances, autres que celles d'une situation d'urgence nucléaire ou radiologique.

11. Le Service d'évaluation de la radioprotection professionnelle (ORPAS) de l'Agence propose aux États Membres qui en font la demande de procéder à une évaluation indépendante de leur programme national de radioprotection professionnelle. En 2016, l'Agence a mené des missions ORPAS au Costa Rica et au Ghana, une mission ORPAS de suivi en Uruguay et des missions ORPAS préparatoires en Malaisie, au Maroc et au Paraguay.

12. L'Agence a organisé, en collaboration avec le réseau ALARA régional pour l'Europe et l'Asie centrale, un cours régional sur les programmes de radioprotection professionnelle et la culture de sûreté, qui s'est tenu fin mai et début juin à Vilnius (Lituanie). Ce cours a réuni 23 participants de 19 États Membres, qui ont reçu une formation sur la surveillance de l'exposition professionnelle ainsi que sur les services de dosimétrie et les services techniques nécessaires au contrôle radiologique du lieu de travail. L'Agence a organisé deux ateliers régionaux sur la mise en œuvre des Normes fondamentales internationales de sûreté (GSR Part 3). Le premier, qui a eu lieu à Vienne (Autriche) en août, a rassemblé 36 participants de 17 États Membres de la région Asie et Pacifique. Le second, qui s'est tenu à Chisinau (République de Moldova) en décembre, a réuni 32 participants de 18 États Membres de la région Europe.

13. Dans le cadre d'un projet régional intitulé « Renforcement des capacités nationales de radioprotection professionnelle conformément aux prescriptions des nouvelles Normes fondamentales internationales de sûreté », des États Membres d'Afrique ont évalué la capacité de leurs services de dosimétrie à mesurer la quantité d'une dose de rayonnement absorbée par un organisme humain (fig. 2). Les participants au projet ont aussi élaboré des lignes directrices destinées à aider les États Membres à améliorer la performance des services de dosimétrie existants, et à renforcer de ce fait la radioprotection professionnelle en Afrique.



*FIG. 2. Des experts d'États Membres d'Afrique ont participé à une réunion organisée à Accra (Ghana) afin de présenter et d'examiner les résultats de l'exercice régional de comparaison interlaboratoires en dosimétrie de 2016 pour évaluer la capacité de leurs services de dosimétrie.*

14. L'Agence et la préfecture de Fukushima (Japon) ont continué de coopérer dans le cadre d'activités relatives à la décontamination hors site, à la gestion des déchets radioactifs, au contrôle radiologique et à la cartographie environnementale à l'aide de véhicules aériens sans pilote. En 2016, l'Agence a fourni une assistance et un appui techniques à la préfecture de Fukushima, notamment en ce qui concerne la mise au point de méthodes de décontamination des zones accessibles au public, la remédiation des écosystèmes aquatiques, l'évaluation de la sûreté des sites d'entreposage temporaire et l'évaluation des résultats du contrôle radiologique.

## **Sûreté du transport**

15. L'Agence a continué d'appuyer la création de capacités pour le contrôle réglementaire du transport des matières radioactives dans plus de 80 États Membres des régions Afrique, Asie et Pacifique, Amérique latine et Caraïbes, et Europe. Dans le cadre d'un projet régional intitulé « Renforcement de l'infrastructure gouvernementale et réglementaire de sûreté pour répondre aux prescriptions des nouvelles normes fondamentales de sûreté de l'AIEA », l'Agence a aidé des États Membres de la région Amérique latine et Caraïbes à renforcer leurs compétences en vue d'assurer le transport sûr des matières radioactives dans la région. Les États Membres participants ont échangé des informations sur l'état de leurs règlements de transport nationaux et répertorié des moyens de mieux harmoniser les règlements de transport nationaux dans la région.

16. L'Agence a poursuivi l'élaboration d'une plateforme de formation en ligne en vue de proposer un programme de formation consacré à la sûreté du transport sur la Cyberplateforme d'apprentissage pour la formation théorique et pratique en réseau (CLP4NET). En 2016, la structure modulaire de ce programme de formation a été achevée et du matériel didactique a été mis à disposition dans des modules sur la radioprotection, l'infrastructure réglementaire, les règlements internationaux relatifs à la sûreté du transport et l'inspection des colis de transport, entre autres.

## **Système de gestion des informations sur la sûreté radiologique**

17. Le Système de gestion des informations sur la sûreté radiologique (RASIMS) est une plateforme en ligne qui permet aux États Membres d'évaluer l'état et le niveau de mise en œuvre de leur infrastructure de sûreté radiologique par rapport aux normes de sûreté de l'Agence. L'Agence a organisé deux ateliers régionaux à l'intention des coordonnateurs nationaux du RASIMS à son Siège, à Vienne (Autriche). Le premier, qui a eu lieu en avril, a rassemblé des coordonnateurs nationaux du RASIMS de 20 États Membres de la région Europe. Le second, organisé en novembre, a réuni de coordonnateurs du RASIMS de 16 États Membres de la région Amérique latine et Caraïbes. Ces ateliers ont permis aux coordonnateurs de mettre à jour le RASIMS avec des informations relatives à l'infrastructure de sûreté radiologique dans leur pays, et de recenser des améliorations pouvant être apportées à ce système.

# Gestion des déchets radioactifs et sûreté de l'environnement

## *Objectif*

*Faire en sorte que soient harmonisées les politiques 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, y compris les technologies fiables et les bonnes pratiques.*

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

1. En 2016, on a continué de mener des projets internationaux sur la sûreté du stockage définitif des déchets radioactifs de haute activité. Une réunion technique s'est tenue en mai à Vienne (Autriche) afin de donner suite au Projet international sur la démonstration de la sûreté d'exploitation et à long terme des dépôts géologiques de déchets radioactifs (GEOSAF Partie II). Elle a rassemblé 26 participants de 17 États Membres, qui sont convenus du mandat du projet complémentaire, GEOSAF III, et ont examiné le projet de plan de travail. Le GEOSAF III se concentrera sur le lien entre la sûreté d'exploitation et la sûreté à long terme des installations de stockage géologique, ainsi que sur la façon dont la sûreté de ces installations peut être démontrée. La première séance plénière de la deuxième phase du Projet international sur l'intrusion humaine dans le contexte du stockage définitif des déchets radioactifs (HIDRA II) s'est tenue à Vienne (Autriche) en janvier. Elle a réuni 29 participants de 16 États Membres qui ont échangé des informations sur les activités récemment menées au niveau national et international concernant l'intrusion humaine dans le cadre du stockage définitif des déchets radioactifs, et ont examiné et établi le programme de travail de l'HIDRA II. Ces travaux ont notamment porté sur l'application des approches et des concepts généraux décrits dans l'HIDRA I, comme l'intrusion humaine par inadvertance et l'intrusion humaine délibérée, et sur la manière dont ils peuvent être appliqués à la sûreté des installations de stockage définitif.

2. L'Agence fournit une aide aux États Membres qui étudient sérieusement l'option du stockage en puits pour les sources radioactives scellées retirées du service (fig. 1). En 2016, elle a aidé des États Membres à créer des capacités en vue de la mise au point du stockage en puits. Une formation spéciale à l'élaboration d'une réglementation sur le stockage définitif, notamment le stockage en puits, a été organisée en octobre pour le Ghana, la Malaisie et les Philippines afin d'aider ces États Membres à mettre en place une réglementation avant la mise en œuvre du stockage en puits.



*FIG. 1. Conteneur, ou récipient pour stockage définitif, spécialement conçu pour le stockage en puits de sources radioactives scellées retirées du service.*

## **Évaluation et gestion des rejets dans l'environnement**

3. En 2016, l'Agence a lancé la deuxième phase du programme intitulé Modélisation et données pour l'évaluation de l'impact radiologique (MODARIA). Le MODARIA II porte essentiellement sur les applications des évaluations de l'impact radiologique à l'appui de la mise en œuvre des normes de sûreté de l'Agence. La première réunion technique consacrée au MODARIA II, qui s'est tenue fin octobre - début novembre à Vienne (Autriche), a rassemblé 145 participants de 47 États Membres qui ont examiné des sujets liés à l'évaluation de l'impact radiologique, notamment : la prise de décisions en fonction des risques dans le cadre des activités de décontamination de l'environnement ; les normes de sûreté de l'Agence relatives à la protection des personnes et de l'environnement et répondant à la nécessité d'évaluations de l'impact radiologique ; et la remédiation de la contamination radioactive dans l'agriculture.

## **Sûreté du déclassé et de la remédiation**

4. En juin, l'Agence a organisé une réunion technique sur les techniques et stratégies de remédiation dans des situations résultant d'accidents. Cette réunion, qui s'est tenue à Vienne (Autriche), a rassemblé 55 participants de 35 États Membres et de deux organisations internationales. Les participants ont mis en commun des connaissances et des données d'expérience sur la remédiation et le relèvement des zones contaminées, ainsi que sur l'application des normes de sûreté de l'Agence en la matière. Ils ont aussi envisagé l'application de principes de radioprotection dans des situations résultant d'accidents et le recensement d'actions correctives appropriées, ainsi que des stratégies de communication avec le public et des moyens de gestion des déchets générés lors des activités de remédiation.

5. Le Projet international de l'Agence sur la gestion du déclassé et de la remédiation des installations nucléaires endommagées (projet DAROD) est entré dans sa phase finale en 2016. Des réunions parallèles des trois groupes de travail de ce projet se sont tenues à Vienne (Autriche) fin août - début septembre. Les réunions de ces groupes de travail ont rassemblé 25 participants de 14 États Membres, qui ont mis en commun et examiné des données d'expérience sur le déclassé et la remédiation d'installations nucléaires endommagées. Les participants ont aussi répertorié des lacunes et mis en évidence la nécessité d'orientations supplémentaires pour répondre à des questions concernant la planification stratégique ainsi que des aspects techniques et réglementaires du déclassé et de la remédiation.

6. Le Groupe de coordination de l'Agence pour les anciens sites de production d'uranium (CGULS) a continué de jouer un rôle primordial dans la coordination des nombreux divers organismes qui œuvrent pour la remédiation durable des anciens sites de production d'uranium en Asie centrale. L'Agence a organisé à Vienne (Autriche), en juin-juillet, la réunion annuelle de la CGULS, à laquelle ont assisté 42 participants de dix États Membres, de cinq organisations internationales et d'une organisation non gouvernementale. Les participants ont discuté de l'élaboration d'un plan directeur stratégique pour la remédiation d'anciens sites de production d'uranium en Asie centrale. Ils ont aussi présenté la situation actuelle concernant la planification de la remédiation des anciens sites de production d'uranium dans leur pays et ont abordé la perception des risques radiologiques par les personnes résidant près d'anciens sites de production d'uranium.





*FIG. 2. L'élaboration d'un plan directeur stratégique pour la remédiation d'anciens sites de production d'uranium, comme celui de Min-Kush (Kirghizistan), a été l'objet de discussions des membres du CGULS à Vienne, en juin.*

7. Nombre d'États Membres participant au Forum international de travail pour la supervision réglementaire des anciens sites (RSLs), créé par l'Agence, ce qui montre la nécessité d'améliorer la coordination et le transfert des connaissances concernant la remédiation de ces sites. La réunion annuelle du RSLs de l'Agence s'est tenue à Vienne (Autriche) fin novembre - début décembre et a rassemblé 29 participants de 21 États Membres. Les participants ont présenté succinctement le programme des formations dispensées dans les organismes de réglementation de leurs pays respectifs et les difficultés rencontrées pour s'assurer que le personnel de ces organismes reçoit une formation adéquate pour superviser les anciens sites.

8. L'Agence a achevé l'élaboration d'un cours complet en sept modules sur la sûreté et les aspects réglementaires de la production d'uranium. Ce cours porte en grande partie sur la remédiation des anciens sites de production d'uranium. Il présente dans les grandes lignes la sûreté des activités de production d'uranium ; le déclassement et la fermeture des installations de production d'uranium ; les techniques d'intervention pratiques visant à réduire les doses reçues par le public sur les anciens sites de production d'uranium ; la remédiation des sites de production d'uranium ; la révision des plans et des activités de remédiation des sites de production d'uranium ; et l'autorisation et l'inspection des activités de production d'uranium. En 2016, l'Agence a organisé trois cours de ce type, qui ont été suivis par 55 participants de 34 États Membres.

### **Réunion au titre de la Convention commune**

9. Les Parties contractantes à la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (la « Convention commune ») ont organisé une réunion thématique sur les difficultés en matière de sûreté et les responsabilités relatives aux installations de stockage définitif des déchets radioactifs à l'échelle multinationale, qui s'est tenue en septembre au Siège de l'Agence, à Vienne. Cette réunion thématique a comporté des séances qui ont porté notamment sur l'état d'avancement actuel des initiatives relatives au stockage définitif des déchets radioactifs à l'échelle multinationale, les rôles et responsabilités dans le cadre du stockage définitif à l'échelle multinationale, ainsi que les questions de responsabilité et d'ordre financier relatives aux installations concernées.

10. Une réunion visant à recueillir un retour d'information des Parties contractantes pour améliorer le processus d'examen de la Convention commune s'est tenue en octobre, et ses conclusions seront examinées lors de la troisième réunion extraordinaire des Parties contractantes à la Convention commune, prévue en mai 2017.

# Sécurité nucléaire

## **Objectif**

*Contribuer à l'action menée à l'échelle mondiale pour assurer une sécurité nucléaire effective, en élaborant des orientations complètes à ce sujet et en prenant des dispositions pour les faire appliquer par des examens par des pairs et des services consultatifs, et par la création de capacités, notamment la formation théorique et pratique. Faciliter l'adhésion aux instruments juridiques internationaux applicables et leur mise en œuvre, et renforcer la coopération et la coordination internationales en matière d'assistance de manière à appuyer l'utilisation de l'énergie et des applications nucléaires. Piloter et renforcer la coopération internationale en matière de sécurité nucléaire, en application des résolutions de la Conférence générale et des directives du Conseil des gouverneurs.*

## **Promotion du cadre de sécurité nucléaire**

1. L'Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN) est entré en vigueur le 8 mai 2016, suite à sa ratification par l'Uruguay et le Nicaragua, le 8 avril 2016. Tandis que la CPPMN couvre la protection physique des matières nucléaires au cours du transport international, l'amendement oblige les États parties à établir, mettre en œuvre et maintenir un régime de protection physique approprié, comprenant notamment un cadre législatif et réglementaire, pour la protection physique des installations et matières nucléaires utilisées, entreposées et transportées sur le territoire national à des fins pacifiques. Il précise les infractions visées dans la CPPMN et en définit de nouvelles, comme la contrebande de matières nucléaires et le sabotage d'installations nucléaires. Il prévoit aussi une coopération élargie entre les États parties en ce qui concerne, entre autres, l'application rapide de mesures destinées à localiser et récupérer des matières nucléaires volées ou introduites en fraude. Dans le courant de l'année, 16 États ont ratifié l'Amendement à la CPPMN. À la fin 2016, 48 États parties à la CPPMN devaient encore le ratifier. Le Secrétariat de l'Agence a ainsi poursuivi ses efforts en vue de son adoption universelle.

2. En décembre, l'Agence a organisé la deuxième réunion des représentants des États parties à la CPPMN et à son amendement, afin d'examiner les nouvelles obligations qui en découlent, en particulier s'agissant du partage de l'information. Les participants ont échangé les données d'expérience de leurs pays respectifs concernant l'adhésion à l'amendement et son application effective. La nécessité de promouvoir l'adhésion universelle à l'amendement a aussi été soulignée au cours de la réunion, qui a rassemblé 119 participants de 71 États parties à la convention.

## **Orientations sur la sécurité nucléaire**

3. L'Agence a continué de travailler à l'élaboration d'orientations exhaustives sur la sécurité nucléaire, avec la participation active d'experts d'États Membres. Le Comité des orientations sur la sécurité nucléaire s'est réuni deux fois en 2016. Depuis sa constitution en 2012, 67 États Membres ont désigné des représentants pour y siéger.

## **Création de capacités en matière de sécurité nucléaire**

4. En 2016, au total, l'Agence a organisé 97 cours et ateliers internationaux, régionaux et nationaux sur l'ensemble des domaines touchant à la sécurité nucléaire, ce qui a permis de former plus de 2 100 participants issus de 128 États.

5. La sixième session de l'École internationale sur la sécurité nucléaire, organisée conjointement par l'AIEA et le CIPT, s'est tenue en avril au Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT) de Trieste (Italie). Elle a été l'occasion de présenter en détail le domaine de la sécurité nucléaire à 47 participants venus de 47 États Membres. Des formations régionales conçues autour du même programme d'enseignement se sont déroulées à Jakarta (Indonésie) et ont accueilli 36 participants de 13 États Membres, tandis que le premier cours en langue arabe a été dispensé au Caire (Égypte) en présence de 33 participants venus de 14 États. En 2016, dans le cadre d'un programme de bourse, l'Agence a accordé son soutien à sept étudiants de cinq pays en

développement inscrits au programme de master sur la sécurité nucléaire, institué en 2015 à l'Université d'économie nationale et mondiale de Sofia (Bulgarie).

6. Par le biais de ses différents réseaux, l'Agence a poursuivi son travail de coordination des activités de formation théorique et pratique. La réunion annuelle du Réseau international de centres de formation et de soutien à la sécurité nucléaire (Réseau NSSC) s'est déroulée en mars à Islamabad (Pakistan). Quant à la réunion annuelle du Réseau international de formation théorique à la sécurité nucléaire (INSEN), elle s'est tenue en août sous l'égide de l'Agence.

7. L'Agence a poursuivi la mise en œuvre des activités prévues dans le Plan sur la sécurité nucléaire (PSN) pour 2014-2017, afin de doter les pays de capacités renforcées en matière de protection des matières nucléaires et autres matières radioactives et de détection des substances échappant à tout contrôle réglementaire. Dans ce contexte, elle a travaillé aux côtés des États à la mise à niveau des dispositifs de sécurité des installations médicales et industrielles et à la gestion sécurisée des sources retirées du service dans les activités de recyclage, de rapatriement, d'entreposage et de stockage définitif. L'Agence a fait don de 736 instruments portatifs de détection des rayonnements et des progiciels qui les accompagnent et a implanté neuf portiques de détection des rayonnements dans les États Membres.

### **Conférence internationale sur la sécurité nucléaire : engagements et actions**

8. En décembre, l'Agence a organisé, à Vienne (Autriche), la « Conférence internationale sur la sécurité nucléaire : engagements et actions » (fig.1). Plus de 2 100 participants de 139 États Membres ont répondu présent, dont 47 représentants ministériels. Dans la déclaration ministérielle<sup>1</sup> adoptée à la conférence, les participants ont, entre autres, réaffirmé que la responsabilité de la sécurité nucléaire sur le territoire d'un État incombait entièrement à cet État, souligné qu'il importait de suivre le rythme de l'évolution des enjeux et des menaces pesant sur la sécurité nucléaire, et reconnu le rôle central de l'Agence, qui facilite et coordonne la coopération internationale dans ce domaine. Les participants à la conférence ont insisté sur l'engagement de la communauté internationale en faveur de la sécurité nucléaire et sur le cadre unique qu'offre l'Agence pour aider les États à intensifier l'action mondiale menée pour parer à une menace mondiale.

9. Pendant la conférence, un large éventail de thématiques ont été abordées pendant les séances scientifiques et techniques, notamment l'évolution des enjeux et des menaces pesant sur la sécurité nucléaire, la définition des lacunes à combler et des stratégies à mettre en place pour la gestion sécurisée des substances radioactives, les instruments internationaux régissant la sécurité nucléaire, la criminalistique nucléaire, la cybersécurité appliquée aux systèmes de contrôle industriel dans les installations nucléaires, la mobilisation du grand public sur les questions de sécurité nucléaire, et l'éducation en matière de sécurité nucléaire.

---

<sup>1</sup> Disponible à l'adresse : [https://www.iaea.org/sites/default/files/16/12/french\\_ministerial\\_declaration.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/16/12/french_ministerial_declaration.pdf)



*FIG. 1. M. Yukiya Amano, Directeur général de l'AIEA, et M. Yun Byung-se, Ministre des affaires étrangères de la République de Corée et Président de la conférence, dirigent les travaux de la « Conférence internationale sur la sécurité nucléaire : engagements et actions », organisée à Vienne (Autriche) en décembre.*

### **Améliorer les services consultatifs**

10. Depuis la première mission du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) conduite en Bulgarie en 1996, l'Agence a entrepris un total de 75 missions IPPAS au profit de 47 États et de ses laboratoires à Seibersdorf (Autriche). En 2016, elle a effectué des missions IPPAS en Albanie, aux Émirats arabes unis, en Malaisie, en Pologne, au Royaume-Uni et en Suède.

11. Afin d'améliorer l'échange des meilleures pratiques de sécurité nucléaire entre les États Membres, l'Agence a créé une base de données regroupant les meilleures pratiques recensées dans les États Membres au cours des missions IPPAS. En novembre, elle a organisé, à Londres (Royaume-Uni), le deuxième Séminaire international sur l'échange des données d'expérience et des meilleures pratiques issues des missions IPPAS. À cette occasion, les 87 participants, venus de 36 États Membres, ont pu partager les enseignements tirés des missions IPPAS, examiner les avantages qu'offrent ces missions et leurs activités de suivi et mettre à l'étude les solutions susceptibles d'améliorer la qualité de service.

### **Base de données sur les incidents et les cas de trafic**

12. En 2016, le Gabon, la Libye et le Swaziland sont devenus membres du programme de la Base de données sur les incidents et les cas de trafic (ITDB). Les États participants ont confirmé la survenue de 189 incidents. S'ils concernaient pour la plupart des sources radioactives et des matières contaminées par des substances radioactives, 33 incidents confirmés par des États mettaient en jeu des matières nucléaires. Sur ce total, la part d'incidents résultant de faits confirmés ou probables de trafic ou d'utilisation malveillante demeure faible, puisque neuf incidents de ce type ont été signalés. Le nouveau cadre théorique approuvé en 2015 à la réunion des points de contact de l'ITDB a été mis en place afin d'améliorer la notification, la classification et l'analyse des incidents.

### **Fonds pour la sécurité nucléaire**

13. Pendant l'année 2016, des promesses de contributions financières au Fonds pour la sécurité nucléaire (FSN) pour un montant de 47,4 millions d'euros ont été acceptées par l'Agence. Ces promesses comprenaient des contributions financières de l'Allemagne, de la Belgique, du Canada, de la Chine, des Émirats arabes unis, de l'Espagne, de l'Estonie, des États-Unis d'Amérique, de la Fédération de Russie, de la Finlande, de la France,

de l'Inde, de l'Italie, du Japon, de la Nouvelle-Zélande, de la République de Corée, de la Roumanie, du Royaume-Uni, de la Suisse et d'autres contributeurs. L'Agence a par ailleurs bénéficié de contributions en nature : ainsi, l'Allemagne a formé des experts du Liban sur les substances chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (valeur : 134 873 euros), et Israël a fait don de 14 détecteurs portatifs de rayonnements (valeur : 42 000 dollars des États-Unis).

# Vérification nucléaire

# Vérification nucléaire<sup>1,2</sup>

## **Objectif**

*Décourager la prolifération des armes nucléaires en détectant tôt l'utilisation abusive de matières ou de techniques nucléaires et en donnant des assurances crédibles quant au respect par les États de leurs obligations en matière de garanties. Être prêt à collaborer à des tâches de vérification, conformément au Statut de l'Agence, en ce qui concerne les accords sur le désarmement ou le contrôle des armements, si les États en font la demande et si le Conseil des gouverneurs donne son approbation.*

## **Application des garanties en 2016**

1. À la fin de chaque année, l'Agence tire, pour chaque État dans lequel des garanties sont appliquées, une conclusion relative aux garanties. Cette conclusion se fonde sur une évaluation de toutes les informations pertinentes pour les garanties dont elle dispose en exerçant ses droits et en s'acquittant de ses obligations en matière de garanties pendant l'année considérée.
2. Dans le cas des États ayant un accord 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 qu'elle s'assure, premièrement, de l'absence d'indices 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, deuxièmement, de l'absence de matières ou d'activités nucléaires non déclarées au niveau de l'État dans son ensemble.
3. Pour s'assurer de l'absence d'indices de matières ou d'activités nucléaires non déclarées dans un État et pouvoir finalement tirer la conclusion élargie que *toutes* les matières nucléaires sont restées affectées à des activités pacifiques dans cet État, l'Agence analyse les résultats de ses activités de vérification et d'évaluation menées dans le cadre de l'AGG et du protocole additionnel (PA) de l'État. Pour qu'elle puisse tirer cette conclusion élargie, il faut donc que l'État ait à la fois un AGG et un PA en vigueur, qu'elle ait achevé toutes les activités de vérification et d'évaluation nécessaires et qu'elle ait constaté qu'il n'y avait, à son avis, aucun indice de nature à susciter des préoccupations en matière de prolifération.
4. Dans le cas d'un État ayant un AGG mais pas de PA en vigueur, l'Agence ne tire de conclusion que sur le point de savoir si les matières nucléaires *déclarées* sont restées affectées à des activités pacifiques, car elle n'a pas suffisamment d'outils pour donner des assurances crédibles quant à l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées dans l'État.
5. En 2016, des garanties ont été appliquées dans 181 États<sup>3,4</sup> ayant un accord de garanties en vigueur avec l'Agence. Sur les 124 États qui avaient à la fois un AGG et un PA en vigueur<sup>5</sup>, l'Agence a conclu que *toutes* les matières nucléaires étaient restées affectées à des activités pacifiques dans 69 États<sup>6</sup> ; pour les 55 États restants, dans lesquels l'évaluation nécessaire concernant l'absence de matières et d'activités nucléaires non déclarées se poursuivait, elle a uniquement conclu que les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des

---

<sup>1</sup> Les désignations employées et la présentation des renseignements dans la présente section, y compris les chiffres indiqués, n'impliquent nullement l'expression par l'Agence ou ses États Membres d'une opinion quelconque quant au statut juridique d'un pays ou territoire ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

<sup>2</sup> Le nombre d'États parties au TNP auquel il est fait référence est établi à partir du nombre d'instruments de ratification, d'adhésion ou de succession qui ont été déposés.

<sup>3</sup> Ces États ne comprennent pas la République populaire démocratique de Corée (RPDC), où l'Agence n'a pas appliqué de garanties et ne pouvait donc tirer aucune conclusion.

<sup>4</sup> Et Taïwan (Chine).

<sup>5</sup> Ou un protocole additionnel était appliqué à titre provisoire en attendant son entrée en vigueur.

<sup>6</sup> Et Taïwan (Chine).

activités pacifiques. Pour 49 États ayant un AGG mais pas de PA en vigueur, elle a conclu que les matières nucléaires *déclarées* étaient restées affectées à des activités pacifiques.

6. Dans les États pour lesquels la conclusion élargie a été tirée, l'Agence est en mesure d'appliquer des garanties intégrées, c'est-à-dire la combinaison optimale des mesures disponibles au titre des AGG et des PA pour maximiser l'efficacité et l'efficience dans le respect de ses obligations en matière de garanties. En 2016, des garanties intégrées étaient appliquées dans 57 États<sup>7,8</sup>.

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

8. Pour les trois États où elle appliquait des garanties en vertu d'accords de garanties relatifs à des éléments particuliers fondés sur le document INFCIRC/66/Rev.2, l'Agence a conclu que les matières nucléaires, les installations ou d'autres éléments soumis aux garanties étaient restés affectés à des activités pacifiques.

9. Au 31 décembre 2016, 12 États parties au TNP n'avaient pas encore d'AGG en vigueur conformément à l'article III du Traité. Pour ces États parties, l'Agence n'a pu tirer aucune conclusion relative aux garanties.

#### ***Conclusion d'accords de garanties et de PA, et amendement et annulation de PPQM***

10. L'Agence a continué à faciliter la conclusion d'accords de garanties et de PA (fig. 1), ainsi que l'amendement ou l'annulation de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (PPQM)<sup>9</sup>. La situation en ce qui concerne les accords de garanties et les PA au 31 décembre 2016 est indiquée au tableau A6 de l'annexe au présent rapport. En 2016, le Conseil des gouverneurs a approuvé un AGG assorti d'un PPQM et d'un PA pour un État<sup>10</sup>. De plus, deux États<sup>11</sup> ont mis en vigueur un PA. Un PA a été appliqué provisoirement en attendant son entrée en vigueur pour un État<sup>12</sup>. À la fin de 2016, des accords de garanties étaient en vigueur dans 182 États et des PA l'étaient dans 129 États.

11. L'Agence a continué d'appliquer le *Plan d'action destiné à promouvoir la conclusion d'accords de garanties et de protocoles additionnels*<sup>13</sup>, qui a été actualisé en septembre 2016. Elle a organisé, à Niamey (Niger) en mai, une manifestation sous-régionale à l'intention des États d'Afrique de l'Ouest, à laquelle elle a encouragé les États participants à conclure des AGG et des PA, et à modifier leur PPQM. Par ailleurs, elle a tenu

---

<sup>7</sup> Albanie, Andorre, Afrique du Sud, Allemagne, Arménie, Australie, Autriche, Bangladesh, Belgique, Bulgarie, Burkina Faso, Canada, Chili, Croatie, Cuba, Danemark, Équateur, Espagne, Estonie, Finlande, Ghana, Grèce, Hongrie, Indonésie, Irlande, Islande, Italie, Jamaïque, Japon, Lettonie, L'ex-République yougoslave de Macédoine, Libye, Lituanie, Luxembourg, Madagascar, Mali, Malte, Monaco, Norvège, Ouzbékistan, Palaos, Pays-Bas, Pérou, Pologne, Portugal, République de Corée, République tchèque, République-Unie de Tanzanie, Roumanie, Saint-Siège, Seychelles, Singapour, Slovaquie, Slovénie, Suède, Ukraine et Uruguay.

<sup>8</sup> Et Taïwan (Chine).

<sup>9</sup> De nombreux États ayant peu ou n'ayant pas d'activités nucléaires ont conclu un PPQM complémentaire à leur AGG. En vertu d'un PPQM, l'application de la plupart des procédures de garanties 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 (document 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>10</sup> Libéria.

<sup>11</sup> Cameroun et Côte d'Ivoire.

<sup>12</sup> République islamique d'Iran.

<sup>13</sup> Disponible à l'adresse suivante : <https://www.iaea.org/sites/default/files/16/09/plan-of-action-2015-2016.pdf>



des consultations avec des représentants d'un certain nombre d'États Membres et d'États non membres à New York et à Vienne tout au long de l'année.

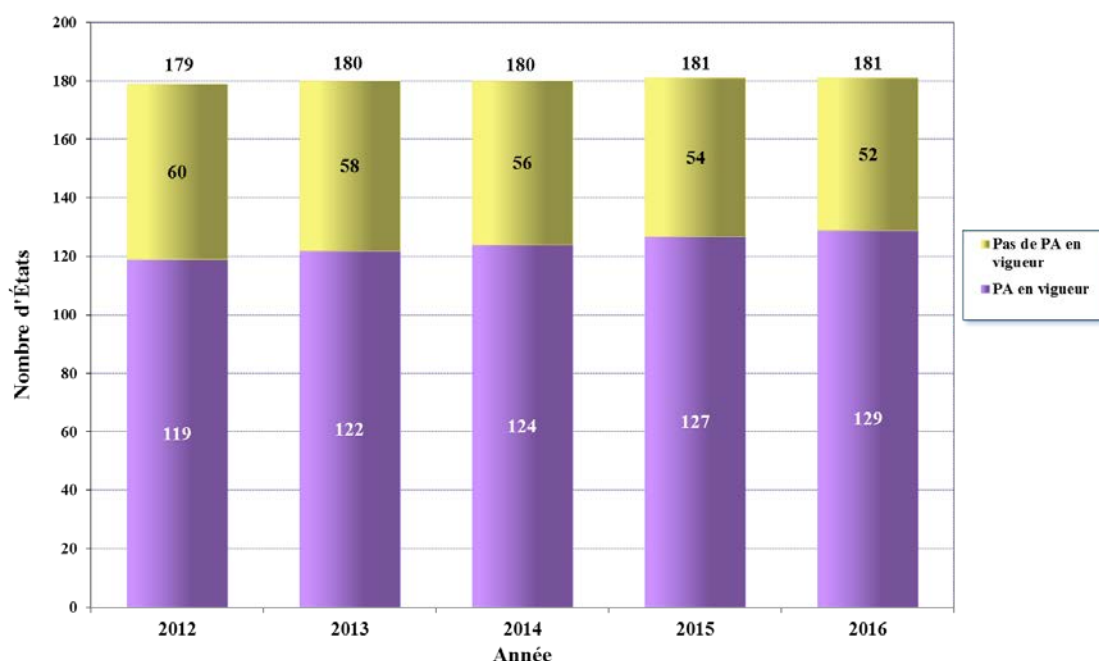


FIG. 1. Nombre de PA pour les États ayant des accords de garanties en vigueur, 2012-2016 (la République populaire démocratique de Corée n'est pas incluse).

12. L'Agence a continué de communiquer avec les États pour appliquer la décision prise par le Conseil des gouverneurs en 2005 au sujet des PPQM, en vue d'annuler ces protocoles ou de les modifier compte tenu du modèle révisé. En 2016, deux États<sup>14</sup> ont amendé leur PPQM pour tenir compte du modèle révisé. Cela signifie que fin 2016, 62 États avaient accepté le texte du PPQM révisé (qui était en vigueur pour 56 d'entre eux).

### Vérification et contrôle en République islamique d'Iran à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU

13. En 2016, l'Agence a poursuivi les activités de contrôle et de vérification menées en République islamique d'Iran (Iran) en lien avec les mesures relatives au nucléaire prévues dans le Plan d'action conjoint (PAC), jusqu'à ce que l'Allemagne, la Chine, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, la France et le Royaume-Uni (E3+3) et l'Iran lui aient fait savoir le 19 janvier 2016, au nom de l'E3/UE+3 et de l'Iran, qu'avec le démarrage de la mise en œuvre du Plan d'action global commun (PAGC), le PAC n'était plus en vigueur<sup>15</sup>.

14. Le 16 janvier 2016, le Directeur général a indiqué, dans un rapport au Conseil des gouverneurs et, parallèlement, au Conseil de sécurité de l'ONU, que l'Agence avait vérifié que l'Iran avait bien adopté les mesures énoncées aux paragraphes 15.1 à 15.11 de l'annexe V du PAGC (fig. 2). La Date d'application est ce même jour.

15. À la même date, l'Iran a commencé à appliquer, à titre provisoire, le protocole additionnel à son accord de garanties conformément aux dispositions de l'article 17 b) dudit protocole, en attendant son entrée en vigueur, et

<sup>14</sup> Afghanistan et Saint-Kitts-et-Nevis.

<sup>15</sup> En janvier 2016, le Directeur général a présenté au Conseil des gouverneurs un rapport intitulé *État du programme nucléaire iranien dans le cadre du Plan d'action conjoint* (document GOV/INF/2016/3).

à mettre pleinement en œuvre les dispositions de la rubrique 3.1 modifiée des arrangements subsidiaires à cet accord de garanties.

16. Depuis la Date d'application, l'Agence vérifie et contrôle les engagements en matière nucléaire pris par l'Iran dans le cadre du PAGC. En 2016, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs et, parallèlement, au Conseil de sécurité de l'ONU, six rapports intitulés *Vérification et contrôle en République islamique d'Iran à la lumière de la résolution 2231 (2015) du Conseil de sécurité de l'ONU* (documents GOV/INF/2016/1, GOV/2016/8, GOV/2016/23, GOV/2016/46, GOV/2016/55 et GOV/INF/2016/13).



FIG. 2. Le Directeur général indique que l'Iran a pris les mesures énoncées à l'annexe V du PAGC, posant ainsi les jalons de la mise en œuvre du PAGC.

## République arabe syrienne (Syrie)

17. En août 2016, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs un rapport intitulé *Mise en œuvre de l'accord de garanties TNP en République arabe syrienne* (document GOV/2016/44) présentant les faits nouveaux pertinents depuis le rapport précédent d'août 2015 (document GOV/2015/51). Il a informé le Conseil des gouverneurs que l'Agence n'avait eu connaissance d'aucune information nouvelle qui aurait une incidence sur son évaluation selon laquelle il était très probable qu'un bâtiment détruit sur le site de Dair Alzour ait été un réacteur nucléaire qui aurait dû lui être déclaré par la Syrie<sup>16</sup>. En 2016, le Directeur général a demandé de nouveau à la Syrie de coopérer pleinement avec l'Agence en ce qui concerne les questions non résolues relatives au site de Dair Alzour et à d'autres emplacements. La Syrie n'a pas encore donné suite à ces demandes.

18. Sur la base de l'évaluation des informations communiquées par la Syrie et de toutes les autres informations pertinentes pour les garanties dont elle dispose, l'Agence n'a trouvé aucun indice de détournement de matières nucléaires déclarées d'activités pacifiques. Pour 2016, elle a conclu que, dans le cas de la Syrie, les matières nucléaires déclarées étaient restées affectées à des activités pacifiques.

---

<sup>16</sup> Dans sa résolution GOV/2011/41 de juin 2011 (adoptée par vote), le Conseil des gouverneurs a, entre autres, demandé à la Syrie de mettre fin d'urgence à la violation de son accord de garanties TNP et, en particulier, de communiquer des rapports à jour à l'Agence en vertu de son accord de garanties, de donner accès à l'ensemble des informations, sites, matières et personnes nécessaires pour que l'Agence puisse vérifier ces rapports, et de résoudre toutes les questions en suspens pour que l'Agence puisse donner l'assurance nécessaire quant au caractère exclusivement pacifique du programme nucléaire syrien.

## République populaire démocratique de Corée (RPDC)

19. En août 2016, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs et à la Conférence générale un rapport intitulé *Application des garanties en République populaire démocratique de Corée* (document GOV/2016/45–GC(60)/16), dans lequel il fait le point de la situation depuis son rapport d'août 2015 (document GOV/2015/49–GC(59)/22).

20. Depuis 1994, l'Agence n'est pas en mesure de mener toutes les activités de contrôle nécessaires prévues dans l'accord de garanties TNP de la RPDC. Pour ce qui est des mesures de vérification dans ce pays, elle n'a pas été en mesure d'en appliquer de la fin de 2002 à juillet 2007 et ne peut en appliquer aucune depuis avril 2009 ; elle n'a donc pu établir aucune conclusion relative aux garanties en ce qui concerne la RPDC.

21. Le 6 janvier 2016, la RPDC a annoncé qu'elle avait procédé à un essai nucléaire et le 9 septembre 2016, elle a annoncé qu'elle en avait effectué un autre.

22. En 2016, aucune activité de vérification n'a été effectuée sur le terrain, mais l'Agence a continué de surveiller les activités nucléaires de la RPDC en utilisant des informations provenant de sources librement accessibles, notamment des images satellitaires et d'es informations commerciales. L'Agence est restée prête, sur le plan opérationnel, à recommencer à appliquer des garanties en RPDC, et a continué à renforcer ses connaissances sur le programme nucléaire de ce pays.

23. En 2016, l'Agence a continué d'observer des signes cadrant avec l'exploitation de la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon (5 MWe), à Yongbyon. Cette année faisait suite à une période, allant de la mi-octobre au début du mois de décembre 2015, pendant laquelle aucun signe de ce type n'avait été observé. Cette période était suffisante pour enlever le combustible du réacteur puis en remettre. Sur la base de cycles opérationnels passés, on peut s'attendre à ce qu'un nouveau cycle commençant au début du mois de décembre 2015 dure pendant environ deux ans.

24. Depuis le premier trimestre de 2016, il y a eu de nombreux signes cadrant avec l'exploitation du laboratoire de radiochimie, y compris des livraisons de citernes de produits chimiques et l'exploitation de la centrale à vapeur associée. Ces signes ont cessé au début du mois de juillet 2016. Au cours de campagnes de retraitement précédentes, l'exploitation du laboratoire de radiochimie avait fait intervenir le combustible utilisé retiré de la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon (5 MWe).

25. À l'usine de fabrication de barres de combustible nucléaire de Yongbyon, il y a eu des signes cadrant avec l'utilisation de l'installation d'enrichissement par centrifugation dont il a été fait état, située à l'intérieur de l'usine. Des travaux de construction supplémentaires sont en cours autour du bâtiment qui abrite cette installation.

26. L'Agence n'ayant pas eu accès au site de Yongbyon, elle ne peut confirmer l'état opérationnel des installations situées sur ce site, ni la nature et la finalité des activités observées.

27. La poursuite et le développement du programme nucléaire de la RPDC sont un sujet de préoccupation majeur, de même que les déclarations connexes de ce pays, notamment celles indiquant qu'il continue à « augmenter [sa] force nucléaire ». Les activités nucléaires de la RPDC, y compris celles ayant trait à la centrale nucléaire expérimentale de Yongbyon (5 MWe) et au laboratoire de radiochimie, et l'utilisation du bâtiment abritant l'installation d'enrichissement dont il a été fait état, sont profondément regrettables. De telles actions constituent des violations flagrantes des résolutions pertinentes du Conseil de sécurité de l'ONU, notamment des résolutions 2270 (2016) et 2321 (2016). Les quatrième et cinquième essais nucléaires de la RPDC, annoncés respectivement le 6 janvier et le 9 septembre 2016, constituent également une violation flagrante des résolutions du Conseil de sécurité de l'ONU et sont profondément regrettables.

## Renforcement des garanties

### *Évolution de l'application des garanties*

28. En 2016, l'Agence a terminé de mettre à jour des méthodes de contrôle au niveau de l'État pour les États restants du groupe initial de 53 États déjà soumis à des garanties intégrées au début de 2015. En outre, elle a

élaboré des méthodes de contrôle au niveau de l'État pour : huit États ayant un AGG et un PA en vigueur ainsi qu'une conclusion élargie ; deux États ayant un AGG et un PA en vigueur mais pas de conclusion élargie ; et un État ayant un accord de soumission volontaire et un PA en vigueur. Comme il est décrit dans le *Document complémentaire au rapport sur la conceptualisation et la mise en place de l'application des garanties au niveau de l'État (GOV/2013/38)* (documents GOV/2014/41 et Corr.1), dans le cadre de l'élaboration et de la mise en œuvre d'une méthode de contrôle au niveau de l'État, des consultations ont lieu avec l'autorité nationale et/ou régionale concernée, notamment concernant la mise en œuvre de mesures de contrôle sur le terrain.

29. Une méthode de contrôle au niveau de l'État est élaborée conformément à l'accord de garanties de l'État, grâce à une analyse des voies d'acquisition ou de détournement, à l'identification et à la hiérarchisation des objectifs techniques, et à la sélection des mesures de contrôle devant permettre de les atteindre. Dans les États où ne sont pas mises en œuvre de méthodes de contrôle au niveau de l'État, les activités de garanties sont menées dans les installations et les emplacements hors installation (EHI) déclarés où des matières nucléaires sont habituellement utilisées, comme spécifié dans les critères des garanties, et des méthodes et technologies nouvelles sont mises en œuvre, s'il y a lieu, et conformément aux accords de garanties des États, en vue de renforcer l'efficacité et d'améliorer l'efficience.

30. En 2016, pour continuer d'assurer la cohérence et la non-discrimination en ce qui concerne l'application des garanties dans les États ayant des accords de garanties du même type, l'Agence a continué d'améliorer les pratiques de travail internes, notamment en intégrant mieux les résultats des activités de vérification menées sur le terrain et de celles effectuées au Siège, et a apporté de nouvelles améliorations au traitement des informations pertinentes pour les garanties en vue de faciliter l'évaluation de celles-ci. Elle a aussi élaboré de nouveaux documents d'orientation et amélioré ses mécanismes internes d'examen de l'application des garanties.

#### ***Coopération avec les autorités nationales et régionales***

31. Pour aider les États à créer des capacités en vue de se conformer à leurs obligations en matière de garanties, l'Agence a organisé neuf cours internationaux, régionaux et nationaux destinés aux personnes chargées de superviser et de mettre en service les systèmes nationaux et régionaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires, et a participé à plusieurs autres activités de formation organisées par des États Membres au niveau bilatéral. Au total, plus de 225 participants de quelque 70 pays ont été formés sur des sujets relatifs aux garanties. L'Agence a aussi fourni aux exploitants d'installations une assistance ciblée en vue de l'amélioration de la performance de leur système de mesure aux fins de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires dans les installations contenant des matières en vrac, et a organisé un cours régional pilote sur les garanties et la sécurité nucléaire à l'intention des États ayant peu ou n'ayant pas de matières nucléaires. L'Agence a par ailleurs organisé à Vienne deux ateliers sur les pratiques en matière d'application des garanties, auxquels des professionnels des garanties d'autorités nationales et d'installations ont examiné les difficultés rencontrées et mis en commun les enseignements tirés et les bonnes pratiques concernant l'établissement de l'infrastructure des garanties et la facilitation des activités de vérification de l'Agence.

32. En juin, l'Agence a publié les *Safeguards Implementation Practices Guide on Provision of Information to the IAEA* (IAEA Services Series 33). Une mission préparatoire du Service consultatif de l'AIEA sur les systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (ISSAS) a été menée en Jordanie, avant la mission ISSAS proprement dite en 2017. En 2016, l'Agence a effectué des missions d'Examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) au Kazakhstan et en Malaisie, lors desquelles des conseils ont notamment été donnés aux pays hôtes sur la manière de renforcer systématiquement les capacités nécessaires à l'application des garanties lors du lancement d'un programme électronucléaire.

#### ***Matériel et outils employés pour les garanties***

33. Tout au long de l'année 2016, l'Agence a veillé à ce que les instruments et le matériel de surveillance essentiels à une application efficace des garanties continuent de fonctionner comme il se doit à travers le monde. Au cours de l'année, 1 057 systèmes portatifs et fixes d'analyse non destructive composés de 2 168 équipements distincts ont été mis au point et assemblés pour être utilisés à des fins d'inspection. À la fin de 2016,

164 systèmes de surveillance automatiques au total étaient en service dans 24 États et l'Agence disposait de 872 systèmes de surveillance vidéo reposant sur 1 436 caméras en service dans 266 installations de 35 États<sup>17</sup>. En outre, l'Agence est chargée de la maintenance de quelque 120 caméras utilisées conjointement avec des autorités régionales ou nationales. À la fin de 2016, l'infrastructure pour la transmission de données à distance avait permis la transmission de 887 flux de données relatives aux garanties provenant de systèmes automatiques depuis 122 installations de 25 États<sup>18</sup>. Sur ce total, 299 flux provenaient de systèmes de surveillance classiques, 111 de systèmes de surveillance automatique et 477 de scellés électroniques.

34. L'Agence a poursuivi la mise en œuvre du système de surveillance de la prochaine génération (NGSS), qui vise à remplacer des appareils de surveillance obsolètes (technologie basée sur le DCM-14). À la fin de 2016, 597 caméras NGSS avaient été installées dans 29 États Membres.

35. En 2016, l'Agence a poursuivi sa coopération avec les États Membres, la Commission européenne et l'Agence brésilienne-argentine de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (ABACC) pour l'achat, les essais de réception, l'installation et la maintenance du matériel des garanties destiné à une utilisation conjointe et à la formation du personnel concerné.

36. En 2016, l'Agence a continué d'entreprendre des activités visant à recenser et à évaluer les nouvelles technologies en matière d'instrumentation qui pourraient aboutir au déploiement de nouveaux instruments utiles pour l'application des garanties. Ces activités ont été exécutées en étroite coopération avec des programmes d'appui d'États Membres (PAEM).

### ***Services d'analyse pour les garanties***

37. Le Réseau de laboratoires d'analyse (NWAL) de l'Agence se compose du Laboratoire d'analyse pour les garanties (LAG) et de 20 autres laboratoires homologués d'Australie, du Brésil, des États-Unis d'Amérique, de Fédération de Russie, de France, de Hongrie, du Japon, de République de Corée, du Royaume-Uni et de la Commission européenne. Des laboratoires supplémentaires spécialisés dans l'analyse d'échantillons de l'environnement et/ou de matières nucléaires étaient en cours d'homologation en Allemagne, en Argentine, en Belgique, au Canada, en Chine, aux États-Unis d'Amérique, en Hongrie et aux Pays-Bas.

38. En 2016, l'Agence a prélevé 603 échantillons de matières nucléaires qui ont été analysés par son Laboratoire des matières nucléaires (NML). Elle a également prélevé dans l'environnement 474 échantillons, qui ont permis l'analyse de 916 sous-échantillons. Deux cent seize de ces sous-échantillons ont été analysés par le Laboratoire des échantillons de l'environnement et le NML de l'Agence, les autres l'ayant été par d'autres laboratoires du NWAL.

## **Appui**

### ***Perfectionnement du personnel des garanties***

39. En 2016, l'Agence a organisé plus de 160 cours sur les garanties afin de doter les inspecteurs et les analystes des garanties des compétences techniques et comportementales nécessaires. Elle a notamment organisé deux cours d'initiation aux garanties de l'Agence à l'intention de 23 inspecteurs récemment recrutés ainsi que, dans des installations nucléaires, des cours de renforcement des compétences pratiques en matière d'application des garanties sur le terrain. De nouveaux cours ont aussi été élaborés en 2016, notamment un cours sur des questions relatives aux garanties concernant le traitement pyrochimique, dans une installation de démonstration de type ingénierie. L'Agence a continué de collaborer avec des PAEM à la mise au point d'outils de formation et à l'organisation de cours dans des installations nucléaires.

---

<sup>17</sup> Et Taïwan (Chine).

<sup>18</sup> Et Taïwan (Chine).

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

### *Technologie de l'information : MOSAIC*

40. En 2016, dans le cadre du projet de Modernisation de la technologie de l'information relative aux garanties (MOSAIC), l'Agence a introduit de nouveaux outils et capacités de TI, achevé la modernisation de toutes les anciennes applications de TI pour les garanties et renforcé la sécurité de l'information ayant trait aux données relatives aux garanties. Parmi ces outils et ces applications figurent celles des données de vérification électroniques (eVP) et des informations sur les activités menées sur le terrain (FAR), destinées à une utilisation par des inspecteurs sur le terrain, ainsi que l'outil d'analyse (SANT) visant à simplifier l'établissement du rapport sur l'application des garanties. Les outils nouveaux et rénovés de TI ont permis à l'Agence d'accroître l'efficacité, de trouver des gains d'efficacité et de renforcer la sécurité tout en répondant à la demande sans cesse croissante de ses services.

### **Préparation de l'avenir**

41. Début 2016, l'Agence a publié le *Programme de développement et d'appui à la mise en œuvre pour la vérification nucléaire 2016-2017*, qui porte sur la réalisation des objectifs de développement à court terme et vise à appuyer la mise en œuvre de ses activités de vérification. Elle a continué de s'appuyer sur des PAEM dans la mise en œuvre d'activités menées dans le cadre de la poursuite des objectifs et des principales cibles décrits dans ce programme. Fin 2016, 20 États<sup>19</sup> et la Commission européenne avaient des programmes d'appui officiels avec l'Agence.

---

<sup>19</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 et Suède.

# Coopération technique

# Gestion de la coopération technique pour le développement

## **Objectif**

*Améliorer la pertinence, l'impact socio-économique et l'efficacité de l'appui apporté aux États Membres dans le cadre de la coopération technique en planifiant et en exécutant un programme de coopération technique (programme de CT) basé sur les besoins, souple et durable, et en s'efforçant d'en améliorer constamment l'efficacité.*

## **Le programme de coopération technique**

1. Le programme de coopération technique est le principal instrument de transfert de technologie nucléaire aux États Membres de l'Agence. Œuvrant au renforcement des capacités, le programme favorise l'application pacifique de la science et de la technologie nucléaires et aide les États Membres à répondre aux grandes priorités du développement dans des domaines tels que la santé et la nutrition, l'alimentation et l'agriculture, l'eau et l'environnement, les applications industrielles, ainsi que le développement et la gestion des connaissances dans le secteur nucléaire. Par ailleurs, il aide les États Membres à recenser les besoins énergétiques futurs et à y répondre, et contribue à l'amélioration de la sûreté radiologique à travers le monde, notamment en fournissant une assistance législative. Le programme de coopération technique s'efforce d'obtenir un impact socio-économique tangible en contribuant directement et de manière efficiente à la réalisation des principales priorités de chaque pays en matière de développement durable, y compris des cibles pertinentes déterminées au niveau national au regard des objectifs de développement durable (ODD). Le programme de coopération technique facilite en outre la coopération régionale et interrégionale entre les États Membres et les partenaires.

## **Programmes-cadres nationaux et accords complémentaires révisés**

2. Les programmes-cadres nationaux (PCN) fournissent un cadre de référence pour la coopération technique entre un État Membre et l'Agence. Ils définissent les besoins et les priorités mutuellement convenus en matière de développement auxquels il est possible de répondre en programmant des activités de coopération technique.

3. L'Agence a continué de renforcer le rôle des PCN, principal outil de planification stratégique pour l'élaboration des programmes nationaux de coopération technique destinés aux États Membres. Elle a également poursuivi ses efforts afin de resserrer le lien entre les activités de coopération technique et le contexte plus large du développement. Un certain nombre de PCN établis récemment a déjà permis de répertorier des liens, selon qu'il convient, entre les activités de coopération technique des pays et les ODD.

4. En 2016, 20 PCN ont été signés par les États Membres : le Burkina Faso, le Burundi, la Chine, le Costa Rica, l'Équateur, l'Estonie, le Ghana, le Malawi, la Malaisie, le Myanmar, le Népal, le Niger, Oman, l'Ouzbékistan, la Pologne, le Qatar, le Sénégal, les Seychelles, Singapour et la Zambie. À la fin de l'année, on comptait au total 91 PCN en cours d'application.

5. Les Accords complémentaires révisés concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA (ACR) régissent la fourniture d'une assistance technique par l'Agence. Sept États Membres ont signé un ACR en 2016, portant à 132 le nombre d'États Membres liés par de tels accords (situation au 31 décembre 2016).

## **Plans-cadres des Nations Unies pour l'aide au développement**

6. Le Plan-cadre des Nations Unies pour l'aide au développement (PNUAD) est un dispositif de coordination des actions menées par les organismes des Nations Unies à l'appui des objectifs de développement nationaux. En 2016, l'Agence a continué de s'employer à renforcer sa participation à l'élaboration et à la mise en œuvre des PNUAD dans les pays concernés. Ce processus a permis à l'Agence de mieux faire connaître son travail et d'avoir plus facilement accès aux principaux organes nationaux en charge de la coordination et de la planification du développement. En outre, il a favorisé la coordination et la collaboration avec l'Organisation des Nations Unies et d'autres partenaires.



7. En 2016, l'Agence a cosigné au total dix PNUAD pour les pays suivants : Albanie, Azerbaïdjan, Bangladesh, Géorgie, Honduras, Mongolie, Monténégro, République démocratique populaire lao, République-Unie de Tanzanie et Tadjikistan. Elle est aujourd'hui cosignataire de 45 PNUAD en cours d'application.

### **Accords de partenariat et arrangements pratiques**

8. L'Agence a signé une nouvelle convention de délégation avec la Commission européenne en 2016 qui met l'accent sur l'assistance aux États Membres dans le domaine de la sûreté radiologique et nucléaire. Elle a également signé un accord de coopération avec l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) afin de mieux coordonner leurs actions conjointes de renforcement des capacités et de formation en matière de planification énergétique.

9. En 2016, l'Agence a signé deux arrangements pratiques de coopération sur le programme de l'AIEA en faveur des spécialistes de médecine nucléaire, respectivement avec la Faculté de médecine de l'Université d'Osaka et l'Hôpital universitaire d'Osaka (Japon), et avec l'autorité de santé de Dubaï et l'Hôpital de Dubaï (Émirats arabes unis). Aux termes d'arrangements pratiques conclus avec l'Agence, le conseil général des collèges officiels de médecins d'Espagne et la Fondation espagnole des collèges de médecins pour la coopération internationale ont, pendant l'année, mis leur savoir-faire au service de projets régionaux en radiothérapie menés en Amérique latine.

10. L'Agence a aussi signé des arrangements pratiques de coopération avec l'Organisation de la coopération islamique et la Banque islamique de développement en vue d'une action globale contre le cancer dans les États qui sont membres des trois entités. Ces arrangements délimitent un cadre de coopération non exclusive permettant, par le truchement du programme de coopération technique et, plus particulièrement, du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (PACT), de soutenir les États Membres des trois parties dans la mise en œuvre de stratégies globales contre le cancer.

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

11. Les priorités des États Membres pour 2016, telles qu'elles ressortent des décaissements au titre du programme, ont été la santé et la nutrition, la sûreté, ainsi que l'alimentation et l'agriculture (fig. 1), avec quelques variations suivant les régions. À la fin de l'année, 914 projets étaient opérationnels. Pendant l'année, 417 projets ont été clôturés, dont quatre après annulation en consultation avec les États Membres concernés, et 450 autres étaient en voie de l'être. Neuf projets nationaux financés par la réserve de programme ont été mis en œuvre au Costa Rica, à El Salvador, au Guatemala, en Haïti, au Honduras, aux Îles Marshall, au Nicaragua, au Panama et au Swaziland, tandis que deux projets régionaux ont été exécutés dans la région Amérique latine et Caraïbes.

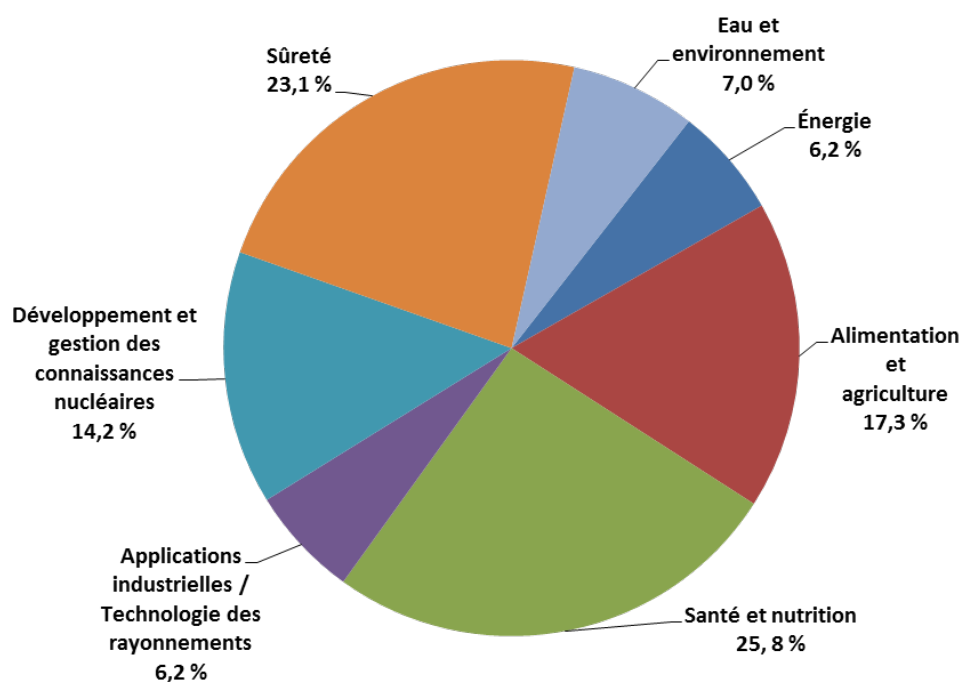


FIG. 1. Montants réels par domaine technique en 2016  
(la somme des pourcentages indiqués n'est pas nécessairement égale à 100 %, les chiffres ayant été arrondis).

## Principales données financières

12. Les paiements au titre du Fonds de coopération technique (FCT) pour 2016 ont atteint un montant total de 78,5 millions d'euros [non compris les arriérés au titre des coûts de participation nationaux (CPN) et des dépenses de programme recouvrables (DPR)], par rapport à un objectif de 84,5 millions d'euros, ce qui représente un taux de réalisation des versements de 92,9 % à la fin de 2016 (fig. 2). L'utilisation de ces ressources s'est traduite par un taux de mise en œuvre du FCT de 84,6 %.

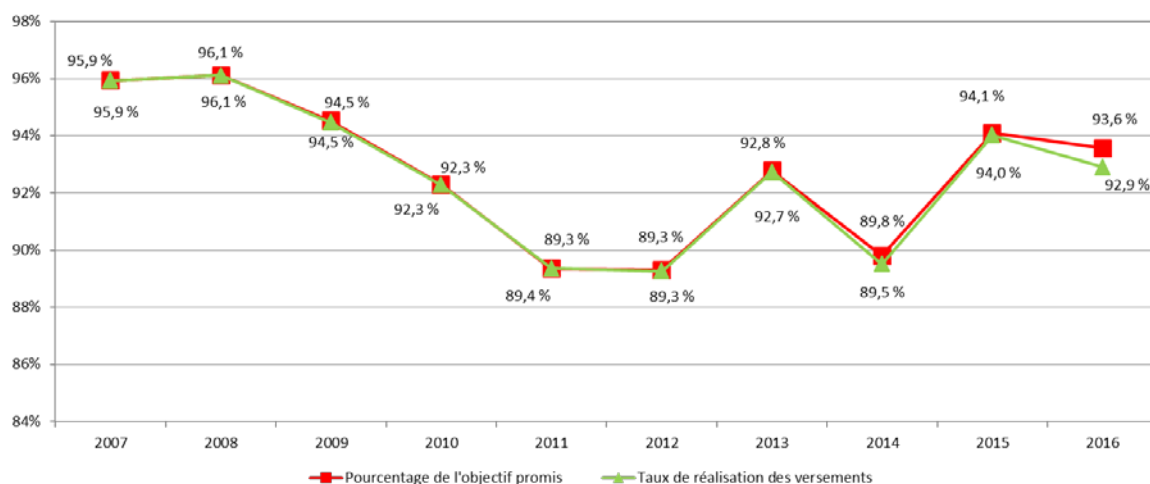


FIG. 2. Tendances du taux de réalisation, 2007-2016.

## Amélioration de la qualité du programme de coopération technique

13. L'Agence a prêté assistance aux États Membres pendant toute l'année 2016 afin d'affiner les descriptifs de projet élaborés au titre du cycle de coopération technique 2018-2019. Elle a organisé une trentaine d'ateliers, de

formations et de réunions d'information sur le programme, auxquels ont assisté plus de 600 parties prenantes à la coopération technique, dont des contreparties de projet, des agents de liaison nationaux, des responsables de la gestion de programmes et des administrateurs techniques. Ces différentes manifestations, spécialement adaptées aux besoins des publics visés, se sont déroulées aussi bien à l'Agence que dans les États Membres. Les participants ont reçu des instructions et une assistance concernant l'utilisation de la méthodologie du cadre logique en vue de la conception de nouveaux projets (fig. 3), et les outils de suivi et d'évaluation à appliquer aux projets en cours.

14. L'Agence a révisé et mis à jour l'ensemble des documents d'orientation pertinents relatifs à l'assurance de la qualité du programme de coopération technique, parmi lesquels les critères de qualité du programme de CT et le glossaire relatif à la planification et à la conception du programme de CT. Couplés à la nouvelle liste de contrôle élaborée, ces documents aideront les équipes de projet à satisfaire aux exigences de qualité s'appliquant aux descriptifs de projet, à mettre en œuvre la méthodologie du cadre logique et à planifier les activités associées à leur projet. Les documents révisés ont été diffusés aux États Membres et au Secrétariat via la plateforme documentaire PCMF « Reference Desk » du cadre de gestion du cycle de programme.



FIG. 3. Participants à un atelier sur la méthodologie du cadre logique, avril 2016.

15. En novembre, l'Agence a procédé à une première évaluation de la qualité des descriptifs de projet établis pour le cycle de coopération technique 2018-2019 et transmis des retours d'information constructifs aux États Membres, en particulier pour ce qui concerne le respect des critères de qualité du programme de CT et des Lignes directrices pour la planification et la formulation du programme de coopération technique de l'AIEA pour 2018-2019.

### **Suivi et évaluation des projets de coopération technique**

16. Une version pilote du système électronique de suivi et d'établissement de rapports pour les projets de coopération technique, qui intègre les rapports d'évaluation de l'état d'avancement des projets et les rapports sur les résultats des projets, a été mise en ligne en décembre et servira à l'établissement des rapports 2016 concernant l'ensemble des projets de coopération technique en cours. Le nouveau système permettra aux États Membres d'établir des rapports plus rapidement et avec plus de pertinence et facilitera grandement l'agrégation et l'interprétation des données tirées des rapports d'évaluation de l'état d'avancement des projets à l'appui d'une prise de décision éclairée.

### **Partenariats et coopération avec le système des Nations Unies et d'autres organisations internationales**

17. Dans la région Amérique latine et Caraïbes, l'Agence s'est associée à la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD) dans le cadre d'un partenariat sur l'érosion des sols, afin de prouver qu'il est possible à l'aide des techniques isotopiques de combattre la désertification et de favoriser l'adaptation au changement climatique. L'Agence a participé à la 15<sup>e</sup> session du Comité chargé de l'examen de la mise en œuvre de la convention (CRIC 15), tenue à Nairobi (Kenya), en novembre dernier.

18. En 2016, pour la première fois, en collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), l'Agence a accueilli une réunion des directeurs régionaux pour l'Europe des organismes des Nations Unies, laquelle a contribué à resserrer les liens de collaboration avec le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU), l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et d'autres partenaires.

## Accords régionaux et programmation

19. En collaborant avec les groupes d'États parties aux différents accords régionaux et d'autres groupes d'États Membres, l'Agence participe au renforcement des programmes régionaux de coopération technique, axés sur les priorités définies au plan régional.

20. 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) est toujours le principal cadre de promotion de la coopération technique entre pays en développement en Afrique et de renforcement de la coopération régionale entre ses 41 États parties.

21. En juillet, l'Égypte a accueilli à Charm el-Cheikh la 27<sup>e</sup> réunion du groupe de travail technique de l'AFRA. Les participants y ont examiné et adopté des mesures et actions concrètes destinées à améliorer encore l'exécution des projets régionaux de l'AFRA et la gestion de ses activités de coopération.

22. L'Agence a organisé une Table ronde sur les résultats attendus et l'efficacité du programme de coopération technique en Afrique pendant la 60<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale. Les intervenants invités ont examiné les progrès et les résultats obtenus en Afrique ces dix dernières années avec l'appui du programme de coopération technique. Ils se sont intéressés en particulier au renforcement des capacités et aux contributions du programme dans plusieurs domaines : la santé humaine, la gestion des ressources en eau, les applications industrielles et la mise en valeur des ressources humaines.

23. La 26<sup>e</sup> réunion des représentants des États parties à l'AFRA s'est aussi déroulée en marge de la 60<sup>e</sup> Conférence générale. Les participants ont adopté le rapport annuel de l'AFRA pour 2015, la version actualisée des lignes directrices et des indicateurs AFRA concernant la durabilité des organismes nucléaires, et la Charte du réseau régional africain d'organismes nucléaires nationaux. Ils ont également adopté la stratégie régionale de pérennisation de la médecine nucléaire en Afrique pour 2016-2030.

24. En 2016, la contribution totale des États parties à l'AFRA au Fonds AFRA totalisait 841 376 euros, dont 741 376 euros alloués à des projets de coopération technique, ce qui témoigne de l'engagement constant des Parties en faveur du programme de coopération technique. Les 100 000 euros restants ont été transférés au projet de rénovation des laboratoires des applications nucléaires (ReNuAL), en vue de la construction des nouveaux laboratoires à Seibersdorf.

25. En novembre, l'Agence a publié la première *Synthèse de l'AIEA* sur le thème *Améliorer la prise en charge des patients en Afrique grâce à une imagerie médicale sans risques* (Synthèse de l'AIEA 2016/1), illustrant combien il est important pour l'Afrique de pouvoir compter sur des physiciens médicaux qualifiés maîtrisant les technologies d'imagerie médicale de pointe.

26. Dans la région Asie et Pacifique, le Conseil des représentants de l'Accord 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) a défini et entériné les modalités et critères de désignation des centres de ressources régionaux ARASIA.

27. En 2016, les représentants nationaux 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) pour la région Asie et Pacifique ont adopté un texte amendé de l'Accord, qui devrait entrer en vigueur en juin 2017.

28. Les agents de liaison nationaux et les représentants nationaux de la région Asie et Pacifique se sont réunis à Vienne en février pour examiner les difficultés, les possibilités d'action et le devenir du programme régional. Le programme-cadre régional pour 2018-2028, qui est un document de travail, a été établi et entériné à la réunion de février et orientera, pendant les dix prochaines années, la programmation de projets régionaux hors accord dans la région Asie et Pacifique.

29. L'Agence a favorisé la création de réseaux régionaux sur la sûreté des transports dans la région Asie et Pacifique, dans le cadre d'un projet régional visant à instaurer un régime renforcé d'assurance de la conformité pour le transport des substances radioactives. Elle a également appuyé la mise en œuvre de projets

régionaux sur mesure dans le domaine de la préparation et de la conduite des interventions d'urgence au profit de plusieurs groupes de pays dans la région.

30. Toujours dans la région Asie et Pacifique, la mise en valeur ciblée des ressources humaines en 2016 a contribué à améliorer le rapport coût-efficacité et la coordination des actions de renforcement des capacités. Par exemple, à Sri Lanka, deux activités ont été menées sur les essais non destructifs et la production animale ; une activité sur l'hydrologie isotopique a été conduite aux Philippines dans le cadre d'une bourse collective ; et une activité sur la sélection végétale par mutation s'est déroulée en Indonésie. En outre, un nouveau programme de l'AIEA en faveur des spécialistes de médecine nucléaire a été mis au point afin d'appuyer la formation médicale continue des spécialistes en médecine nucléaire et de leur permettre d'exercer leurs fonctions avec compétence et professionnalisme et dans le strict respect des normes de sûreté.

31. S'agissant du profil régional pour l'Europe, principal document de référence et outil de planification des projets régionaux de coopération technique, les travaux de mise à jour ont débuté en 2016. Le nouveau profil traduit les principaux domaines thématiques prioritaires de la région - santé humaine ; gestion des déchets radioactifs et restauration de l'environnement ; électronucléaire ; et sûreté nucléaire et radiologique - et répertorie des liens avec les ODD.

32. Dans la région Amérique latine et Caraïbes, l'Accord de coopération pour la promotion de la science et de la technologie nucléaires en Amérique latine et dans les Caraïbes (ARCAL) continue de contribuer au développement durable de la région, en encourageant la coopération entre les États parties et en promouvant les utilisations pacifiques de la science et de la technologie nucléaires afin de répondre aux priorités et aux besoins de la région. En 2016, l'ARCAL et l'Agence ont œuvré de concert au renforcement du processus de suivi et d'évaluation des projets de coopération technique. Dans ce contexte, un guide a été mis au point afin de définir une méthode permettant d'améliorer la mise en œuvre des projets régionaux et de mieux les articuler avec le profil stratégique régional de l'ARCAL pour l'Amérique latine et les Caraïbes. La mise en œuvre de cette méthode contribuera aux futurs projets régionaux, en améliorant la gestion du programme régional de coopération technique de l'Agence et en accroissant l'impact de la technologie nucléaire dans la région Amérique latine et Caraïbes.

33. Au cours de la 60<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale de l'Agence, une réunion commune aux quatre accords régionaux de coopération — AFRA, ARASIA, ARCAL et RCA — a eu lieu sous la présidence de l'ARCAL. Les participants sont convenus d'élaborer un plan d'action visant l'application concrète des modalités de collaboration entre les parties aux quatre accords, telles que définies dans un document d'analyse prévoyant l'organisation d'un Forum quadripartite. L'Agence soutient cette initiative afin de faciliter le partage de l'information, des meilleures pratiques et des données d'expérience et d'étudier sous tous les aspects les domaines d'intérêt commun pouvant faire l'objet d'une collaboration entre les différents accords.

### **Programme d'action en faveur de la thérapie anticancer (PACT)**

34. Pendant toute l'année 2016, l'Agence a continué d'aider les pays à revenu faible et intermédiaire à intégrer dans une optique durable la médecine radiologique dans leurs stratégies globales de lutte contre le cancer. Elle a participé à plusieurs réunions internationales de haut niveau sur le cancer, où elle a mis en avant sa contribution à la lutte contre la maladie à l'échelle mondiale.

35. En outre, l'Agence a aidé à la formulation de la déclaration d'Istanbul, présentée officiellement à l'occasion de la séance spéciale sur le rôle moteur des premières dames dans la lutte contre le cancer, tenue en marge du 13<sup>e</sup> Sommet de l'Organisation de coopération islamique, en Turquie. La déclaration réaffirme l'engagement des premières dames, résolues à promouvoir la mise en place de programmes de sensibilisation et de plaidoyer sur le cancer et à militer pour que la prévention et la lutte contre le cancer s'inscrivent en tête des priorités nationales et internationales en matière de santé dans le cadre d'une démarche plurisectorielle.

36. L'Agence a organisé des missions intégrées d'examen du PACT (imPACT) dans huit États Membres (Biélorus, Belize, Honduras, Kazakhstan, Kenya, Libéria, Paraguay et Sierra Leone) et transmis ses recommandations en vue du renforcement des services de lutte contre le cancer. Ces recommandations visent tout particulièrement à faciliter la prise de décisions fondées sur des données factuelles et à aider

les États Membres à hiérarchiser les interventions et les investissements en faveur de programmes globaux de lutte contre le cancer.

37. Au Myanmar et à El Salvador, l'Agence, le Centre international de recherche sur le cancer et l'OMS ont organisé des ateliers nationaux pour établir des priorités et chiffrer les interventions de lutte anticancéreuse.

38. L'Agence a continué de solliciter l'appui des États Membres, des organisations intergouvernementales et non gouvernementales, ainsi que du secteur privé, dans sa lutte contre le cancer. Les contributions extrabudgétaires versées par les États Membres et les partenaires ont totalisé 1 591 281 euros.

### **Information active et communication**

39. Informer les États Membres, les partenaires actuels et potentiels, les donateurs et la communauté internationale du développement reste un axe de travail majeur pour l'Agence. Des expositions axées sur les activités de coopération technique de l'Agence ont été organisées à l'occasion d'événements divers, dont les Journées européennes du développement, le Forum international sur la sécurité alimentaire de la Banque asiatique de développement et la sixième Conférence internationale de Tokyo sur le développement africain. En marge de la 60<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale, six manifestations parallèles ont mis en vedette les produits issus des projets de coopération technique de l'Agence, parmi lesquels l'initiative pilote visant à introduire la science et la technologie nucléaires dans des établissements d'enseignement secondaire de la région Asie et Pacifique, mise au point dans le cadre du projet « Appui à la pérennisation et au travail en réseau des établissements nucléaires nationaux dans la région Asie et Pacifique ».

40. En octobre, l'Agence a tenu son séminaire annuel sur la coopération technique à l'intention des diplomates, qui a réuni 40 participants à Vienne. Le séminaire vise à donner aux missions permanentes une vue d'ensemble du programme de coopération technique.

41. Tout au long de l'année, l'Agence a diffusé dans les médias sociaux et sur le Web des documents d'information en rapport avec certaines journées internationales des Nations Unies, dont la Journée mondiale du cancer, la Journée mondiale de la lutte contre la désertification et la sécheresse et la Journée mondiale de la santé afin de promouvoir ses activités de coopération technique.

42. Le site web de la coopération technique a été enrichi en 2016 de 72 articles, six reportages photo et 18 vidéos et accueille maintenant environ 8 500 visiteurs par mois. En 2016, il a été consulté plus de 102 000 fois. L'Agence ayant adopté un nouveau système de gestion de contenu internet, le contenu du site web consacré à la coopération technique est maintenant assimilé dans un plus grand nombre de pages sur le site web principal de l'Agence, ce qui accroît la visibilité du programme.

43. Plus de 770 tweets ont été envoyés depuis le compte Twitter @IAEATC, suivi par plus de 3 000 abonnés. Le groupe des anciens boursiers de la coopération technique de l'AIEA sur LinkedIn compte aujourd'hui plus de 1 600 membres.

### **Assistance en matière législative**

44. En 2016, l'Agence a continué de fournir une assistance législative à ses États Membres dans le cadre du programme de coopération technique. Dix-neuf d'entre eux ont bénéficié d'une assistance législative bilatérale adaptée sous la forme d'observations écrites et de conseils pour la rédaction d'une législation nucléaire nationale. L'Agence a en outre examiné les cadres juridiques de pays primo-accédants à l'occasion de missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire. Des visites scientifiques de courte durée ont été organisées au siège de l'Agence à l'intention d'un certain nombre de boursiers afin de leur permettre d'acquérir une expérience pratique supplémentaire en droit nucléaire.

45. L'Agence a organisé la sixième session de l'Institut de droit nucléaire à Baden (Autriche), du 10 au 21 octobre 2016. Ce cours complet de deux semaines, qui fait appel à des méthodes d'enseignement fondées sur l'interaction et la pratique, a été conçu pour répondre à la demande croissante d'assistance législative émanant des États Membres et pour permettre aux participants de bien comprendre tous les aspects du droit nucléaire et de rédiger, d'amender ou de réviser leur législation nucléaire nationale. Cinquante-huit participants issus de différents États Membres ont pris part à la formation.

46. Deux ateliers sous-régionaux sur le droit nucléaire ont été organisés à l'intention des États Membres de la région Asie et Pacifique à Singapour (13-17 juin) et à Amman (Jordanie, 12-15 décembre). Soixante-dix personnes de 27 États Membres ont assisté à ces ateliers. Des ateliers nationaux sur le droit nucléaire ont également été organisés au Cambodge, en Namibie, au Népal, à Palaos et au Panama. Les ateliers ont traité tous les aspects du droit nucléaire et ont permis un échange de vues sur des questions relatives aux instruments juridiques internationaux.

### **Présentation des traités**

47. La sixième présentation des traités de l'Agence s'est déroulée pendant la 60<sup>e</sup> session ordinaire de la Conférence générale. Elle a offert aux États Membres une occasion supplémentaire de déposer leurs instruments de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion pour des traités dont le Directeur général est le dépositaire, notamment ceux qui concernent la sûreté et la sécurité nucléaires ainsi que la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires. Elle a de nouveau mis l'accent sur l'amendement de 2005 à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires (CPPMN). Les représentants de plusieurs États Membres ont aussi été informés des conventions adoptées sous les auspices de l'Agence.

# Annexe

- Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2016 par programme et par programme sectoriel (en euros)
- Tableau A2. Fonds extrabudgétaires dans le cadre du programme ordinaire en 2016 par programme et par programme sectoriel (en euros)
- Tableau A3 a). Décaissements du Fonds de coopération technique (montants réels) par secteur technique et par région en 2016
- Tableau A3 b). Représentation graphique des informations relatives aux décaissements du Fonds de coopération technique figurant dans le tableau A3 a)
- Tableau A4. Quantité de matières nucléaires soumises aux garanties de l'Agence à la fin de 2016, par accord
- Tableau A5. Nombre d'installations et de zones de bilan matières hors installations soumises aux garanties de l'Agence en 2016
- Tableau A6. Conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (au 31 décembre 2016)
- Tableau A7. Participation 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 2016)
- Tableau A8. Conventions négociées et adoptées sous les auspices de l'Agence et dont le Directeur général est le dépositaire (situation et faits nouveaux)
- Tableau A9. Réacteurs nucléaires de puissance en service ou en construction dans le monde (au 31 décembre 2016)
- Tableau A10. Participation des États Membres à des activités sélectionnées de l'Agence
- Tableau A11. Missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) en 2016
- Tableau A12. Missions de visite d'aide à la gestion des connaissances en 2016
- Tableau A13. Missions d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA) en 2016
- Tableau A14. Missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) en 2016
- Tableau A15. Missions intégrées du Programme d'action en faveur de la thérapie (imPACT) de l'Agence en 2016
- Tableau A16. Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2016
- Tableau A17. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2016
- Tableau A18. Missions d'experts en matière de sûreté dans des réacteurs de recherche sur la base de la méthodologie INSARR en 2016
- Tableau A19. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2016
- Tableau A20. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2016
- Tableau A21. Missions sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme (SALTO) en 2016
- Tableau A22. Missions SEED (Site et conception basée sur les événements externes) en 2016

---

**Note :** Les tableaux A27 à A32 sont disponibles dans le CD-ROM en annexe.



- Tableau A23. Examens techniques de la sûreté en 2016
- Tableau A24. Missions consultatives en 2016
- Tableau A25. Missions du Service d'évaluation de la radioprotection professionnelle (ORPAS) en 2016
- Tableau A26. Centres internationaux désignés par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche
- Tableau A27. Projets de recherche coordonnée lancés en 2016
- Tableau A28. Projets de recherche coordonnée achevés en 2016
- Tableau A29. Publications parues en 2016
- Tableau A30. Cours de coopération technique organisés en 2016
- Tableau A31. Sites web pertinents de l'Agence
- Tableau A32 a).Nombre et types d'installations nucléaires soumises aux garanties de l'Agence par État en 2016
- Tableau A32 b).Installations nucléaires soumises aux garanties de l'Agence ou contenant des matières nucléaires sous garanties en 2016

**Tableau A1. Allocation et utilisation des ressources au titre du budget ordinaire en 2016 par programme et par programme sectoriel (en euros)**

Programme sectoriel (PS)/programme	Budget initial	Budget ajusté	Dépenses	Utilisation des ressources	Soldes non engagés
	1 \$É.-U./1€	1 \$/0,903 €			
	a	b	c	d = c/b	e = b - c
<b>PS1 — Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires</b>					
Gestion et coordination globales et activités communes	3 202 953	3 154 150	3 133 881	99,4 %	20 269
Énergie d'origine nucléaire	8 537 033	8 402 334	8 293 146	98,7 %	109 188
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	6 815 074	6 713 899	6 300 138	93,8 %	413 761
Création de capacités et connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	10 233 234	10 093 501	9 656 162	95,7 %	437 339
Sciences nucléaires	10 121 270	10 015 140	9 639 283	96,2 %	375 857
<b>Total - Programme sectoriel 1</b>	<b>38 909 564</b>	<b>38 379 024</b>	<b>37 022 610</b>	<b>96,5 %</b>	<b>1 356 414</b>
<b>PS2 — Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement</b>					
Gestion et coordination globales et activités communes	7 785 318	7 727 917	7 738 552	100,1 %	(10 635)
Alimentation et agriculture	11 433 333	11 310 005	11 291 151	99,8 %	18 854
Santé humaine	8 276 608	8 176 958	8 118 221	99,3 %	58 737
Ressources en eau	3 466 371	3 428 407	3 422 642	99,8 %	5 765
Environnement	6 275 597	6 200 703	6 232 962	100,5 %	(32 259)
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	2 250 108	2 226 852	2 008 045	90,2 %	218 807
<b>Total Major Programme 2</b>	<b>39 487 335</b>	<b>39 070 842</b>	<b>38 811 573</b>	<b>99,3 %</b>	<b>259 269</b>
<b>PS3 — Sûreté et sécurité nucléaires</b>					
Gestion et coordination globales et activités communes	3 988 447	3 927 526	3 691 233	94,0 %	236 293
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	4 250 797	4 194 055	4 103 582	97,8 %	90 473
Sûreté des installations nucléaires	10 261 763	10 084 677	9 957 361	98,7 %	127 316
Sûreté radiologique et sûreté du transport	7 168 211	7 048 076	7 078 119	100,4 %	(30 043)
Gestion des déchets radioactifs	3 668 294	3 608 775	3 349 314	92,8 %	259 461
Sécurité nucléaire	5 384 357	5 288 729	5 084 949	96,1 %	203 780
<b>Total - Programme sectoriel 3</b>	<b>34 721 869</b>	<b>34 151 838</b>	<b>33 264 558</b>	<b>97,4 %</b>	<b>887 280</b>
<b>PS4 — Vérification nucléaire</b>					
Gestion et coordination globales et activités communes	13 919 282	13 757 229	13 298 352	96,7 %	458 877
Application des garanties	113 183 014	111 568 504	110 918 802	99,4 %	649 702
Autres activités de vérification	451 642	442 320	471 278	106,5 %	(28 958)
Développement	7 473 122	7 325 404	8 275 648	113,0 %	(950 244)
<b>Total - Programme sectoriel 4</b>	<b>135 027 060</b>	<b>133 093 457</b>	<b>132 964 080</b>	<b>99,9 %</b>	<b>129 377</b>
<b>PS5 — Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration</b>					
Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	78 611 528	77 872 617	74 862 397	96,1 %	3 010 220
<b>Total - Programme sectoriel 5</b>	<b>78 611 528</b>	<b>77 872 617</b>	<b>74 862 397</b>	<b>96,1 %</b>	<b>3 010 220</b>
<b>PS6 — Gestion de la coopération technique pour le développement</b>					
Gestion de la coopération technique pour le développement	24 536 684	24 183 701	23 368 093	96,6 %	815 608
<b>Total - Programme sectoriel 6</b>	<b>24 536 684</b>	<b>24 183 701</b>	<b>23 368 093</b>	<b>96,6 %</b>	<b>815 608</b>
<b>Total – Budget ordinaire opérationnel</b>	<b>351 294 040</b>	<b>346 751 479</b>	<b>340 293 311</b>	<b>98,1 %</b>	<b>6 458 168</b>
<b>Besoins de financement pour les investissements majeurs</b>					
PS1 — Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires	–	–	–	–	–
PS2 — Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement	2 489 920	2 489 920	–	–	2 489 920
PS3 — Sûreté et sécurité nucléaires	301 200	301 200	156 736	52,0 %	144 464
PS4 — Vérification nucléaire	1 204 800	1 204 800	1 093 829	90,8 %	110 971
PS5 — Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	4 036 080	4 036 080	2 126 853	52,7 %	1 909 227
PS6 — Gestion de la coopération technique pour le développement	–	–	–	–	–
<b>Total - Budget ordinaire d'investissement</b>	<b>8 032 000</b>	<b>8 032 000</b>	<b>3 377 418</b>	<b>42,0 %</b>	<b>4 654 582</b>
<b>Total – Programmes de l'Agence</b>	<b>359 326 040</b>	<b>354 783 479</b>	<b>343 670 729</b>	<b>96,9 %</b>	<b>11 112 750</b>
Travaux remboursables pour d'autres organismes	2 673 748	2 673 748	3 013 013	112,7 %	(339 265)
<b>Total – Budget ordinaire</b>	<b>361 999 788</b>	<b>357 457 227</b>	<b>346 683 742</b>	<b>97,0 %</b>	<b>10 773 485</b>

Colonne a : Résolution GC(59)/RES/5 de la Conférence générale de septembre 2015 - budget initial au taux de change de 1 \$É.-U./1 €.

Colonne b : Budget initial réévalué au taux de change opérationnel moyen de l'ONU, soit 0,903 € pour 1 \$É.-U. en 2016.

**Tableau A2. Fonds extrabudgétaires dans le cadre du programme ordinaire en 2016 par programme et par programme sectoriel (en euros)**

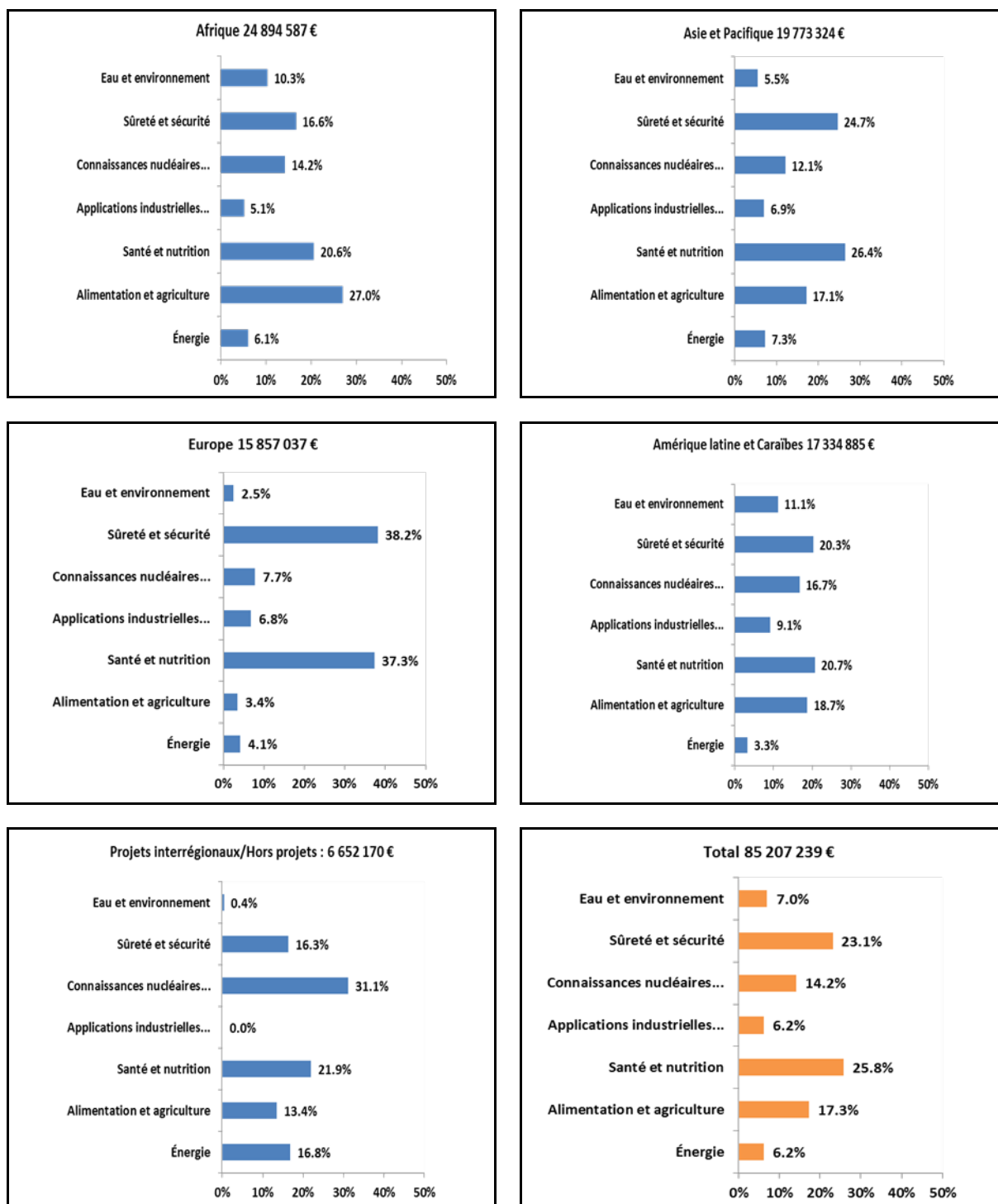
<b>Programme sectoriel (PS)/programme</b>	<b>Dépenses en 2016</b>
<b>PS1 — Énergie d'origine nucléaire, cycle du combustible et sciences nucléaires</b>	
Gestion et coordination globales et activités communes	61 207
Énergie d'origine nucléaire	3 199 729
Technologies du cycle du combustible et des matières nucléaires	4 531 352
Création de capacités et connaissances nucléaires pour le développement énergétique durable	669 595
Sciences nucléaires	1 397 277
<b>Total - Programme sectoriel 1</b>	<b>9 859 160</b>
<b>PS2 — Techniques nucléaires pour le développement et la protection de l'environnement</b>	
Gestion et coordination globales et activités communes	4 105 228
Alimentation et agriculture	3 681 364
Santé humaine	591 452
Ressources en eau	9 089
Environnement	2 018 585
Production de radio-isotopes et technologie des rayonnements	—
<b>Total - Programme sectoriel 2</b>	<b>10 405 718</b>
<b>PS3 — Sûreté et sécurité nucléaires</b>	
Gestion et coordination globales et activités communes	4 841 387
Préparation et conduite des interventions en cas d'incident ou d'urgence	352 039
Sûreté des installations nucléaires	5 449 433
Sûreté radiologique et sûreté du transport	2 215 027
Gestion des déchets radioactifs	1 096 981
Sécurité nucléaire	31 536 668
<b>Total - Programme sectoriel 3</b>	<b>45 491 535</b>
<b>PS4 — Vérification nucléaire</b>	
Gestion et coordination globales et activités communes	1 284 153
Application des garanties	15 713 020
Autres activités de vérification	—
Développement	12 417 562
<b>Total - Programme sectoriel 4</b>	<b>29 414 735</b>
<b>PS5 — Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration</b>	
Services en matière de politique générale, de gestion et d'administration	1 112 457
<b>Total - Programme sectoriel 5</b>	<b>1 112 457</b>
<b>PS6 — Gestion de la coopération technique pour le développement</b>	
Gestion de la coopération technique pour le développement	91 685
<b>Total - Programme sectoriel 6</b>	<b>91 685</b>
<b>Total — Fonds pour les programmes extrabudgétaires</b>	<b>96 375 290</b>

**Tableau A3 a). Décaissements (montants réels) du Fonds de coopération technique par secteur technique et par région en 2016****Récapitulatif pour toutes les régions  
(en euros)**

Secteur technique	Afrique	Asie et Pacifique	Europe	Amérique latine et Caraïbes	Projets inter-régionaux /hors projet	PACT <sup>a</sup>	Total
Énergie	1 508 657	1 438 115	645 324	568 541	1 117 775		5 278 412
Alimentation et agriculture	6 714 778	3 386 397	536 653	3 246 657	891 005		14 775 490
Santé et nutrition	5 133 015	5 216 606	5 920 488	3 596 599	1 459 023	695 237	22 020 967
Applications industrielles/technologie des rayonnements	1 281 454	1 372 692	1 071 689	1 583 368			5 309 203
Développement et gestion des connaissances nucléaires	3 540 060	2 398 542	1 227 151	2 898 518	2 071 928		12 136 199
Sûreté	4 143 475	4 883 059	6 058 775	3 513 783	1 082 958		19 682 049
Eau et environnement	2 573 148	1 077 913	396 957	1 927 420	29 482		6 004 920
<b>Total</b>	<b>24 894 587</b>	<b>19 773 324</b>	<b>15 857 037</b>	<b>17 334 885</b>	<b>6 652 170</b>	<b>695 237</b>	<b>85 207 239</b>

<sup>a</sup> PACT : Programme d'action en faveur de la cancérothérapie

**Tableau A3 b). Représentation graphique des informations relatives aux décaissements du Fonds de coopération technique figurant dans le tableau A3 a)**



**Note :** Voir le tableau A3.a) pour l'intitulé complet des secteurs techniques.

**Tableau A4. Quantité de matières nucléaires soumises aux garanties de l'Agence à la fin de 2016, par accord**

Matières nucléaires	Accord de garanties généralisées <sup>a</sup>	Accords du type INFCIRC/66	Accords de soumission volontaire	Quantité en quantités significatives (QS)
Plutonium <sup>b</sup> contenu dans du combustible usé et dans des éléments combustibles dans les cœurs de réacteurs	134 615	2 381	19 218	156 214
Plutonium séparé hors des cœurs de réacteurs	1 412	5	10 656	12 073
Uranium hautement enrichi (20 % ou plus d'uranium 235)	179	2	0	181
Uranium faiblement enrichi (moins de 20 % d'uranium 235)	18 998	248	1 609	20 855
Matières brutes <sup>c</sup> (uranium naturel ou appauvri et thorium)	10 619	650	3 463	14 732
	18	0	0	18
<b>Total QS de matières nucléaires</b>	<b>165 841</b>	<b>3 286</b>	<b>34 946</b>	<b>204 073</b>

**Quantité d'eau lourde soumise aux garanties de l'Agence à la fin de 2016, par accord**

Matières non nucléaires <sup>d</sup>	Accord de garanties généralisées	Accords du type INFCIRC/66	Accords de soumission volontaire	Quantité (tonnes)
<b>Eau lourde (tonnes)</b>		<b>432,0</b>		<b>432,7<sup>e</sup></b>

<sup>a</sup> Englobent les matières nucléaires soumises aux garanties de l'Agence à Taïwan (Chine), mais pas les matières nucléaires en République populaire démocratique de Corée.

<sup>b</sup> Cette rubrique inclut une quantité estimée (10 000 QS) de plutonium dans les éléments combustibles chargés dans le cœur de réacteurs et de plutonium contenu dans d'autres types de combustible irradié, qui n'est pas encore déclarée à l'Agence en vertu des procédures de notification convenues.

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

<sup>e</sup> Englobent 0,7 tonne d'eau lourde soumise aux garanties de l'Agence à Taïwan (Chine).

**Tableau A5. Nombre d'installations et de zones de bilan matières hors installations soumises aux garanties de l'Agence en 2016**

Type	Accord de garanties généralisées <sup>a</sup>	Accord du type INFCIRC/66	Accords de soumission volontaire	Total
Réacteurs de puissance	236	12	1	249
Réacteurs de recherche et assemblages critiques	148	3	1	152
Usines de conversion	18	0	0	18
Usines de fabrication de combustible	41	2	1	44
Usines de retraitement	9	0	1	10
Usines d'enrichissement	16	0	3	19
Installations d'entreposage indépendantes	130	2	4	136
Autres installations	81	0	0	81
Total partiel - Installations	679	19	11	709
Zones de bilan matières abritant des emplacements hors installation <sup>b</sup>	580	1	0	581
<b>Total</b>	<b>1259</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>1290</b>

<sup>a</sup> Englobent les installations à Taïwan (Chine), mais pas les installations en République populaire démocratique de Corée.

<sup>b</sup> Englobent 56 zones de bilan matières dans des États ayant un protocole relatif aux petites quantités de matières amendé.

**Tableau A6. Conclusion d'accords de garanties, de protocoles additionnels et de protocoles relatifs aux petites quantités de matières (au 31 décembre 2016)**

État <sup>a</sup>	Protocole relatif aux petites quantités de matières <sup>b</sup>	Accords de garanties <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocoles additionnels
Afghanistan	Amendé : 28 janv. 2016	En vigueur : 20 fév. 1978	257	En vigueur : 19 juillet 2005
Afrique du Sud		En vigueur : 16 sept. 1991	394	En vigueur : 13 sept. 2002
Albanie <sup>1</sup>		En vigueur : 25 mars 1988	359	En vigueur : 3 nov. 2010
Algérie		En vigueur : 7 janv. 1997	531	Approuvé : 14 sept. 2004
Allemagne <sup>15</sup>		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Andorre	Amendé : 24 avril 2013	En vigueur : 18 oct. 2010	808	En vigueur : 19 déc. 2011
Angola	En vigueur : 28 avril 2010	En vigueur : 28 avril 2010	800	En vigueur : 28 avril 2010
Antigua-et-Barbuda <sup>2</sup>	Amendé : 5 mars 2012	En vigueur : 9 sept. 1996	528	En vigueur : 15 nov. 2013
Arabie saoudite	X	En vigueur : 13 janv. 2009	746	
Argentine <sup>3</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 déc. 1997
Autriche <sup>4</sup>		Adhésion : 31 juillet 1996	193	En vigueur : 30 avril 2004
Azerbaïdjan	Annulé : 15 juillet 2015	En vigueur : 29 avril 1999	580	En vigueur : 29 nov. 2000
Bahamas <sup>2</sup>	Amendé : 25 juillet 2007	En vigueur : 12 sept. 1997	544	
Bahreïn	En vigueur : 10 mai 2009	En vigueur : 10 mai 2009	767	En vigueur : 20 juillet 2011
Bangladesh		En vigueur : 11 juin 1982	301	En vigueur : 30 mars 2001
Barbade <sup>2</sup>	X	En vigueur : 14 août 1996	527	
Bélarus		En vigueur : 2 août 1995	495	Signé : 15 nov. 2005
Belgique		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Belize <sup>5</sup>	X	En vigueur : 21 janv. 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 oct. 1989	371	
Bolivie, État plurinational de <sup>2</sup>	X	En vigueur : 6 fév. 1995	465	
Bosnie-Herzégovine		En vigueur : 4 avril 2013	851	En vigueur : 3 juillet 2013
Botswana		En vigueur : 24 août 2006	694	En vigueur : 24 août 2006
Brésil <sup>6</sup>		En vigueur : 4 mars 1994	435	
Brunéi Darussalam	X	En vigueur : 4 nov. 1987	365	
Bulgarie <sup>7</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2009	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2009
Burkina Faso	Amendé : 18 fév. 2008	En vigueur : 17 avril 2003	618	En vigueur : 17 avril 2003
Burundi	En vigueur : 27 sept. 2007	En vigueur : 27 sept. 2007	719	En vigueur : 27 sept. 2007
<i>Cabo Verde</i>	<i>Amendé : 27 mars 2006</i>	<i>Signé : 28 juin 2005</i>		<i>Signé : 28 juin 2005</i>



État <sup>a</sup>	Protocole relatif aux petites quantités de matières <sup>b</sup>	Accords de garanties <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocoles additionnels
Cambodge	Amendé : 16 juillet 2014	En vigueur : 17 déc. 1999	586	En vigueur : 24 avril 2015
Cameroun	X	En vigueur : 17 déc. 2004	641	En vigueur : 29 sept. 2016
Canada		En vigueur : 21 fév. 1972	164	En vigueur : 8 sept. 2000
Chili <sup>8</sup>		En vigueur : 5 avril 1995	476	En vigueur : 3 nov. 2003
Chine		En vigueur : 18 sept. 1989	369*	En vigueur : 28 mars 2002
Chypre <sup>9</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2008	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2008
Colombie <sup>8</sup>		En vigueur : 22 déc. 1982	306	En vigueur : 5 mars 2009
Comores	En vigueur : 20 janv. 2009	En vigueur : 20 janv. 2009	752	En vigueur : 20 janv. 2009
Congo	En vigueur : 28 oct. 2011	En vigueur : 28 oct. 2011	831	En vigueur : 28 oct. 2011
Corée, République de		En vigueur : 14 nov. 1975	236	En vigueur : 19 fév. 2004
Costa Rica <sup>2</sup>	Amendé : 12 janv. 2007	En vigueur : 22 nov. 1979	278	En vigueur : 17 juin 2011
Côte d'Ivoire		En vigueur : 8 sept. 1983	309	En vigueur : 5 mai 2016
Croatie	Amendé : 26 mai 2008	En vigueur : 19 janv. 1995	463	En vigueur : 6 juillet 2000
Cuba <sup>2</sup>		En vigueur : 3 juin 2004	633	En vigueur : 3 juin 2004
Danemark <sup>11</sup>		En vigueur : 1 mars 1972 En vigueur : 21 fév. 1977	176 193	En vigueur : 22 mars 2013 En vigueur : 30 avril 2004
Djibouti	En vigueur : 26 mai 2015	En vigueur : 26 mai 2015	884	En vigueur : 26 mai 2015
Dominique <sup>5</sup>	X	En vigueur : 3 mai 1996	513	
Égypte		En vigueur : 30 juin 1982	302	
El Salvador <sup>2</sup>	Amendé : 10 juin 2011	En vigueur : 22 avril 1975	232	En vigueur : 24 mai 2004
Émirats arabes unis	X	En vigueur : 9 oct. 2003	622	En vigueur : 20 déc. 2010
Équateur <sup>2</sup>	Amendé : 7 avril 2006	En vigueur : 10 mars 1975	231	En vigueur : 24 oct. 2001
<i>Érythrée</i>				
Espagne		Adhésion : 5 avril 1989	193	En vigueur : 30 avril 2004
Estonie <sup>12</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> déc. 2005	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> déc. 2005
États-Unis d'Amérique	X	En vigueur : 9 déc. 1980 En vigueur : 6 avril 1989 <sup>14</sup>	288* 366	En vigueur : 6 janv. 2009
Éthiopie	X	En vigueur : 2 déc. 1977	261	
Fédération de Russie		En vigueur : 10 juin 1985	327*	En vigueur : 16 oct. 2007
Fidji	X	En vigueur : 22 mars 1973	192	En vigueur : 14 juillet 2006
Finlande <sup>13</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> oct. 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
France	X	En vigueur : 12 sept. 1981 En vigueur : 26 oct. 2007 <sup>14</sup>	290* 718	En vigueur : 30 avril 2004
Gabon	Amendé : 30 oct. 2013	En vigueur : 25 mars 2010	792	En vigueur : 25 mars 2010
Gambie	Amendé : 17 oct. 2011	En vigueur : 8 août 1978	277	En vigueur : 18 oct. 2011
Géorgie		En vigueur : 3 juin 2003	617	En vigueur : 3 juin 2003

État <sup>a</sup>	Protocole relatif aux petites quantités de matières <sup>b</sup>	Accords de garanties <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocoles additionnels
Ghana	Annulé : 24 fév. 2012	En vigueur : 17 fév. 1975	226	En vigueur : 11 juin 2004
Grèce <sup>16</sup>		Adhésion : 17 déc. 1981	193	En vigueur : 30 avril 2004
Grenade <sup>2</sup>	X	En vigueur : 23 juillet 1996	525	
Guatemala <sup>2</sup>	Amendé : 26 avril 2011	En vigueur : 1 <sup>er</sup> fév. 1982	299	En vigueur : 28 mai 2008
<i>Guinée</i>	<i>Signé : 13 déc. 2011</i>	<i>Signé : 13 déc. 2011</i>		<i>Signé : 13 déc. 2011</i>
<i>Guinée équatoriale</i>	<i>Approuvé : 13 juin 1986</i>	<i>Approuvé : 13 juin 1986</i>		
<i>Guinée-Bissau</i>	<i>Signé : 21 juin 2013</i>	<i>Signé : 21 juin 2013</i>		<i>Signé : 21 juin 2013</i>
Guyana <sup>2</sup>	X	En vigueur : 23 mai 1997	543	
Haïti <sup>2</sup>	X	En vigueur : 9 mars 2006	681	En vigueur : 9 mars 2006
Honduras <sup>2</sup>	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	
<b>Inde</b> <sup>18</sup>		En vigueur : 30 sept. 1971	211	
		En vigueur : 17 nov. 1977	260	
		En vigueur : 27 sept. 1988	360	
		En vigueur : 11 oct. 1989	374	
		En vigueur : 1 mars 1994	433	
		En vigueur : 11 mai 2009	754	En vigueur : 25 juillet 2014
Indonésie		En vigueur : 14 juillet 1980	283	En vigueur : 29 sept. 1999
Iran, République islamique d' <sup>19</sup>		En vigueur : 15 mai 1974	214	Signé : 18 déc. 2003
Iraq		En vigueur : 29 fév. 1972	172	En vigueur : 10 oct. 2012
Irlande		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Islande	Amendé : 15 mars 2010	En vigueur : 16 oct. 1974	215	En vigueur : 12 sept. 2003
<b>Israël</b>		En vigueur : 4 avril 1975	249/Add.1	
Italie		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Jamaïque <sup>2</sup>	Annulé : 15 déc. 2006	En vigueur : 6 nov. 1978	265	En vigueur : 19 mars 2003
Japon		En vigueur : 2 déc. 1977	255	En vigueur : 16 déc. 1999
Jordanie	Annulé : 24 avril 2015	En vigueur : 21 fév. 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 sept. 2009	778	En vigueur : 18 sept. 2009
Kirghizistan	X	En vigueur : 3 fév. 2004	629	En vigueur : 10 nov. 2011
Kiribati	X	En vigueur : 19 déc. 1990	390	Signé : 9 nov. 2004
Koweït	Amendé : 26 juillet 2013	En vigueur : 7 mars 2002	607	En vigueur : 2 juin 2003

État <sup>a</sup>	Protocole relatif aux petites quantités de matières <sup>b</sup>	Accords de garanties <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocoles additionnels
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>20</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> oct. 2008	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> oct. 2008
Liban	Amendé : 5 sept. 2007	En vigueur : 5 mars 1973	191	
<i>Libéria</i>		<i>Approuvé : 8 juin 2016</i>		<i>Approuvé : 8 juin 2016</i>
Libye		En vigueur : 8 juillet 1980	282	En vigueur : 11 août 2006
Liechtenstein		En vigueur : 4 oct. 1979	275	En vigueur : 25 nov. 2015
Lituanie <sup>21</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> janv. 2008	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> janv. 2008
Luxembourg		En vigueur : 21 fév. 1977	193	En vigueur : 30 avril 2004
Madagascar	Amendé : 29 mai 2008	En vigueur : 14 juin 1973	200	En vigueur : 18 sept. 2003
Malaisie		En vigueur : 29 fév. 1972	182	Signé : 22 nov. 2005
Malawi	Amendé : 29 fév. 2008	En vigueur : 3 août 1992	409	En vigueur : 26 juillet 2007
Maldives	X	En vigueur : 2 oct. 1977	253	
Mali	Amendé : 18 avril 2006	En vigueur : 12 sept. 2002	615	En vigueur : 12 sept. 2002
Malte <sup>22</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 2007	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 2007
Maroc	Annulé : 15 nov. 2007	En vigueur : 18 fév. 1975	228	En vigueur : 21 avril 2011
Maurice	Amendé : 26 sept. 2008	En vigueur : 31 janv. 1973	190	En vigueur : 17 déc. 2007
Mauritanie	Amendé : 20 mars 2013	En vigueur : 10 déc. 2009	788	En vigueur : 10 déc. 2009
Mexique <sup>23</sup>		En vigueur : 14 sept. 1973	197	En vigueur : 4 mars 2011
<i>Micronésie, États fédérés de</i>	<i>Signé : 1<sup>er</sup> juin 2015</i>	<i>Signé : 1<sup>er</sup> juin 2015</i>		
Monaco	Amendé : 27 nov. 2008	En vigueur : 13 juin 1996	524	En vigueur : 30 sept. 1999
Mongolie	X	En vigueur : 5 sept. 1972	188	En vigueur : 12 mai 2003
Monténégro	En vigueur : 4 mars 2011	En vigueur : 4 mars 2011	814	En vigueur : 4 mars 2011
Mozambique	En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 2011	En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 2011	813	En vigueur : 1 <sup>er</sup> mars 2011
Myanmar	X	En vigueur : 20 avril 1995	477	Signé : 17 sept. 2013
Namibie	X	En vigueur : 15 avril 1998	551	En vigueur : 20 fév. 2012
Nauru	X	En vigueur : 13 avril 1984	317	
Népal	X	En vigueur : 22 juin 1972	186	
Nicaragua <sup>2</sup>	Amendé : 12 juin 2009	En vigueur : 29 déc. 1976	246	En vigueur : 18 fév. 2005
Niger		En vigueur : 16 fév. 2005	664	En vigueur : 2 mai 2007
Nigeria	Annulé : 14 août 2012	En vigueur : 29 fév. 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>24</sup>	Amendé : 24 fév. 2014	En vigueur : 29 fév. 1972	185	En vigueur : 24 sept. 1998

État <sup>a</sup>	Protocole relatif aux petites quantités de matières <sup>b</sup>	Accords de garanties <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocoles additionnels
Oman	X	En vigueur : 5 sept. 2006	691	
Ouganda	Amendé : 24 juin 2009	En vigueur : 14 fév. 2006	674	En vigueur : 14 fév. 2006
Ouzbékistan		En vigueur : 8 oct. 1994	508	En vigueur : 21 déc. 1998
		En vigueur : 5 mars 1962	34	
		En vigueur : 17 juin 1968	116	
		En vigueur : 17 oct. 1969	135	
		En vigueur : 18 mars 1976	239	
<b>Pakistan</b>		En vigueur : 2 mars 1977	248	
		En vigueur : 10 sept. 1991	393	
		En vigueur : 24 fév. 1993	418	
		En vigueur : 22 fév. 2007	705	
		En vigueur : 15 avril 2011	816	
Palaos	Amendé : 15 mars 2006	En vigueur : 13 mai 2005	650	En vigueur : 13 mai 2005
<i>Palestine</i>				
Panama <sup>8</sup>	Amendé : 4 mars 2011	En vigueur : 23 mars 1984	316	En vigueur : 11 déc. 2001
Papouasie-Nouvelle-Guinée	X	En vigueur : 13 oct. 1983	312	
Paraguay <sup>2</sup>	X	En vigueur : 20 mars 1979	279	En vigueur : 15 sept. 2004
Pays-Bas	X	En vigueur : 5 juin 1975 <sup>14</sup>	229	
		En vigueur : 21 fév. 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 oct. 1974	216	En vigueur : 26 fév. 2010
Pologne <sup>25</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> mars 2007	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> mars 2007
Portugal <sup>26</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juillet 1986	193	En vigueur : 30 avril 2004
Qatar	En vigueur : 21 janv. 2009	En vigueur : 21 janv. 2009	747	
République arabe syrienne		En vigueur : 18 mai 1992	407	
République centrafricaine	En vigueur : 7 sept. 2009	En vigueur : 7 sept. 2009	777	En vigueur : 7 sept. 2009
République de Moldova	Amendé : 1 <sup>er</sup> sept. 2011	En vigueur : 17 mai 2006	690	En vigueur : 1 <sup>er</sup> juin 2012
République démocratique du Congo		En vigueur : 9 nov. 1972	183	En vigueur : 9 avril 2003
République démocratique populaire lao	X	En vigueur : 5 avril 2001	599	Signé : 5 nov. 2014
République dominicaine <sup>2</sup>	Amendé : 11 oct. 2006	En vigueur : 11 oct. 1973	201	En vigueur : 5 mai 2010
République populaire démocratique de Corée		En vigueur : 10 avril 1992	403	

État <sup>a</sup>	Protocole relatif aux petites quantités de matières <sup>b</sup>	Accords de garanties <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocoles additionnels
République tchèque <sup>10</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> oct. 2009	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> oct. 2009
République-Unie de Tanzanie	Amendé : 10 juin 2009	En vigueur : 7 fév. 2005	643	En vigueur : 7 fév. 2005
Roumanie <sup>27</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2010	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> mai 2010
Royaume-Uni	X	En vigueur : 14 déc. 1972 <sup>32</sup> En vigueur : 14 août 1978 Signé : 6 janv. 1993 <sup>14</sup>	175 263*	En vigueur : 30 avril 2004
Rwanda	En vigueur : 17 mai 2010	En vigueur : 17 mai 2010	801	En vigueur : 17 mai 2010
Sainte-Lucie <sup>5</sup>	X	En vigueur : 2 fév. 1990	379	
Saint-Kitts-et-Nevis <sup>5</sup>	Amendé : 19 août 2016	En vigueur : 7 mai 1996	514	En vigueur : 19 mai 2014
Saint-Marin	Amendé : 13 mai 2011	En vigueur : 21 sept. 1998	575	
Saint-Siège	Amendé : 11 sept. 2006	En vigueur : 1 <sup>er</sup> août 1996	187	En vigueur : 24 sept. 1998
Saint-Vincent-et-Grenadines <sup>5</sup>	X	En vigueur : 8 janv. 1992	400	
Samoa	X	En vigueur : 22 janv. 1979	268	
<i>Sao Tomé-et-Principe</i>				
Sénégal	Amendé : 6 janv. 2010	En vigueur : 14 janv. 1980	276	Signé : 15 déc. 2006
Serbie <sup>28</sup>		En vigueur : 28 déc. 1973	204	Signé : 3 juillet 2009
Seychelles	Amendé : 31 oct. 2006	En vigueur : 19 juillet 2004	635	En vigueur : 13 oct. 2004
Sierra Leone	X	En vigueur : 4 déc. 2009	787	
Singapour	Amendé : 31 mars 2008	En vigueur : 18 oct. 1977	259	En vigueur : 31 mars 2008
Slovaquie <sup>29</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> déc. 2005	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> déc. 2005
Slovénie <sup>30</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> sept. 2006	193	Adhésion : 1 <sup>er</sup> sept. 2006
<i>Somalie</i>				
Soudan	X	En vigueur : 7 janv. 1977	245	
Sri Lanka		En vigueur : 6 août 1984	320	
Suède <sup>31</sup>		Adhésion : 1 <sup>er</sup> juin 1995	193	En vigueur : 30 avril 2004
Suisse		En vigueur : 6 sept. 1978	264	En vigueur : 1 <sup>er</sup> fév. 2005
Suriname <sup>2</sup>	X	En vigueur : 2 fév. 1979	269	
Swaziland	Amendé : 23 juillet 2010	En vigueur : 28 juillet 1975	227	En vigueur : 8 sept. 2010
Tadjikistan	Annulé : 6 nov. 2015	En vigueur : 14 déc. 2004	639	En vigueur : 14 déc. 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 sept. 2005
<i>Timor-Leste</i>	<i>Signé : 6 oct. 2009</i>	<i>Signé : 6 oct. 2009</i>		<i>Signé : 6 oct. 2009</i>

État <sup>a</sup>	Protocole relatif aux petites quantités de matières <sup>b</sup>	Accords de garanties <sup>c</sup>	INFCIRC	Protocoles additionnels
Togo	Amendé : 8 oct. 2015	En vigueur : 18 juillet 2012	840	En vigueur : 18 juillet 2012
Tonga	X	En vigueur : 18 nov. 1993	426	
Trinité-et-Tobago <sup>2</sup>	X	En vigueur : 4 nov. 1992	414	
Tunisie		En vigueur : 13 mars 1990	381	Signé : 24 mai 2005
Turkménistan		En vigueur : 3 janv. 2006	673	En vigueur : 3 janv. 2006
Turquie		En vigueur : 1 <sup>er</sup> sept. 1981	295	En vigueur : 17 juillet 2001
Tuvalu	X	En vigueur : 15 mars 1991	391	
Ukraine		En vigueur : 22 janv. 1998	550	En vigueur : 24 janv. 2006
Uruguay <sup>2</sup>		En vigueur : 17 sept. 1976	157	En vigueur : 30 avril 2004
Vanuatu	En vigueur : 21 mai 2013	En vigueur : 21 mai 2013	852	En vigueur : 21 mai 2013
Venezuela, République bolivarienne du <sup>2</sup>		En vigueur : 11 mars 1982	300	
Viet Nam		En vigueur : 23 fév. 1990	376	En vigueur : 17 sept. 2012
Yémen	X	En vigueur : 14 août 2002	614	
Zambie	X	En vigueur : 22 sept. 1994	456	Signé : 13 mai 2009
Zimbabwe	Amendé : 31 août 2011	En vigueur : 26 juin 1995	483	

### Légende

**Gras** États qui ne sont pas parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) et dont les accords de garanties sont du type INFCIRC/66.

**Italique** États Parties au TNP qui n'ont pas encore mis en vigueur d'accords de garanties généralisées (AGG) conformément à l'article III du TNP.

\* Accord de soumission volontaire avec des États dotés d'armes nucléaires parties au TNP

X « X » dans la colonne « protocoles relatifs aux petites quantités de matières » indique que l'État a un protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM) en vigueur. « Amendé » indique que le PPQM opérationnel est basé sur la version révisée du modèle.

*Note :* 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'un AGG. Sauf indication contraire, les accords mentionnés sont des AGG conclus dans le cadre du TNP.

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

<sup>b</sup> À condition qu'ils répondent à certains critères d'éligibilité (notamment que les quantités de matières nucléaires n'excèdent pas les limites indiquées au paragraphe 37 du document INFCIRC/153 [corrigé]), les pays peuvent choisir de conclure un PPQM dans le cadre de leur AGG, 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 l'AGG avec un PPQM basé sur le modèle initial a été approuvé par le Conseil des gouverneurs et pour lesquels, pour autant que

le Secrétariat le sache, cette situation perdure. Pour les États qui ont accepté le texte standard modifié du PPQM (approuvé par le Conseil des gouverneurs le 20 septembre 2005), c'est la situation actuelle qui est indiquée.

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

- 
- <sup>1</sup> Accord de garanties généralisées *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 se réfère à la fois au Traité de Tlatelolco et au TNP.
- <sup>3</sup> La date est celle de l'accord de garanties conclu entre l'Argentine, le Brésil, l'ABACC et l'Agence. Le 18 mars 1997, après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur entre l'Argentine et l'Agence confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article 13 du Traité de Tlatelolco et de l'article III du TNP de conclure un accord de garanties avec l'Agence.
- <sup>4</sup> L'application de garanties pour l'Autriche en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (INFCIRC/156), en vigueur depuis le 23 juillet 1972, a été suspendue le 31 juillet 1996, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, auquel l'Autriche a adhéré, est entré en vigueur pour l'Autriche.
- <sup>5</sup> La date est celle d'un accord de garanties conclu dans le cadre de l'article III du TNP. Après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur (le 12 juin 1996 pour Sainte-Lucie et le 18 mars 1997 pour le Belize, la Dominique, Saint-Kitts-et-Nevis et Saint-Vincent-et-les-Grenadines) confirmant que l'accord de garanties satisfaisait à l'obligation aux termes de l'article 13 du Traité de Tlatelolco.
- <sup>6</sup> 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>7</sup> L'application de garanties pour la Bulgarie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>8</sup> La date est celle d'un accord de garanties conclu dans le cadre de l'article 13 du Traité de Tlatelolco. Après approbation du Conseil des gouverneurs, un échange de lettres est entré en vigueur (le 9 septembre 1996 pour le Chili ; le 13 juin 2001 pour la Colombie 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>9</sup> L'application de garanties pour Chypre en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>10</sup> L'application de garanties pour la République tchèque en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>11</sup> L'application de garanties pour le Danemark en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (INFCIRC/176), en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mars 1972, a été suspendue le 21 février 1977, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence est entré en vigueur pour le Danemark. Depuis le 21 février 1977, le document INFCIRC/193 s'applique aussi aux îles Féroé. Le Groenland s'étant séparé d'Euratom à compter du 31 janvier 1985, l'accord INFCIRC/176 est alors entré à nouveau en vigueur en ce qui concerne le Groenland. Le protocole additionnel pour le Groenland est entré en vigueur le 22 mars 2013 (INFCIRC/176/Add.1).
- <sup>12</sup> L'application de garanties pour l'Estonie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>13</sup> L'application de garanties pour la Finlande en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (INFCIRC/155), en vigueur depuis le 9 février 1972, a été suspendue le 1<sup>er</sup> octobre 1995, date à laquelle l'accord du 5 avril 1973 (INFCIRC/193) conclu entre les États non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, auquel la Finlande a adhéré, est entré en vigueur pour la Finlande.
- <sup>14</sup> L'accord de garanties est en conformité avec le protocole additionnel I au Traité de Tlatelolco.
- <sup>15</sup> L'accord de garanties TNP du 7 mars 1972 conclu avec la République démocratique allemande (INFCIRC/181) n'est plus en vigueur depuis le 3 octobre 1990, date à laquelle la République démocratique allemande a accédé à la République fédérale d'Allemagne.
- <sup>16</sup> L'application de garanties pour la Grèce en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (INFCIRC/166), 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 pour la Hongrie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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> L'application de garanties pour l'Inde en vertu de l'accord de garanties entre l'Agence, le Canada et l'Inde (INFCIRC/211), en vigueur depuis le 30 septembre 1971, a été suspendue le 20 mars 2015. L'application de garanties pour l'Inde en vertu des accords de garanties suivants entre l'Agence et l'Inde a été suspendue le 30 juin 2016 : INFCIRC/260, en vigueur depuis le 17 novembre 1977 ; INFCIRC/360, en vigueur depuis le 27 septembre 1988 ; INFCIRC/374, en vigueur depuis le 11 octobre 1989 ; et INFCIRC/433, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mars 1994. Les articles soumis aux garanties en vertu des accords de garanties susmentionnés sont soumis aux garanties en vertu de l'accord de garanties entre l'Inde et l'Agence (INFCIRC/754), qui est entré en vigueur le 11 mai 2009.
- <sup>19</sup> En attendant son entrée en vigueur, le protocole additionnel est appliqué à titre provisoire pour la République islamique d'Iran à compter du 16 janvier 2016.
- <sup>20</sup> L'application de garanties pour la Lettonie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>21</sup> L'application de garanties pour la Lituanie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>22</sup> L'application de garanties pour Malte en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>23</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>24</sup> Alors que l'accord de garanties TNP et le PPQM conclus avec la Nouvelle-Zélande (INFCIRC/185) s'appliquent également aux îles Cook et à Nioué, le protocole additionnel à ces accords (INFCIRC/185/Add.1) ne couvre pas ces territoires. Les amendements au PPQM sont entrés en vigueur seulement pour la Nouvelle-Zélande le 24 février 2014 (INFCIRC/185/Mod.1).
- <sup>25</sup> L'application de garanties pour la Pologne en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>26</sup> L'application de garanties pour le Portugal en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>27</sup> L'application de garanties pour la Roumanie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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> 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 pour la Serbie dans la mesure où il concerne le territoire de la Serbie.
- <sup>29</sup> L'application de garanties pour la Slovaquie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application 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>30</sup> L'application de garanties pour la Slovénie en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (INFCIRC/538), en vigueur depuis le 1 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>31</sup> L'application de garanties pour la Suède en vertu de l'accord bilatéral relatif à l'application de garanties TNP (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>32</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.

**Tableau A7. Participation 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 2016)**

État/Organisation	P&I	CV	CPM	CPM-AM	NOT	AC	JP	NS	DRAD	PCV	CRC	ACR	VI	XIV.A
* Afghanistan			P		Sr	Sr						P	X	
* Afrique du Sud	Pr		P		Pr	Pr		P	P			P	X	X
* Albanie	P		P	P	P	P		P	P			P	X	X
* Algérie			Pr	P	Pr	Pr		S				P	X	X
* Allemagne	Pr		Pr	P	Pr	Pr	P	P	P				X	X
Andorre			Pr											
* Angola					P							P		
* Antigua-et-Barbuda			P	P								P		
* Arabie saoudite		P	Pr	P	Pr	Pr		P	P	Pr		P		
* Argentine	P	P	Pr	P	Pr	Pr	S	P	P	P	P	P	X	X
* Arménie		P	P	Pr	P	P		P	P			P		
* Australie	P		P	P	Pr	Pr		P	P		S			X
* Autriche			Pr	P	P	Pr		Pr	P				X	X
* Azerbaïdjan			Pr	Pr								P		
* Bahamas			Pr											
* Bahreïn			Pr	P	Pr			P				P		
* Bangladesh			P		P	P		P				P		
* Barbade														
* Bélarus	Pr	P	Pr		Pr	Pr		P	P	P		P	X	X
* Belgique	Pr		Pr	Pr	P	P	S	P	P					
* Belize														P
* Bénin	P											P		
Bhoutan														
* Bolivie, État plurinational de	P	P	P		Pr	Pr						P		
* Bosnie-Herzégovine	Pr	P	P	P	P	P		P	P	P		P	X	X
* Botswana			P	P	P	P			P			P		
* Brésil	P	P	P		P	P		P	P			P	X	X
* Brunéi Darussalam														
* Bulgarie	P	P	P	P	P	P	P	P	P			P	X	X
* Burkina Faso			P	P	P	P						P		

État/Organisation	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	AC	JP	NS	DRAD	PCV	CRC	ACR	VI	XIV.A
* Burundi												P		
Cabo Verde			P											
* Cambodge			P		P			P				P		
* Cameroun	P	P	P	P	P	P	P						P	
* Canada	Pr		P	Pr	Pr	Pr		P	P		S		X	X
* Chili	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P			P		
* Chine	Pr		Pr	P	Pr	Pr		P	Pr			P		
* Chypre	P		Pr	P	P	P		P	P			P	X	X
* Colombie	P	S	P	P	P	Pr						P	X	X
Comores			P											
* Congo														
* Corée, République de	Pr		Pr	P	P	Pr		P	P			P	X	X
* Costa Rica			P		P	P						P		
* Côte d'Ivoire			P	P	S	S						P		
* Croatie	P	P	P	P	P	P	P	P	P			P	X	X
* Cuba	Pr	P	Pr	P	Pr	Pr		S				P		
* Danemark	Pr		Pr	Pr	P	Pr	Pr	Pr	Pr				X	X
* Djibouti			P	P								P		
* Dominique			P									P		
* Égypte	P	P			Pr	Pr	P	S				P		
* El Salvador			Pr	P	Pr	Pr						P	X	
* Émirats arabes unis			P	P	Pr	Pr	P	P	P	Pr	Pr	P		
* Équateur	P		P									P		X
* Érythrée														
* Espagne	P	S	Pr	P	Pr	Pr	S	P	P			P	X	X
* Estonie	P	P	P	P	P	P	P	P	P			P	X	X
* États-Unis d'Amérique			P	Pr	Pr	Pr		P	P		Pr			
* Éthiopie												P	X	
* Fédération de Russie	Pr	P	P	P	Pr	Pr		P	P					
* Fidji			P	P								P		
* Finlande	P		Pr	P	P	Pr	P	P	P				X	X
* France			Pr	P	Pr	Pr	Pr	P	P				X	X

État/Organisation	P&I	CV	CPMNM	CPMNM-AM	NOT	AC	JP	NS	DRAD	PCV	CRC	ACR	VI	XIV.A
* Gabon			P	P	P	P			P			P		
Gambie														
* Géorgie			P	P	P				P			P		
* Ghana	P		P	P	P	P		P	P		P	P		
* Grèce	P		Pr	P	Pr	Pr	P	P	P			P	X	X
Grenade			P											
* Guatemala			Pr		P	P						P		
Guinée			P											
Guinée équatoriale			P											
Guinée-Bissau			P											
* Guyana			P											
* Haïti			S									P		
* Honduras			P									P		
* Hongrie	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	S		P	X	X
* Îles Marshall			P	P								P		
Îles Salomon														
* Inde	P		Pr	P	Pr	Pr		P			Pr			
* Indonésie	Pr		Pr	P	Pr	Pr		P	P	S	S	P		
* Iran, République islamique d'	P				Pr	Pr						P		X
* Iraq	P		P		Pr	Pr						P		
* Irlande	P		Pr	P	P	Pr		P	P			P	X	X
* Islande	P		P	P	P	P		P	P			P	X	X
* Israël		Sr	Pr	Pr	Pr	Pr		S				P	X	
* Italie	Pr		Pr	P	Pr	Pr	P	P	P	S	S		X	X
* Jamaïque	P		P	P								P		
* Japon	P		P	P	P	Pr		P	Pr		Pr		X	X
* Jordanie	Pr	P	Pr	P	P	P		P	P	Pr		P		
* Kazakhstan	P	P	P	P	P	P		P	P	P		P		
* Kenya			P	P								P		X
* Kirghizistan			P	P					P			P		
Kiribati														
* Koweït	P		Pr	P	P	P		P				P		







État/Organisation	P&I	CV	CPPMN	CPPMN-AM	NOT	AC	JP	NS	DRAD	PCV	CRC	ACR	VI	XIV.A
* Viet Nam	P		Pr	P	Pr	Pr		P	P			P		
* Yémen			P											
* Zambie			P									P		
* Zimbabwe					S	S						P		
Euratom			Pr	Pr	Pr	Pr		Pr	Pr					
FAO					Pr	Pr								
OMM					Pr	Pr								
OMS					Pr	Pr								

<b>P&amp;I</b>	<b>Accord sur les privilèges et immunités de l'AIEA</b>
<b>CV</b>	<b>Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires</b>
<b>CPPMN</b>	<b>Convention sur la protection physique des matières nucléaires</b>
<b>CPPMN-AM</b>	<b>Amendement à la Convention sur la protection physique des matières nucléaires</b>
<b>NOT</b>	<b>Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire</b>
<b>AC</b>	<b>Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique</b>
<b>JP</b>	<b>Protocole commun relatif à l'application de la Convention de Vienne et de la Convention de Paris</b>
<b>NS</b>	<b>Convention sur la sûreté nucléaire</b>
<b>DRAD</b>	<b>Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs</b>
<b>PCV</b>	<b>Protocole d'amendement de la Convention de Vienne relative à la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires</b>
<b>CRC</b>	<b>Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires</b>
<b>ACR</b>	<b>Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA</b>
<b>VI</b>	<b>Acceptation de l'amendement de l'article VI du Statut de l'AIEA, selon les informations communiquées par le gouvernement dépositaire</b>
<b>XIV.A</b>	<b>Acceptation de l'amendement du paragraphe A de l'article XIV du Statut de l'AIEA, selon les informations communiquées par le gouvernement dépositaire</b>
<b>*</b>	<b>État Membre de l'Agence</b>
<b>P</b>	<b>Partie</b>
<b>S</b>	<b>Signataire</b>
<b>r</b>	<b>Réserve/déclaration en vigueur</b>
<b>X</b>	<b>État acceptant</b>



**Tableau A8. Conventions négociées et adoptées sous les auspices de l'Agence et 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 2016, la situation de l'Accord est restée inchangée, avec 84 Parties.

*Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire* (reproduite dans le document INFCIRC/335). Entrée en vigueur le 27 octobre 1986. En 2016, un État est devenu Partie à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 120 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 2016, un État est devenu Partie à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 113 Parties.

*Convention sur la sûreté nucléaire* (reproduite dans le document INFCIRC/449). Entrée en vigueur le 24 octobre 1996. En 2016, la situation de la Convention est restée inchangée. À la fin de l'année, il y avait 78 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 2016, trois États sont devenus Parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 73 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 2016, un État est devenu Partie à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 154 Parties.

*Amendement de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires*. Entré en vigueur le 8 mai 2016. En 2016, 15 États ont adhéré à l'amendement. À la fin de l'année, il y avait 106 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. En 2016, la situation de la Convention est restée inchangée, avec 40 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. En 2016, la situation du Protocole est restée inchangée, avec 2 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. En 2016, la situation du Protocole est restée inchangée, avec 28 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 2016, un État est devenu Partie au Protocole. À la fin de l'année, il y avait 13 Parties.

*Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires* (reproduite dans le document INFCIRC/567). Entrée en vigueur le 17 avril 2015. En 2016, deux États sont devenus Parties à la Convention. À la fin de l'année, il y avait 9 Parties.

*Accord complémentaire révisé concernant la fourniture d'une assistance technique par l'AIEA (ACR)*. En 2016, sept États ont conclu un ACR. À la fin de l'année, il y avait 132 États qui avaient conclu des accords ACR.

*Cinquième 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.23). Entré en vigueur le 31 août 2011 avec effet à compter du 12 juin 2012. En 2016, la situation est restée inchangée, avec 17 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) (cinquième prorogation)* (reproduit dans le document INFCIRC/377/Add.20). Entré en vigueur le 4 avril 2015. En 2016, 11 États sont devenus Parties à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 27 Parties.

*Prorogation de l'Accord 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/Add.4). Entré en vigueur le 5 septembre 2015. En 2016, deux États sont devenus Parties à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 19 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) (deuxième prorogation)* (reproduit dans le document INFCIRC/613/Add.3). Entré en vigueur le 29 juillet 2014. En 2016, un État est devenu Partie à l'Accord. À la fin de l'année, il y avait 9 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 2016, la situation de l'Accord est restée inchangée, avec 7 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 2016, la situation de l'Accord est restée inchangée, avec 6 Parties.

**Tableau A9. Réacteurs nucléaires de puissance en service ou en construction dans le monde (au 31 décembre 2016)<sup>a</sup>**

Pays	Réacteurs en service		Réacteurs en construction		Électricité d'origine nucléaire fournie en 2016		Expérience d'exploitation totale en 2016	
	Nbre de tranches	Total MWe	Nbre de tranches	Total MWe	TW·h	% du total	Années	Mois
Afrique du Sud	2	1 860			15,2	6,6	64	3
Allemagne	8	10 799			80,1	13,1	824	7
Argentine	3	1 632	1	25	7,7	5,6	79	2
Arménie	1	375			2,2	31,4	42	8
Bélarus			2	2 218				
Belgique	7	5 913			41,4	51,7	282	7
Brésil	2	1 884	1	1 245	15,0	2,9	51	3
Bulgarie	2	1 926			15,1	35,0	161	3
Canada	19	13 554			95,7	15,6	712	6
Chine	36	31 384	21	21 622	197,8	3,6	243	2
Corée, République de	25	23 077	3	4 020	154,3	30,3	498	11
Émirats arabes unis			4	5 380				
Espagne	7	7 121			56,1	21,4	322	1
États-Unis d'Amérique	99	99 869	4	4 468	804,9	19,7	4 210	9
Fédération de Russie	35	26 111	7	5 520	184,1	17,1	1 226	9
Finlande	4	2 764	1	1 600	22,3	33,7	151	4
France	58	63 130	1	1 630	386,5	72,3	2 106	4
Hongrie	4	1 889			15,2	51,3	126	2
Inde	22	6 240	5	2 990	35,0	3,4	460	11
Iran, République islamique d'	1	915			5,9	2,1	5	4
Japon	42	39 752	2	2 653	17,5	2,2	1 781	5
Mexique	2	1 552			10,3	6,2	49	11
Pakistan	4	1 005	3	2 343	5,4	4,4	67	11
Pays-Bas	1	482			3,7	3,4	72	0
République tchèque	6	3 930			22,7	29,4	152	10
Roumanie	2	1 300			10,4	17,1	29	11
Royaume-Uni	15	8 918			65,1	20,4	1 574	7
Slovaquie	4	1 814	2	880	13,7	54,1	160	7
Slovénie	1	688			5,4	35,2	35	3
Suède	10	9 740			60,6	40,0	442	6
Suisse	5	3 333			20,3	34,4	209	11
Ukraine	15	13 107	2	2 070	76,1	52,3	473	6
<b>Total<sup>b, c</sup></b>	<b>448</b>	<b>391 116</b>	<b>61</b>	<b>61 264</b>	<b>2 476,2</b>		<b>16 982</b>	<b>5</b>

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

<sup>b</sup> Le total inclut les chiffres suivants pour Taïwan (Chine) : 6 tranches en service (5 052 MWe) et 2 en construction (2 600 MWe) ; 30,5 TW·h de production d'électricité d'origine nucléaire, représentant 13,7 % de la production électrique totale.

<sup>c</sup> L'expérience d'exploitation totale tient compte également de centrales à l'arrêt en Italie (80 ans et 8 mois), au Kazakhstan (25 ans et 10 mois), en Lituanie (43 ans et 6 mois) et à Taïwan (Chine) (212 ans et un mois).



État Membre			Services fournis aux États Membres					
	Nbre de contrats et d'accords de recherche	Nbre de centres collaborateurs	ALMERA <sup>a</sup>	Audits dosimétriques pour la radiothérapie	Services d'irradiation de plantes	QUANUM <sup>b</sup>	QUAADRIL <sup>c</sup>	QUATRO <sup>d</sup>
Corée, République de	43	2	2					
Costa Rica	6	1	1	7	1			
Côte d'Ivoire	2				1			
Croatie	12		2	5				
Cuba	16		3	11		1		
Danemark	4		1					
Djibouti	1							
Dominique								
Égypte	21		1	5				
El Salvador				5	1			
Émirats arabes unis	1		2	2				
Équateur	2		1	10				
Érythrée					1			
Espagne	35	1	2		2			
Estonie	7		1	12				
États-Unis d'Amérique	132	1	6					
Éthiopie	6		1	2				
Fédération de Russie	52		3	51				
Fidji								
Finlande	10		1					
France	50	2	5					
Gabon								
Géorgie	4			6				
Ghana	16			2				
Grèce	18		5					
Guatemala	6			4	1			
Guyana								
Haïti								
Honduras					1			
Hongrie	16	2	2	24	1			
Îles Marshall								
Inde	75	1	3	20	1			
Indonésie	22	1	1	13		1		
Iran, République islamique d'	12		1					
Iraq	1		1	7	1			
Irlande			1					
Islande			1					

État Membre	Nbre de contrats et d'accords de recherche / Nbre de centres collaborateurs		Services fournis aux États Membres					
			ALMERA <sup>a</sup>	Audits dosimétriques pour la radiothérapie	Services d'irradiation de plantes	QUANUM <sup>b</sup>	QUAADRIL <sup>c</sup>	QUATRO <sup>d</sup>
Israël	4		1			3		
Italie	54	2	8		1			
Jamaïque	4		1					
Japon	55	2	1					
Jordanie	9		1					
Kazakhstan	4		1	26				
Kenya	17		1	11				
Kirghizistan								
Koweït	5		1					
L'ex-République yougoslave de Macédoine	5		1	3				
Lesotho								
Lettonie	1		1	5				
Liban	2		1	17				
Libéria								
Libye					1			
Liechtenstein								
Lituanie	5		3	10				
Luxembourg			1					
Madagascar	5		1					
Malaisie	24	1	1	19		1		
Malawi								
Mali	1							
Malte				2				
Maroc	19	1	1	17				1
Maurice	4							
Mauritanie					1			
Mexique	22	1	3	33		1		
Monaco								
Mongolie	3		1	1	1			
Monténégro	2		1					
Mozambique	1				1			
Myanmar	2		1	5		1		
Namibie	1			1	1			
Népal	1			8	1			
Nicaragua				2				
Niger					1			
Nigeria	5			2	1			
Norvège	6		2					
Nouvelle-Zélande	7		1					

État Membre	Nbre de contrats et d'accords de recherche / Nbre de centres collaborateurs		Services fournis aux États Membres					
			ALMERA <sup>a</sup>	Audits dosimétriques pour la radiothérapie	Services d'irradiation de plantes	QUANUM <sup>b</sup>	QUAADRIL <sup>c</sup>	QUATRO <sup>d</sup>
Oman				3	1			
Ouganda	7							
Ouzbékistan	2				1			
Pakistan	42		1					
Palaos								
Panama	1		1	7				
Papouasie-Nouvelle-Guinée				1				
Paraguay				2				
Pays-Bas	15	1	3		1			
Pérou	11		1	13				
Philippines	16	1	1	9		2		
Pologne	33	1	3					
Portugal	9		1	3				
Qatar			1					
République démocratique du Congo	1				1			
République démocratique populaire lao	1							
République arabe syrienne	6		1	6				
République centrafricaine								
République de Moldova				3				
République dominicaine								
République tchèque	13		1		2			
République-Unie de Tanzanie	4			2	3			
Roumanie	10		3	20	1			
Royaume-Uni	55		4		1			
Rwanda								
Saint-Marin								
Saint-Siège								
Sénégal	8							
Serbie	8		3	16				
Seychelles								
Sierra Leone					1			
Singapour	9		1					
Slovaquie	5		3					

État Membre	Nbre de contrats et d'accords de recherche / Nbre de centres collaborateurs		Services fournis aux États Membres					
			ALMERA <sup>a</sup>	Audits dosimétriques pour la radiothérapie	Services d'irradiation de plantes	QUANUM <sup>b</sup>	QUAADRIL <sup>c</sup>	QUATRO <sup>d</sup>
Slovénie	10		1					
Soudan	2				1			
Sri Lanka	9		1	15	3			
Suède	12		2					
Suisse	8	1	3					
Swaziland								
Tadjikistan	1		1					
Tchad								
Thaïlande	24		2	26		1		
Togo								
Trinité-et-Tobago				5				
Tunisie	10		1	6				
Turkménistan								
Turquie	12		2	33				
Ukraine	25		1	37				
Uruguay	13		1	9				
Vanuatu								
Venezuela, République bolivarienne du	2		2	30				
Viet Nam	20			6				
Yémen								
Zambie	4		1					
Zimbabwe	2			2				

<sup>a</sup> ALMERA : laboratoires d'analyse pour la mesure de la radioactivité dans l'environnement

<sup>b</sup> QUANUM : Assurance de la qualité en médecine nucléaire.

<sup>c</sup> QUAADRIL : Vérification de l'assurance de la qualité pour l'amélioration et l'enseignement de la radiologie diagnostique.

<sup>d</sup> QUATRO : Équipe d'assurance de la qualité en radio-oncologie.



**Tableau A11. Missions d'examen intégré de l'infrastructure nucléaire (INIR) en 2016**

Type	Pays
Mission de suivi INIR	Bangladesh
INIR	Kazakhstan
INIR	Malaisie
Mission de suivi INIR	Pologne

**Tableau A12. Missions de visite d'aide à la gestion des connaissances en 2016**

Type	Organisation/centrale nucléaire	Pays
Visite d'aide à la gestion des connaissances	Société de production et de développement électronucléaires (NPPD)	République islamique d'Iran
Visite d'aide à la gestion des connaissances	Centrale nucléaire de Leningrad	Fédération de Russie
Visite d'aide à la gestion des connaissances	Institut de recherche et de conception en ingénierie nucléaire de Shanghai (SNERDI)	Chine

**Tableau A13. Missions d'évaluation de la formation théorique et pratique (EduTA) en 2016**

Type	Pays
EduTA	Cuba
EduTA	Géorgie
EduTA	Pérou
Mission préparatoire EduTA	Émirats arabes unis

**Tableau A14. Missions d'examen de la préparation aux situations d'urgence (EPREV) en 2016**

Type	Pays
EPREV	Hongrie
EPREV	Indonésie
Mission préparatoire EPREV	Indonésie

**Tableau A15. Missions intégrées du Programme d'action en faveur de la cancérothérapie (imPACT) de l'Agence en 2016 :**

Type	Pays
imPACT	Belize
imPACT	Honduras
imPACT	Kazakhstan
imPACT	Paraguay
imPACT	Sierra Leone

**Tableau A16. Missions du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) en 2016**

Type	Pays
IPPAS	Albanie
IPPAS	Malaisie
IPPAS	Pologne
IPPAS	Suède
IPPAS	Émirats arabes unis
IPPAS	Royaume-Uni

**Tableau A17. Missions d'évaluation intégrée de la sûreté des réacteurs de recherche (INSARR) en 2016**

Type	Pays
INSARR	Jordanie
INSARR	Pays-Bas
INSARR	Portugal
Suivi INSARR	Malaisie

**Tableau A18. Missions d'experts en matière de sûreté dans des réacteurs de recherche sur la base de la méthodologie INSARR en 2016**

Type	Pays
Mission sur la sûreté	Indonésie, Jamaïque, Malaisie, Pérou et Pologne

**Tableau A19. Missions du Service intégré d'examen de la réglementation (IRRS) en 2016**

Type	Pays
IRRS	Bélarus
IRRS	Estonie
IRRS	Italie
IRRS	Japon
IRRS	Kenya
IRRS	Lituanie
IRRS	Afrique du Sud
Suivi IRRS	Bulgarie
Suivi IRRS	Chine
Suivi IRRS	Suède

**Tableau A20. Missions de l'Équipe d'examen de la sûreté d'exploitation (OSART) en 2016**

Type	Pays
OSART	Canada
OSART	France
OSART	Roumanie
Suivi OSART	France
Suivi OSART	France
Suivi OSART	Hongrie
Suivi OSART	Pays-Bas
Suivi OSART	Fédération de Russie

**Tableau A21. Missions sur les questions de sûreté concernant l'exploitation à long terme (SALTO) en 2016**

Type	Pays
SALTO	Argentine
SALTO	Arménie
SALTO	Bulgarie
SALTO	Suède
Mission de suivi SALTO	Belgique
Mission de suivi SALTO	République tchèque
Mission de suivi SALTO	Suède

**Tableau A22. Missions SEED (Site et conception basée sur les événements externes) en 2016**

Type	Pays
SEED	Japon
SEED	Jordanie
SEED	Pakistan
SEED	Pologne
SEED	Tunisie
Mission préparatoire SEED	Bélarus
Mission préparatoire SEED	France
Mission préparatoire SEED	Iran, République islamique d'

**Tableau A23. Examens techniques de la sûreté en 2016**

Type	Lieu/Modèle	Pays
Examen générique de la sûreté des réacteurs	CAP 1400	Chine
Examen générique de la sûreté des réacteurs	ACP100	Chine
Étude probabiliste de sûreté	Dukovany	République tchèque

**Tableau A24. Missions consultatives en 2016**

Type	Pays
Infrastructure réglementaire pour le contrôle des sources radioactives	Antigua-et-Barbuda, Cambodge, Équateur, El Salvador, Libéria, Madagascar, Maroc, Qatar et Sri Lanka
Examen par des pairs de l'expérience relative à la performance en matière de sûreté d'exploitation (PROSPER)	Fédération de Russie
Mission d'experts visant à formuler des recommandations en vue de la conversion sûre d'un réacteur de recherche à l'utilisation d'uranium faiblement enrichi comme combustible	Ghana

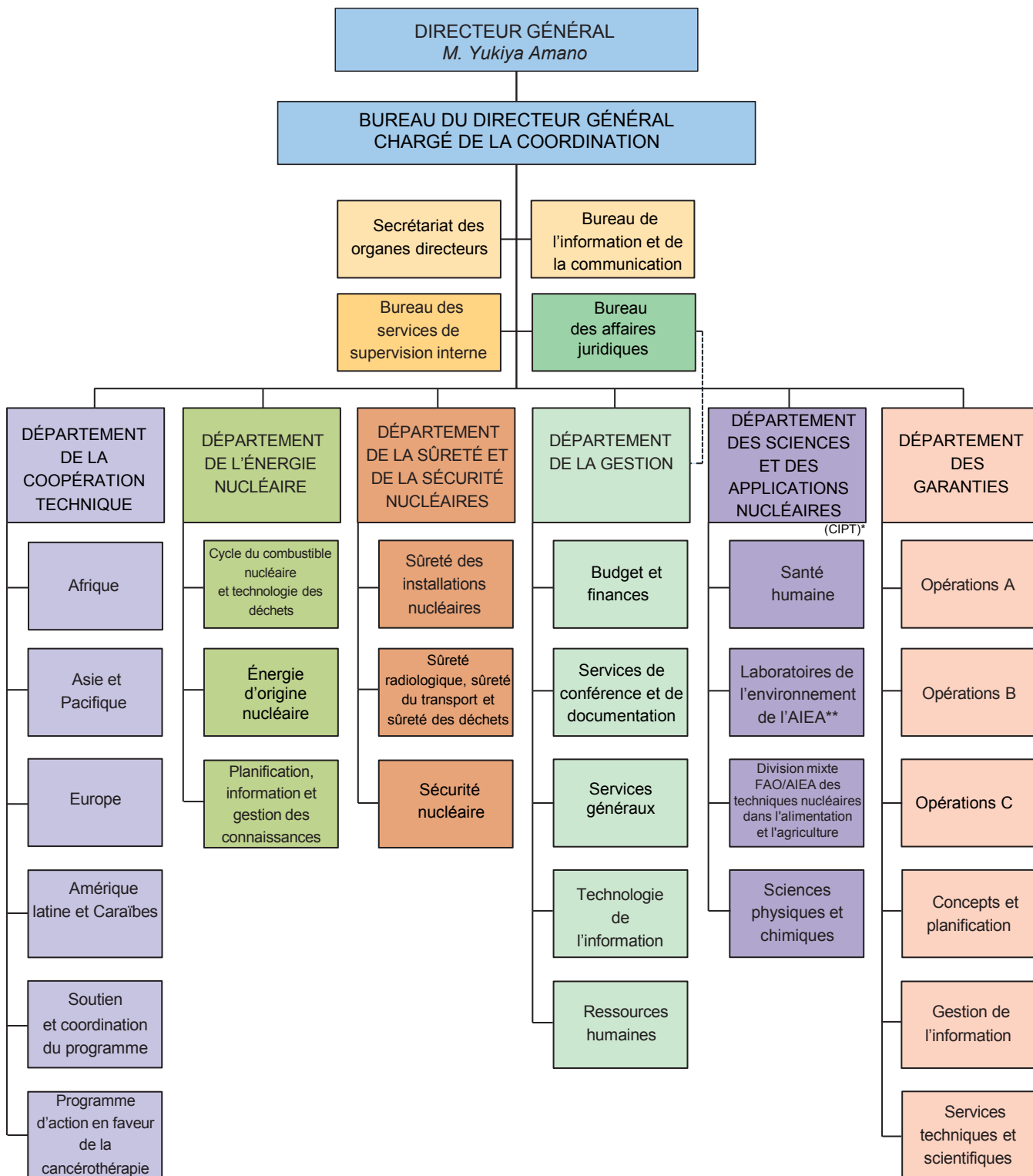
**Tableau A25. Missions du Service d'évaluation de la radioprotection professionnelle (ORPAS) en 2016**

Type	Pays
ORPAS	Costa Rica
ORPAS	Ghana
Mission de suivi ORPAS	Uruguay
Mission préparatoire ORPAS	Malaisie
Mission préparatoire ORPAS	Maroc
Mission préparatoire ORPAS	Paraguay

**Tableau A26. Centres internationaux désignés par l'AIEA s'appuyant sur des réacteurs de recherche**

Pays	Nombre
France	2
Fédération de Russie	1

## ORGANIGRAMME (au 31 décembre 2016)



\* Le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), appelé officiellement « Centre international de physique théorique », est un programme commun de l'UNESCO et de l'Agence. Il est administré par l'UNESCO au nom 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**

*60 ans*

*L’atome pour la paix et le développement*

[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  
Fax : (+43-1) 2600-7  
Mél. : [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org)